



FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE SERGIPE
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

JULIANA AZEVEDO DOS SANTOS MACÊDO

REVITALIZAÇÃO DOS ABRIGOS DE ÔNIBUS EM ARACAJU

Aracaju/SE

2022.2

JULIANA AZEVEDO DOS SANTOS MACÊDO

REVITALIZAÇÃO DOS ABRIGOS DE ÔNIBUS EM ARACAJU

Trabalho Final de Graduação
apresentado à FANESE (Faculdade de
Administração e Negócios de Sergipe) como
um dos pré-requisitos para a obtenção do
grau de bacharel em Arquitetura e
Urbanismo.

Orientador: Prof. MSc. Ricardo Mascarello

Aracaju/SE

2022.2

M141r

MACEDO, Juliana Azevedo dos Santos

Revitalização dos abrigos de ônibus em Aracaju /
Juliana Azevedo dos Santos Macedo. - Aracaju, 2022.
77f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia)
Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe.
Coordenação de Arquitetura e Urbanismo.

Orientador(a): Prof. Me. Ricardo S. Mascarello

1. Arquitetura 2. Abrigo de ônibus 3. Acessibilidade
4. Bioclimatismo I. Título

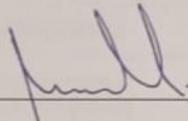
CDU 72 (043.2)

ANEXO V

ATA DA BANCA DE AVALIAÇÃO DE TCC

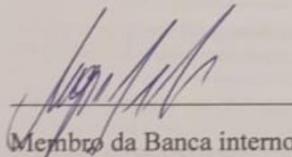
Aos 19 dias do mês de dezembro do ano de 2022, às 14 horas, foi convocada e formada a banca examinadora, composta de três autoridades docentes, presidida por Ricardo Soares Mascarello, e as abaixoassinadas, para a avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC e sua apresentação oral, elaborado pelo(a) discente Juliana Azevedo dos Santos Macêdo cujo título é Revitalização dos Abrigos de ônibus em Aracaju. Foi concedido o tempo máximo de 20 minutos para o discente fazer a exposição oral do trabalho, atribuindo-se outros 10 minutos para arguições. Após a apresentação, foram feitos os questionamentos ao discente, visando à atribuição de nota na disciplina. Concluídos os trabalhos, a banca passou à deliberação sobre a avaliação, considerando os critérios constantes na Ficha de Avaliação de TCC – Banca Examinadora. Após a deliberação, encerrada a presente banca, o(a) discente obteve as seguintes avaliações:

Aracaju, 19 de dezembro de 2022



Presidente da Banca

Ricardo Soares Mascarello



Membro da Banca interno (A)

Magno Rangel

gov.br

Documento assinado digitalmente

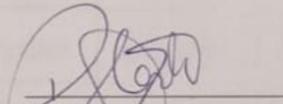
ELSO DE FREITAS MOISINHO FILHO

Data: 22/12/2022 04:59:12-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

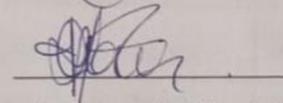
Assinatura do Coordenador do Curso

Elsó Moisinho



Membro da Banca externo (B)

Rodrigo Silva Costa



Assinatura do Aluno(a)

Juliana Azevedo dos Santos Macêdo

Relatório do Software Anti-plágio CopySpider

Para mais detalhes sobre o CopySpider, acesse: <https://copyspider.com.br>

Instruções

Este relatório apresenta na próxima página uma tabela na qual cada linha associa o conteúdo do arquivo de entrada com um documento encontrado na internet (para "Busca em arquivos da internet") ou do arquivo de entrada com outro arquivo em seu computador (para "Pesquisa em arquivos locais"). A quantidade de termos comuns representa um fator utilizado no cálculo de Similaridade dos arquivos sendo comparados. Quanto maior a quantidade de termos comuns, maior a similaridade entre os arquivos. É importante destacar que o limite de 3% representa uma estatística de semelhança e não um "índice de plágio". Por exemplo, documentos que citam de forma direta (transcrição) outros documentos, podem ter uma similaridade maior do que 3% e ainda assim não podem ser caracterizados como plágio. Há sempre a necessidade do avaliador fazer uma análise para decidir se as semelhanças encontradas caracterizam ou não o problema de plágio ou mesmo de erro de formatação ou adequação às normas de referências bibliográficas. Para cada par de arquivos, apresenta-se uma comparação dos termos semelhantes, os quais aparecem em vermelho.

Veja também:

[Analisando o resultado do CopySpider](#)

[Qual o percentual aceitável para ser considerado plágio?](#)

Versão do CopySpider: 2.1.1

Relatório gerado por: lulinhaazevedos@hotmail.com

Modo: web / normal

Arquivos	Termos comuns	Similaridade
TCC_Juliana Azevedo dos Santos Macêdo.pdf X https://docplayer.com.br/48197701-Sistema-modular-alveolar-grelhado-ecotelhado.html	90	0,60
TCC_Juliana Azevedo dos Santos Macêdo.pdf X https://ecotelhado.com/wp-content/uploads/2013/09/Manual-e-especifica%C3%A7%C3%B5es-do-Sistema-Modular-Alveolar-Grelhado.pdf	67	0,54
TCC_Juliana Azevedo dos Santos Macêdo.pdf X https://ecotelhado.com/sistema/telhado-verde/modular-alveolar-grelhado	31	0,25
TCC_Juliana Azevedo dos Santos Macêdo.pdf X https://fundacaoverde.org.br/pages/cidadesustentavel/2021/07/12/pontos-de-onibus-ganham-vegetacao-para-atrair-abelhas-na-inglaterra	26	0,21
TCC_Juliana Azevedo dos Santos Macêdo.pdf X https://ecotelhado.com/sistema/telhado-verde/modular-alveolar-leve	24	0,19
TCC_Juliana Azevedo dos Santos Macêdo.pdf X https://projetoacademico.com.br/fonte-proprio-autor-no-tcc	18	0,14
TCC_Juliana Azevedo dos Santos Macêdo.pdf X https://www.fhwa.dot.gov/environment/bicycle_pedestrian/publications/sidewalks/chap4a.cfm	7	0,03
TCC_Juliana Azevedo dos Santos Macêdo.pdf X https://www.morningstar.com/funds/xnas/fsrfx/quote	0	0,00
TCC_Juliana Azevedo dos Santos Macêdo.pdf X https://www.apta.com/news-publications/public-transportation-facts	0	0,00
TCC_Juliana Azevedo dos Santos Macêdo.pdf X https://www.reference.com/world-view/meaning-quote-think-am-fa5d19658574f84d?utm_content=params%3Ao%3D740005%26ad%3DdirN%26qo%3DserpIndex&ueid=01ca0b53-1a96-4abe-b4b7-be5cc03f06d7	0	0,00
Arquivos com problema de download		
https://www.researchgate.net/figure/Figura-7-Vista-lateral-croqui-de-um-ponto-de-onibus-ideal_fig5_346547102	Não foi possível baixar o arquivo. É recomendável baixar o arquivo manualmente e realizar a análise em conluio (Um contra todos). - Erro: Parece que o documento não existe ou não pode ser acessado. HTTP response code: 403 - Server returned HTTP response code: 403 for URL: https://www.researchgate.net/figure/Figura-7-Vista-lateral-croqui-de-um-ponto-de-onibus-ideal_fig5_346547102	
https://www.mobilize.org.br/blogs/sampa-pe/sem-categoria/cinco-impactos-da-nova-rede-de-onibus-de-sp-sobre-a-mobilidade-a-pe-e-acessibilidade	Não foi possível baixar o arquivo. É recomendável baixar o arquivo manualmente e realizar a análise em conluio (Um contra todos). - 30	

=====
Arquivo 1: [TCC_Juliana Azevedo dos Santos Macêdo.pdf](#) (11455 termos)
Arquivo 2: <https://docplayer.com.br/48197701-Sistema-modular-alveolar-grelhado-ecotelhado.html> (3611 termos)
Termos comuns: 90
Similaridade: 0,60%
O texto abaixo é o conteúdo do documento [TCC_Juliana Azevedo dos Santos Macêdo.pdf](#) (11455 termos)
Os termos em vermelho foram encontrados no documento <https://docplayer.com.br/48197701-Sistema-modular-alveolar-grelhado-ecotelhado.html> (3611 termos)
=====

FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE SERGIPE
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

JULIANA AZEVEDO DOS SANTOS MACÊDO

REVITALIZAÇÃO DOS ABRIGOS DE ÔNIBUS EM ARACAJU

Aracaju/SE
2022.2

JULIANA AZEVEDO DOS SANTOS MACÊDO

JULIANA AZEVEDO DOS SANTOS MACÊDO

REVITALIZAÇÃO DOS ABRIGOS DE ÔNIBUS EM ARACAJU

Trabalho Final de Graduação
apresentado à FANESE (Faculdade de
Administração e Negócios de Sergipe) como
um dos pré-requisitos para a obtenção do
grau de bacharel em Arquitetura e
Urbanismo.

Aprovado em ___/___/_____

Banca Examinadora

Prof. Me. Ricardo Soares Mascarello

Orientador – FANESE

Prof. Me. Magno Rangel Alves dos Reis

Avaliador Interno – FANESE

Prof. Esp. Rodrigo da Silva Costa

Avaliador Externo

SE O LUGAR NÃO ESTÁ PRONTO
PARA RECEBER TODAS AS PESSOAS, O
LUGAR É DEFICIENTE.

(FROTA, 2010)

RESUMO

Este trabalho acadêmico refere-se à proposta de um projeto de intervenção nos abrigos das paradas de ônibus na cidade de Aracaju/SE, buscando proporcionar aos usuários do sistema de transporte público mais cidadania. Visando contribuir com a melhoria na mobilidade urbana da cidade, integrar os abrigos das paradas de ônibus aos equipamentos públicos, com calçadas, bicicletários, praças e canteiros, por meio deste trabalho, procurou-se apresentar sugestões para proporcionar aos usuários do sistema de transporte público um ambiente com espaços adequados, iluminados, ventilados, seguros, confortáveis, acessíveis, sustentáveis e agradáveis, transmitindo uma sensação de conforto e segurança e tornando, assim, a espera mais agradável, de modo a estimular a utilização do transporte público. A capital sergipana, Aracaju, é o centro comercial e administrativo do estado, configurando-se, desta forma, como um local com grande fluxo diário de passageiros no sistema de transporte público, pois além da sua população, recebe os moradores das cidades localizadas na grande Aracaju (Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão e Barra dos Coqueiros), sendo assim necessita de políticas públicas que visem melhorar os serviços prestados aos usuários do sistema. No desenvolvimento deste trabalho, tomou-se como base referências urbanísticas desenvolvidas em outras metrópoles, normas e diretrizes de acessibilidade e pesquisas sobre especificidades e características de materiais de construção e elementos paisagísticos. A metodologia empregada compreendeu um estudo das experiências similares, no Brasil e no mundo; análise do ambiente de intervenção, por meio de pesquisa de campo, que envolveu observação in loco e questionários aplicados aos usuários; escolha de critérios projetuais; e proposta de intervenção. Foi proposto um modelo de abrigo para parada de ônibus, com foco no bioclimatismo, com dimensões mais adequadas, com acessibilidade, estrutura para melhoria do conforto térmico, conectividade e segurança.

Palavras chave: Abrigo de ônibus, acessibilidade, mobilidade urbana, Aracaju, bioclimatismo.

ABSTRACT

This academic work refers to the proposal of an intervention project in the shelters of bus stops in the city of Aracaju/SE, seeking to provide users of the public transport system with more citizenship. Aiming to contribute to the improvement of urban mobility in the city, to integrate shelters of bus stops with public equipment, with sidewalks, bicycle racks, squares and flowerbeds, through this work, an attempt was made to present suggestions to provide users of the public transport system with an environment with adequate, illuminated, ventilated, safe, comfortable, accessible, sustainable and pleasant spaces, transmitting a feeling of comfort and security and thus making the wait more pleasant, in order to encourage the use of public transport. The capital of Sergipe, Aracaju, is the commercial and administrative center of the state, thus becoming a place with a large daily flow of passengers in the public transport system, because in addition to its population, it receives residents of cities located in the region. great Aracaju (Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão and Barra dos Coqueiros), therefore it needs public policies that aim to improve the services provided to the users of the system. In the development of this work, urban references developed in other metropolises, norms and guidelines for accessibility and research on specificities and characteristics of construction materials and landscape elements were taken as a basis. The methodology employed comprised a study of similar experiences in Brazil and around the world; analysis of the intervention environment, through field research, which involved observation in loco and questionnaires applied to users; choice of design criteria; and intervention proposal. A shelter model for a bus stop was proposed, focusing on bioclimatism, with more adequate dimensions, with accessibility, structure to improve thermal comfort, connectivity and security.

Keywords: Bus shelter, accessibility, urban mobility, Aracaju, bioclimatism.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Faixas de uso da calçada.....	20
Figura 2 - Altura máxima de patamares e degraus para ônibus.....	22
Figura 3 - Avaliação das capitais segundo campanha calçadas do Brasil.....	26
Figura 4 - Avaliação de Aracaju segundo campanha calçadas do Brasil.....	27
Figura 5 - Projeto abrigo de ônibus em Florianópolis/SC.....	28
Figura 6 - Estrutura do teto verde do abrigo de ônibus em Florianópolis/SC.....	28
Figura 7 - Ponto de ônibus sustentável implantado em Florianópolis/SC.....	29
Figura 8 - Abrigo de ônibus em Caxias do Sul/RS.....	30
Figura 9 - Parada de ônibus em Salvador/BA.....	31
Figura 10 - Abrigo de ônibus ideal para o usuário paulistas.....	32
Figura 11 - Ponto de ônibus cidade de São Paulo/SP.....	33
Figura 12 - Abrigo de ônibus Araquari (9,5 metros de extensão).....	34
Figura 13 - Abrigo de ônibus Araquari/SC (3,3 metros de extensão).....	35
Figura 14 - Abrigo de ônibus sustentável em contêineres (Cuiabá/MT).....	36
Figura 15 - Estação Alencastro (Cuiabá/MT).....	36
Figura 16 - Santuário par abelhas em pontos de ônibus (Holanda).....	37
Figura 17 - Estrutura de abrigo de ônibus com resfriamento natural (JCDecaux).....	38
Figura 18 - Abrigo de ônibus com resfriamento natural (JCDecaux).....	39
Figura 19 - Ponto de ônibus com garrafas de vidro (Kentucky – EUA).....	39
Figura 20 - Mapa Zonas Climáticas do Brasil.....	40
Figura 21 - Temperaturas médias do Brasil entre 1961 e 2022, em °C, versus a média histórica (linha contínua preta) e tendência (linha tracejada azul).....	41
Figura 22 - Paradas de ônibus sem estrutura para abrigo dos usuários.....	42
Figura 23 - Parada de ônibus sem abrigo e com placa indicativa improvisada.....	42
Figura 24 - Parada de ônibus com abrigo sem assento.....	43

Figura 25 - Abrigo em parada de ônibus sem assentos e sem manutenção.....	43
Figura 26 - Questionário aplicado.	45
Figura 27 - Percentual de entrevistados que utilizam transporte público.....	45
Figura 28 - Abrigo com proteção anteparo lateral.....	47
Figura 29 - Ponto com cobertura ampla.	47
Figura 30 - Utilização do eucalipto tratado.	49
Figura 31 - Esquema sistema de energia solar fotovoltaico.	50
Figura 32 - Sistema de energia solar on grid.	51
Figura 33 - Comparação entre lâmpadas incandescentes, fluorescentes e LED.	52
Figura 34 - Grama esmeralda.	53
Figura 35 - Suculenta de sol – Suculenta Graptoveria.	54
Figura 36 - Estrelinha dourada (Sedum Acre).....	55
Figura 37 - Rosinha de sol.....	55
Figura 38 - Aster Alpinus.	56
Figura 39 - Lambari-roxo.	56
Figura 40 - Sistema Alveolar Grelhado Ecotelhado®.....	57
Figura 41 - Corte estrutura Sistema Alveolar Grelhado Ecotelhado®.....	57
Figura 42 - Mapa político Sergipe.....	58
Figura 43 - Linhas do sistema de transporte público coletivo de Aracaju.	59
Figura 44 - Localização do abrigo HUSE.	60
Figura 45 - Localização do abrigo Maternidade Nossa Senhora de Lourdes.....	61
Figura 46 - Perspectiva da proposta de abrigo compactos.	63
Figura 47 - Perspectiva proposta de abrigo compactos.	64
Figura 48 - Perspectiva do telhado verde da proposta de abrigo de ônibus.	65
Figura 49 - Vista lateral.	66
Figura 50 - Planta baixa abrigo de ônibus.	68

Figura 51 - Vista lateral abrigo de ônibus.	69
Figura 52 - Proposta de implantação.	70

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO E PROJETUAL.....	19
2.1. Referencial Teórico	19
2.1.1. Acessibilidade nos Abrigos de Parada Ônibus.	19
2.1.2. A Função dos Abrigos na Mobilidade Urbana	23
2.2. Referencial Projetual	27
2.2.1. Abrigos de Ônibus Confortáveis e Sustentáveis – Experiências Brasileiras.....	27
2.2.2. Abrigos de Ônibus Confortáveis e Sustentáveis – Experiências no Mundo.	37
3. ANÁLISE DO AMBIENTE DE INTERVENÇÃO	40
4. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO.....	48
4.1. Materialidade.....	48
4.1.1.1. Estruturas de madeira.	48
4.1.1.2. Placas solares e iluminação em LED.	50
4.1.1.3. Arborização regional.....	53
4.1.1.4. Sistema de armazenamento de água	57
4.2. Localização da Intervenção	58
4.3. Projeto Tipo	61
5. REFERÊNCIAS	71

1. INTRODUÇÃO

O conforto e a acessibilidade são conceitos que devem ser sempre observados pelo arquiteto nas suas concepções, qualquer que seja o ambiente a ser criado ou transformado. Neste sentido, quando se pensam nos abrigos de ônibus, locais utilizados por uma diversidade de pessoas e, em muitas vezes, por um bom período de tempo, deve-se produzir locais baseados nestes conceitos. Assim o presente trabalho consiste na proposição de uma intervenção urbana, na cidade de Aracaju/SE, especificamente nos abrigos de ônibus instalados na cidade.

Em Aracaju podem ser observados diversos tipos de abrigos de ônibus, que vão desde estruturas cobertas e com assentos, passando por estruturas, apenas coberta, porém sem assentos, chegando até locais que são apenas simbolizados com placas informativas, e não possuem nenhum tipo de estrutura física. Todos estes ambientes possuem uma característica em comum, a sensação de desconforto, causada nos seus usuários, seja esse desconforto térmico, visual, luminoso ou físico.

Além do desconforto verificado nos abrigos pela cidade, também pode ser observado que, muitas vezes as estruturas são implantadas em locais totalmente inadequados, com baixíssimo nível de acessibilidade, em calçadas com desníveis acentuados, ou mesmo em locais onde não existem calçadas ou sinalização adequada, tornando os ambientes inseguros. A criação de ambientes com espaços adequados, iluminados, ventilados, seguros, que proporcionem aos seus usuários proteção contra as intempéries e que sejam implantados em locais adequados, minimiza ou mesmo elimina esta sensação de desconforto e insegurança vivenciada diariamente pelos diversos passageiros do transporte público urbano na capital sergipana.

Neste sentido, através da intervenção em abrigos de ônibus na capital sergipana, o trabalho pretende proporcionar aos usuários do sistema de transporte público de Aracaju um ambiente com espaços adequados, iluminados, ventilados, seguros, confortáveis, acessíveis, sustentáveis e agradáveis, transmitindo uma sensação de conforto e segurança e tornando, assim, a espera dos usuários do sistema de transporte urbano mais agradável, de modo a estimular a utilização do transporte público e otimizar o tempo de deslocamento, contribuindo com a melhoria na mobilidade urbana na cidade. A proposição desenvolvida neste trabalho visa, ainda, integrar os abrigos de ônibus aos equipamentos públicos, como as calçadas, bicicletários, praças e canteiros centrais, garantindo acessibilidade para todos, contribuindo com a melhoria na mobilidade urbana da capital, por meio do incentivo a utilização do transporte público. Para tanto pretende-se, diagnosticar a situação atual dos abrigos de ônibus implantados na cidade,

apresentar referências e exemplos de locais concebidos com foco no conforto e na acessibilidade dos usuários e propor uma opção de parada de ônibus que proporcione aos passageiros do transporte público segurança no período em que estiver utilizando-os.

A metodologia utilizada no presente trabalho compreende um estudo das experiências, no Brasil e no mundo, que visam proporcionar um maior conforto aos usuários do sistema de transporte público e análise do ambiente de intervenção, a partir de pesquisa de campo, por meio de observação *in loco* e questionários aplicados aos usuários. Neste sentido, considerando que apenas o levantamento teórico não se torna suficiente para concepção de uma solução da problemática, visto ser imprescindível a verificação da realidade local, assim a pesquisa de campo torna-se a ferramenta adequada para verificação desta realizada, por meio do contato com objeto estudado.

A pesquisa de campo é utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, de descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presumem relevantes, para analisá-los (MARCONI; LAKATOS, 2003, p.186).

Esse tipo de pesquisa, como ferramenta, pode ser realizada de diversas formas e ser aliada a outras como a documental e a bibliográficas, porém faz-se necessário que está seja realizada *in loco*, para verificar a realidade social que se pretende melhorar. Neste cenário, as técnicas utilizadas na pesquisa podem ser baseadas em métodos quantitativos e qualitativos, sendo as usualmente utilizadas a observação, entrevista e questionários. Os abrigos nas paradas de ônibus na capital sergipana, objeto da pretendida intervenção, possibilitaram a utilização da pesquisa de campo, através das técnicas de observações, questionários, para coleta e análise dos dados, bem como pesquisa documental e bibliográfica.

Tendo em vista o objeto a ser estudado está intimamente ligado a aspectos subjetivos de fenômenos sociais e do comportamento humano, a pesquisa realizada tem foco na metodologia qualitativa, do tipo pesquisa-ação, por ter objetivo de resolver um problema ou, ao menos, identificá-lo. Tanto a identificação do problema, como a proposta e elaboração da possível solução são realizados pelo pesquisador e participantes da pesquisa, resultado das interações entre esses agentes.

No capítulo 2 será apresentado o referencial teórico, sobre a acessibilidade nos abrigos de paradas de ônibus, iniciativas no Brasil e no mundo para tornar os abrigos ambientes mais confortáveis e sustentáveis, além de demonstrar a função dos abrigos na mobilidade urbana.

No capítulo 3 será apresentada a análise do ambiente de intervenção, demonstrando a situação atual de alguns locais indicado como paradas de ônibus na cidade de Aracaju, bem como a percepção dos usuários sobre o ambiente.

No capítulo 4 será apresentada a materialidade e a proposta de intervenção em um abrigo de parada de ônibus da capital sergipana, de modo a ofertar ao usuário do transporte público na capital sergipana um ambiente mais atrativo e seguro.

No capítulo 5 será apresentado o referencial bibliográfico.

2. REFERENCIAL TEÓRICO E PROJETUAL

Neste capítulo será apresentado um referencial teórico e projetual que aborda o abrigo das paradas de ônibus como um fundamental componente do mobiliário urbano, demonstrando experiências, no Brasil e no mundo, que buscam tornar estes ambientes mais acessíveis, confortáveis e aprazíveis aos seus usuários.

2.1. Referencial Teórico

2.1.1. Acessibilidade nos Abrigos de Parada Ônibus.

Vários são os problemas identificados nos diversos locais destinados a instalação de abrigos de ônibus urbanos, que vão desde a ausência de placas de identificação, passando por instalações sucateadas, até mesmo a inexistência de estruturas para abrigar os passageiros, sendo estes apenas exemplos pontuais de uma lista de problemas de difícil mensuração, dentre os quais podemos citar um de grande relevância, que é a falta de acessibilidade e conforto verificada nos locais e entornos destinados a abrigar os cidadãos durante o período em que aguardam o transporte público.

“Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza...”, é o que está escrito, no artigo 5º, da Constituição Federal, de 1988, Carta Magna do nosso país. Neste sentido, é dever do poder público proporcionar essa igualdade a todos os cidadãos, sendo obrigação deste promover a acessibilidade para que todos possam usufruir dos equipamentos públicos de forma universal, oportunizando igualdade, independentemente de sua capacidade ou circunstâncias.

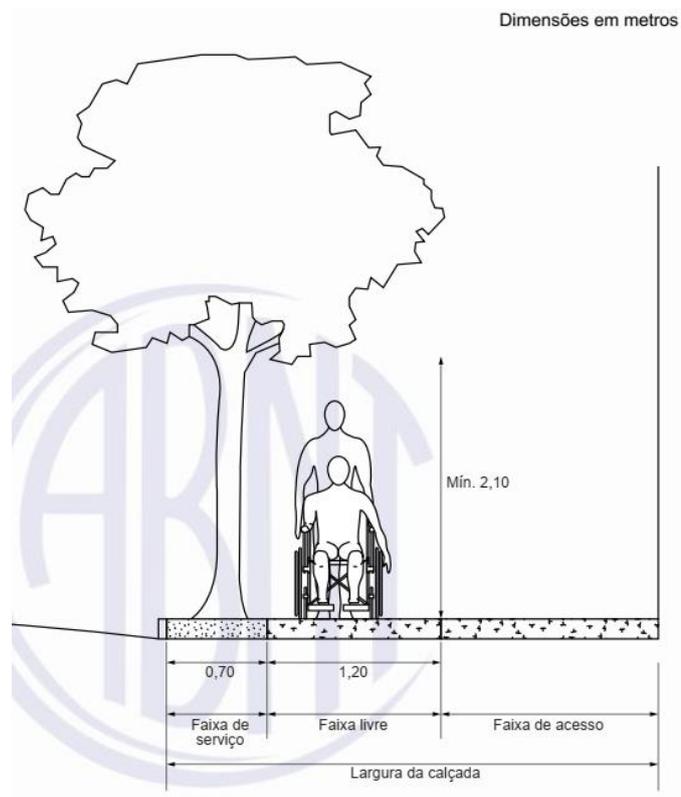
A acessibilidade visa proporcionar acesso a lugares de forma segura e independente, sem nenhum tipo de barreiras, tornando-se um benefício não só para as pessoas que possuem alguma deficiência ou necessidade especial, mas para todos. Deste modo, rampas de acesso, calçadas novas, pisos táteis, meio fios e sinalizações adequados são itens básicos que devem ser encontrados nas áreas e entornos dos locais onde estão implantados os abrigos de ônibus, a fim de garantir acessibilidade aos usuários do transporte público.

Ainda sobre o tema, a NBR 14022/2011, que trata da Acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros, define acessibilidade como “condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos serviços de transporte coletivo de passageiros, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida”.

Já em relação a ponto de parada, a norma NBR 14022/2011, traz que é a “*área localizada, ao longo do trajeto do veículo, que permite o embarque e desembarque*”. No tocante ao ponto de parada a NBR indica que este: deve estar em conformidade com os padrões e critérios de acessibilidade previstos na ABNT NBR 9050; estar integrado com o entorno; ser providos de assento e espaço para cadeira de rodas de acordo com a ABNT NBR 9050; e para garantir a manobra da cadeira de rodas, devem ser eliminadas interferências físicas no ponto de parada.

A NBR 9050/2020, que trata sobre acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, traz que “*na implantação de ponto de embarque e desembarque de transporte público, deve ser preservada a faixa livre na calçada. Nenhum de seus elementos pode interferir na faixa livre de circulação de pedestres*”. A NBR 9050 define as dimensões mínimas da calçada, identificando três faixas de uso, sendo elas: a faixa de serviço (que tem como função acomodar o mobiliário, canteiros, árvores, postes e sinalização) com largura mínima de 0,70m, a faixa livre ou passeio (destinada exclusivamente à circulação de pedestres, devendo ser livre de qualquer obstáculo) com largura mínima de 1,20m e 2,10m de altura livre, e a faixa de acesso (espaço de passagem da área pública para o lote), conforme Figura 1.

Figura 1 - Faixas de uso da calçada.



Fonte: ANBT NBR 9050/2020.

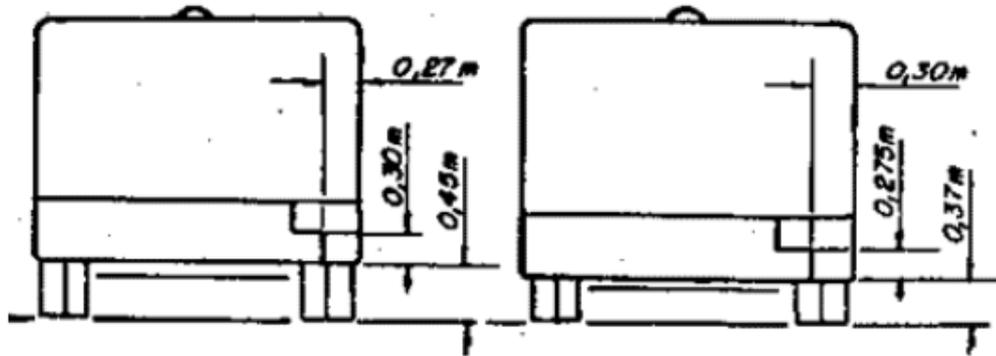
Neste sentido, os abrigos de ônibus, como locais acessíveis, não devem ser concebidos pensando apenas nos usuários do transporte coletivos, mas sim na população como um todo, não podendo ocupar toda a faixa do passeio público, para que não se tornem um obstáculo aos pedestres, está premissa é válida tanto para o abrigo, quanto para os acessórios a eles ligados, como placas de sinalização e/ou publicidade, assentos ou arborização.

A acessibilidade deve ser pensada ainda no momento do embarque e desembarque dos usuários, neste ponto, considerando que os meios de transportes, os ônibus, possuem uma altura considerável, em relação ao nível do chão, este simples processo de embarque/desembarque torna-se um verdadeiro problema não só para cadeirantes, mas para todos que possuem mobilidade reduzida, como idosos, deficientes físicos, crianças, mulheres grávidas, pessoas que passaram por procedimentos cirúrgicos, dentre outros. Desta forma, deve-se pensar em soluções que busquem eliminar os desníveis existente entre os veículos e as plataformas de embarque.

Neste contexto, não se deve pensar apenas em equipar os veículos com elevadores, que geralmente são ineficazes ou mesmo inoperantes, seja pela falta de operadores habilitados, seja pela manutenção, torna-se necessário a execução do nivelamento do ponto de ônibus com o veículo, constituindo-se uma solução mais inclusiva, na medida que atende a necessidade de todos. Neste ponto, cabe destacar que o CONMETRO - Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, que é o órgão competente para expedir atos normativos e regulamentos técnicos, nos campos da Metrologia e da Avaliação da Conformidade de produtos, de processos e de serviços, por meio da Resolução Nº 01, de 26 de janeiro de 1993, estabeleceu o Regulamento Técnico de “Carroçaria de Ônibus Urbano - Padronização”.

No referido Regulamento os veículos são divididos em dois tipos, o Tipo I (Pelas suas características construtivas, é mais adequado para operar nas regiões periféricas ou como alimentador e/ou distribuidor do sistema de transportes) e Tipo II (Um veículo que, pelas suas características construtivas, é próprio para operar em vias, corredores ou áreas exclusivas), sendo que as medidas padronizadas, em relação à altura máxima do piso, medida nas regiões das portas a partir do nível do solo deve ser obedecido: 1,05m para o Tipo I e 0,92m para o Tipo II. A altura máxima para o patamar do primeiro degrau deve ser: 0,45m para o Tipo I e 0,37m para o Tipo II, já a altura máxima dos patamares dos demais degraus deve ser: 0,30m para o Tipo I (tolerância 10%) e 0,275m para o Tipo II (tolerância 5%), conforme Figura 2.

Figura 2 - Altura máxima de patamares e degraus para ônibus.



Fonte: CONMETRO (1993).

Outro ponto, tão relevante quanto os outros apontados é a necessidade de instalação de pisos táteis, deve-se pensar na comunicação do abrigo com todo seu entorno, desta forma, é imprescindível a instalação de pisos tátil de alerta e tátil direcional, nas calçadas até o ponto de ônibus, tornando o abrigo acessível as pessoas com deficiência visual, que, por meio deste, podem se orientar e identificar eventuais obstáculos no caminho, bem como em relação a mudanças de direção. De acordo com as definições presentes na NBR 9050 o Piso tátil caracteriza-se por textura e cor contrastantes em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha-guia, servindo de orientação, principalmente, às pessoas com deficiência visual ou baixa visão.

De acordo com ANTP (2019) para considerarmos que o sistema de transporte seja acessível, não se deve levar em conta apenas o veículo, adicionando, por exemplo os elevadores nos ônibus para deficientes, mas também o ambiente como um todo, a calçada, os pontos de paradas de ônibus e estações. Neste sentido, de acessibilidade, como um conceito mais amplo, o Associação indica que a acessibilidade está relacionada a facilidade de se deslocar entre lugares e que quanto mais rápido e de baixo custo for esse deslocamento em ter dois pontos, o objetivo da acessibilidade é alcançado e a interação entre os lugares cresce e que no contrário a isto, quando as distâncias aumentam, aumentando os tempos de deslocamento e os custos, a acessibilidade e conseqüentemente a qualidade do serviço diminuem. Sendo assim, na Revista, o Associação indica que de acordo com o Ministério das Cidades, ao se pensar em um sistema de transporte urbano acessível a todos, deve-se pensar em um sistema que trate as diferenças, as exceções e as particularidades, garantindo direitos iguais, visando a redução de barreiras até sua eliminação total.

Neste sentido a ANTP (2019) traz parâmetros proposto por Ferraz e Torres (2004), para caracterizar a acessibilidade proporcionada pelo sistema de transporte público, os autores indicam que, do ponto de vista do usuário, a qualidade do transporte público em relação a acessibilidade pode ser realizada através da distância de caminhada do ponto de partida até o local de embarque, e do local de desembarque até o destino final, bem como das condições de comodidade durante estes percursos. Neste contexto os autores definem que, a caracterização da acessibilidade:

- Distância de caminhada no início e no fim da viagem (m):
 - Boa quando menor do que 300 metros;
 - Regular quando entre 300 e 500 metros; e
 - Ruim quando maior que 500 metros.
- Declividade não exagerada dos percursos em grandes distâncias, passeios revestidos e em bom estado, segurança na travessia das ruas, iluminação noturna etc.:
 - Bom (Satisfatório);
 - Regular (Deixa a desejar); e
 - Ruim (Insatisfatório).

Além da acessibilidade Ferraz e Torres (2004) também apontam outros 11 fatores que influenciam na qualidade do transporte público urbano: frequência de atendimento, tempo de viagem, lotação, confiabilidade, segurança, características dos veículos, características dos locais de parada, sistema de informações, conectividade, comportamento dos operadores e estado das vias.

2.1.2. A Função dos Abrigos na Mobilidade Urbana

Apesar do crescimento dos novos modais de transporte urbano, como a bicicleta, patinetes, monociclos, carros compartilhados, aplicativos de carona e outras alternativas, que facilitam a locomoção das pessoas pelas grandes cidades, o ônibus continua sendo o maior responsável por transportar grande parte da população nos centros urbanos. Segundo dados do Programa QualiÔnibus, componente do WRI Brasil, do World Resources Institute, o ônibus que responde por quase 90% do transporte coletivo do país vem sofrendo com congestionamentos e perda de passageiros que migram para os novos modais. Ainda segundo o WRI Brasil, 85% da população brasileira vive em cidades e 50% dos usuários do transporte público no Brasil têm nele sua única alternativa para o deslocamento diário.

Mesmo passando por um processo de diminuição na sua utilização nos meios urbanos, o ônibus mantém grande representatividade e, por conseguinte, influencia na qualidade da mobilidade urbana de qualquer cidade. Neste sentido, o ponto de ônibus sendo o primeiro contato do usuário com o sistema de transporte público, tem grande importância para o sistema, uma vez que pode influenciar positiva ou negativamente toda a experiência de viagem, é o que analisam os especialistas do Grupo de Benchmarking Qualiônibus, do WRI.

Sendo assim, torna-se fundamental, para que essa experiência seja mais agradável, pensar em ações que visem, melhorar as condições dos abrigos de ônibus, pois um minuto de espera nestes ambientes pode parecer tão demorado quanto três minutos dentro de um carro. Esse prazer pode ser alcançado quando desde a concepção dos abrigos, o projetista utiliza seus conhecimentos para proporcionar, de forma universal, conforto físico, térmico e visual. Nesse sentido, Frota traz uma reflexão bem interessante, quando afirma que “*se o lugar não está pronto para receber TODAS as pessoas, o lugar é deficiente*”.

Desta forma, os abrigos de ônibus não devem ser tratados como locais isolados, mas como componentes do mobiliário urbano, até porque é nessa categoria que estão enquadrados legalmente, conforme Lei 12.587, a qual institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Nesta, os abrigos, definidos como pontos para embarque e desembarque de passageiros e cargas, estão incluídos como infraestrutura do mobiliário urbano. A Política Nacional apresenta ainda como seus princípios, dentre os quais destaca-se:

- acessibilidade universal;
- desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;
- equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo;
- segurança nos deslocamentos das pessoas;
- equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros; e
- eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.

Neste contexto, Bins Ely (1997) apresenta as funções primárias do abrigo de ônibus:

- conforto durante a espera
 - ✓ conforto psicológico:
 - ❖ consideração – o tempo de espera é suavizado pela presença de elementos anexos (bancos, lixeira, telefone, etc); pela manutenção e limpeza dos equipamentos; pela presença de informação geral;

- ❖ segurança - um clima seguro no abrigo depende da iluminação e da proteção (contra o tráfego dos veículos);
- ❖ serenidade – o abrigo proporciona ao usuário condições de prever a duração da espera, de visualizar a chegada do ônibus, e de identificá-lo,
- ✓ conforto físico:
 - ❖ proteção contra as intempéries (chuva, sol, vento) – a cobertura é um elemento essencial de proteção contra o sol e a chuva. Em alguns casos, costuma-se dotar os abrigos de paredes laterais para diminuir os efeitos da chuva e do vento;
 - ❖ apoio – os bancos são necessários para o descanso dos usuários;
 - ❖ iluminação noturna – além do aspecto da segurança, a iluminação permite o desenvolvimento de algumas atividades (leitura, etc).
- informação: itinerário das linhas, horários de passagem, indicações relativas à tarifa e formas de pagamento e mapa do bairro ou da cidade.
- acesso ao ônibus:
 - ✓ visualização do ônibus: permitindo perfeita visibilidade entre o motorista do ônibus e o passageiro no abrigo;
 - ✓ local de parada do veículo: determinação precisa é efetuada através da marcação no piso, facilitando o posicionamento dos usuários para o embarque.

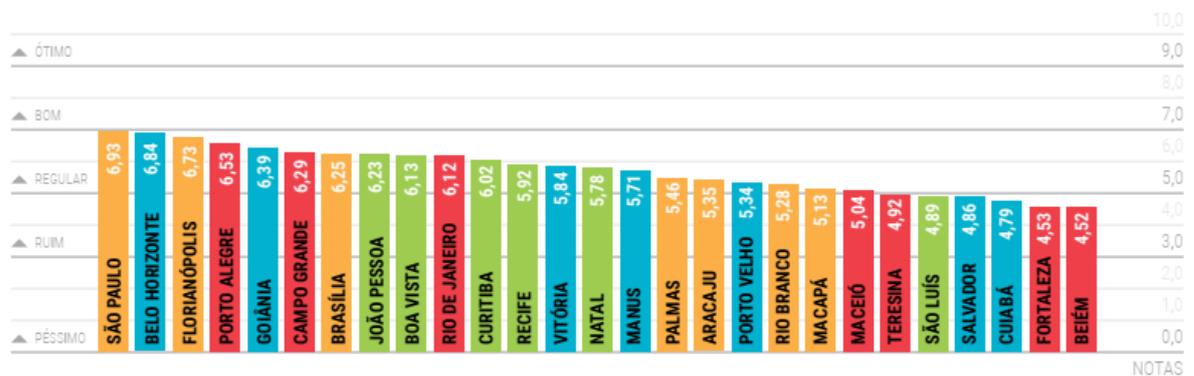
Bins Ely (1997), destaca ainda que, a estas funções primárias, deve-se acrescentar a função social, desempenhada pelo abrigo, na medida que proporciona contato social entre os usuários.

Nesta linha, o Relatório Final da Campanha Calçadas do Brasil, revela importantes informações sobre um dos mais, se não a mais importante mobiliário urbano, a calçada. O Relatório, na sua edição de 2019, realizou a avaliação de calçadas no entorno de edifícios e equipamentos construídos e mantidos pelo poder público, como terminais de transporte, escolas públicas, hospitais e centros de saúde públicos, praças e parques, tribunais e delegacias de polícia, sedes do executivo, legislativo e judiciário, além de pontes, viadutos e passagens importantes para mobilidade a pé nas vinte e sete capitais brasileiras. A campanha, idealizada pelo Mobilize Brasil, busca mostrar a importância de ver mobilidade urbana com um todo, não só priorizando dar fluidez ao trânsito de veículos, conforme traz o Relatório “caminhar é a forma mais simples, leve econômica e de baixo impacto para o transporte urbano, especialmente em deslocamentos de até dois quilômetros”, sendo assim a melhoria nas condições de circulação

dos pedestres, diretamente contribui com a redução de veículos nas ruas, reduzindo os congestionamentos, acidentes de trânsito e melhorando a saúde dos cidadãos, que caminham, resultando na redução de gastos públicos com saúde.

A campanha focou na avaliação de quatro pontos, a **acessibilidade** (a calçada em si, incluindo a regularidade do pavimento, sua inclinação e largura, a existência de obstáculos e degraus, além da oferta de rampas de acessibilidade e faixas podotáteis), **sinalização para pedestres** (faixas de travessia, semáforos e sinais de orientação), **conforto para quem caminha** (mobiliário urbano, arborização e paisagismo, pontos de apoio ao pedestre, além da poluição acústica e atmosférica) e **segurança para o pedestre** (com avaliações da velocidade do tráfego e segurança criminal), pontos estes que foram subdivididos em 13 critérios de avaliação, os quais foram qualificados em uma escala que poderia variar de zero a 10. A avaliação resultou em uma média geral para as capitais de 5,71, muito abaixo do indicado no estudo como ideal, que seria a nota 8,0, indicada como o mínimo para afirmar que o equipamento público proporciona uma caminhada segura e confortável. Na Figura 3 são apresentados os resultados das vinte e sete capitais avaliadas, onde verificou-se que nenhuma destas alcançou o índice desejado, um destaque negativo está na capital sergipana que ficou em 17ª no ranking, com uma média de 5,35.

Figura 3 - Avaliação das capitais segundo campanha calçadas do Brasil.

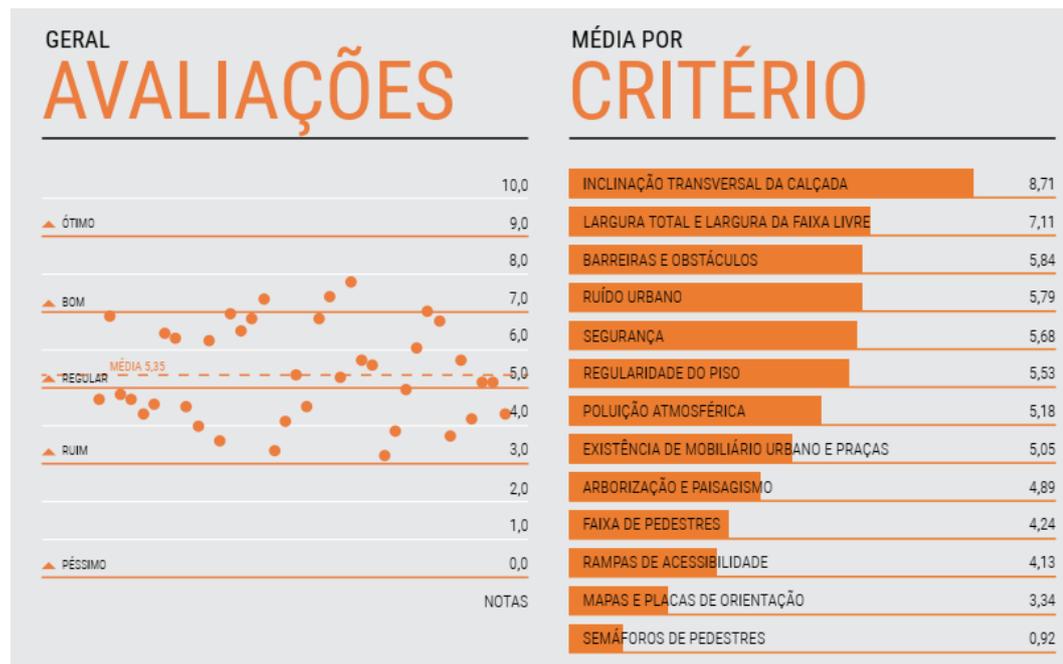


Fonte: Mobilize Brasil (2019).

Na Figura 4 são apresentados os resultados das avaliações e a média por critério obtidos, na campanha, para a capital sergipana. Destaca-se que em nenhuma das avaliações realizadas a capital foi qualificada com nota igual ou acima de 8,00, e com pouquíssimas avaliações com nota acima de 7,0 (bom). Já em relação à média obtida par cada um dos critérios, destaca-se que apenas no tocante a “inclinação transversal da calçada”, a cidade obteve nota satisfatória, obtendo 8,71 de média, contrastando com a péssima avaliação do critério “semáforos de

pedestres” que obteve média menor do que um, com a vergonhosa média igual a 0,92. Ressalta-se que os valores obtidos para Aracaju são relativos a avaliação de 38 locais, dos quais a Praça Tobias Barreto, com 7,73, a Praça Getúlio Vargas, com 7,33 e o Ministério Público de Sergipe, com 7,30, foram os três pontos com melhor avaliação, por outro lado o Mercado Municipal Antônio Franco, com 3,20, a Central Metropolitana do SAMU/SE (R. Variante Dois), com 3,33 e a Secretaria do Estado da Educação, com 3,57, foram os locais com pior avaliação na pesquisa.

Figura 4 - Avaliação de Aracaju segundo campanha calçadas do Brasil.



Fonte: Mobilize Brasil (2019).

2.2. Referencial Projetual

2.2.1. Abrigos de Ônibus Confortáveis e Sustentáveis – Experiências Brasileiras.

Os abrigos de ônibus devem ser encarados como equipamentos públicos que não podem ser apenas um ponto de espera, mas um local que proporcione conforto e segurança aos usuários. Assim devem ser concebidos com utilização de técnicas e materiais que proporcione uma melhoria no conforto térmico, luminoso e físico a quem os utiliza.

Neste contexto, a Figura 5 traz a proposta de ponto de ônibus sustentável a ser implantado em Florianópolis, o abrigo que foi inspirado em modelos existentes na Holanda, Alemanha, França e Estados Unidos, pensado com cobertura, com telhado verde e equipado com placas fotovoltaicas, a estrutura ocupa uma área de 9,8 m². Além de gerar sua própria energia, o espaço foi concebido com produtos recicláveis e materiais que minimizam o consumo

de recursos naturais, como aço totalmente reciclável, pintura eletrostática, forro do teto e bancos feitos de madeira plástica, oriundos de reciclagem realizada no Presídio Agrícola de Palhoça.

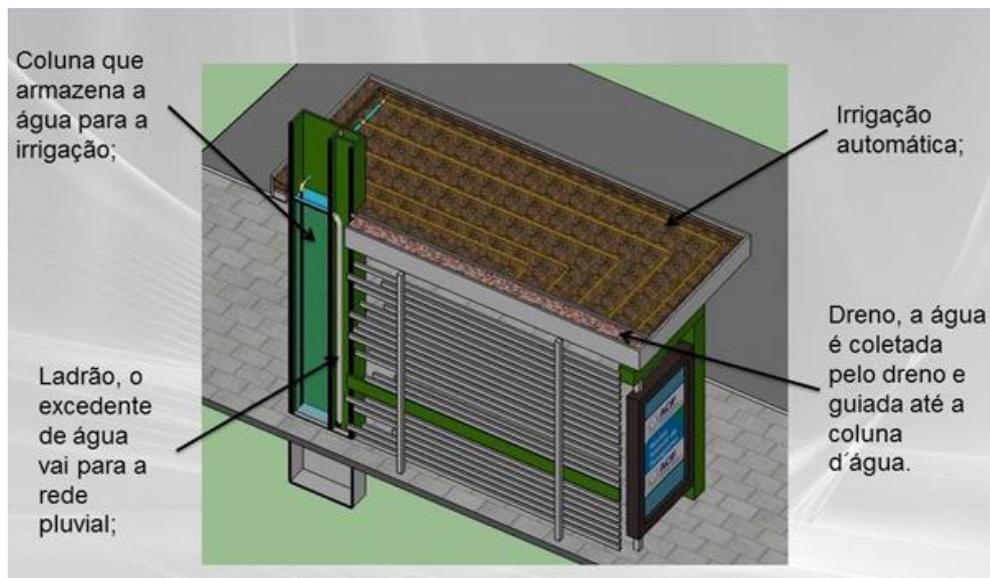
Figura 5 - Projeto abrigo de ônibus em Florianópolis/SC.



Fonte: Catraca Livre (2015).

De acordo com o Núcleo Setorial de Paisagismo da Associação Comercial e Industrial de Florianópolis (ACIF), responsável pelo protótipo, a cobertura do telhado verde (Figura 6) é capaz de filtrar a poluição e reutilizar água de chuva para sua própria irrigação, reduzindo as ilhas de calor e, por conseguinte, melhorando a sensação e conforto térmico dos usuários.

Figura 6 - Estrutura do teto verde do abrigo de ônibus em Florianópolis/SC.



Fonte: Catraca Livre (2015).

O sistema capta água da chuva, através do teto verde, funcionando como um regulador térmico, diminuindo a temperatura ambiente, o sistema tem capacidade de armazenamento de até 180 litros de água que são revertidos para irrigação do teto verde.

Destaca-se, ainda que a energia oriunda dos painéis solares, proporcionam geração de energia limpa, que ajuda na iluminação do local, com LED's e no carregamento dos celulares via tomadas USB, agindo diretamente no conforto luminoso e segurança dos passageiros, com uma autonomia para três dias. O projeto também tem foco na mobilidade urbana, visto que facilita a acessibilidade e possui área exclusiva para cadeirantes, além de possuir painéis informativos sobre as linhas que passam pelo local e prevê a instalação de um bicicletário.

Na Figura 7 pode ser visualizada a execução do projeto, executado em 2015, pelo Núcleo Setorial de Paisagismo da Associação Comercial e Industrial de Florianópolis – ACIF, tendo apoio do poder público apenas na cessão do espaço. Segundo o TEM Sustentável, ocorreram apenas alguns ajustes na parte de irrigação e no telhado com o intuito de evitar infiltração e foi verificada uma grande aceitação do projeto, não ocorrendo nenhum vandalismo no abrigo.

Figura 7 - Ponto de ônibus sustentável implantado em Florianópolis/SC.



Fonte: Tem Sustentável (2020).

A utilização de telhados verdes nos abrigos de ônibus, proporciona a reutilização de água e conforto térmico, porém não para por aí, essas estruturas contribuem na proteção acústica e para formação de miniecosistemas, com diversos pássaros e borboletas, reduzindo a formação de ilhas de calor não só no ambiente projetado, mas em todo o tecido urbano, a medida em que sejam implantados nas diversas paradas de ônibus espalhados por toda a cidade. Um bom exemplo, pode ser encontrado em Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul, onde na restauração de um ponto de ônibus foi utilizada a técnica, conforme pode ser observado na Figura 8.

Figura 8 - Abrigo de ônibus em Caxias do Sul/RS.



Fonte: Ecotelhado (2019).

O ecco! archi studio, em parceria com a empresa de transporte coletivo Visate são os idealizadores do projeto, onde foi utilizada a estrutura original do ponto de ônibus, com pequenos ajustes, para implantação do teto verde e placas fotovoltaicas, também tornando o local energeticamente autossuficiente, com iluminação com lâmpadas de LED e pontos de recarga de celular. Nesta intervenção também foram utilizados resíduos de madeiras plásticas, para execução dos bancos e do telhado.

De acordo com o Ecotelhado os telhados verdes apresentam diversos benefícios, como:

- Armazenamento da água proveniente da chuva que pode ser utilizada em outros fins não potáveis como: hidroponia com irrigação subsuperficial das plantas,

produto ideal para criar processo biofílico de tratamento de águas pluviais e resíduos orgânicos.

- Interação com a natureza através da: captação de energia solar com placas fotovoltaicas; melhoria na relação entre as edificações e o meio ambiente; redução da poluição do ar pelo sequestro de carbono; e formação de miniecossistema, com diversos pássaros, borboletas e joaninhas.
- Garantia de proteção térmica e acústica através da: dissipação ou consumo da energia pela evapotranspiração e pela fotossíntese, reduzindo significativamente a amplitude térmica do interior do prédio; e redução das ilhas de calor nos centros urbanos, diminuindo o consumo do ar condicionado e auxiliando no conforto térmico do micro e macro ambiente externo.

Desde de 2016, a cidade de Salvador/BA, começou a utilizar o telhado verde nas paradas de ônibus (Figura 9), as estruturas na cidade são compostas por grama e plantas de paisagismo do tipo samambaias, peperômias, lambaris, capelinhas e jiboias, dentre outras, que são mantidas por meio de irrigação autônoma, segundo a gestão municipal.

Figura 9 - Parada de ônibus em Salvador/BA.



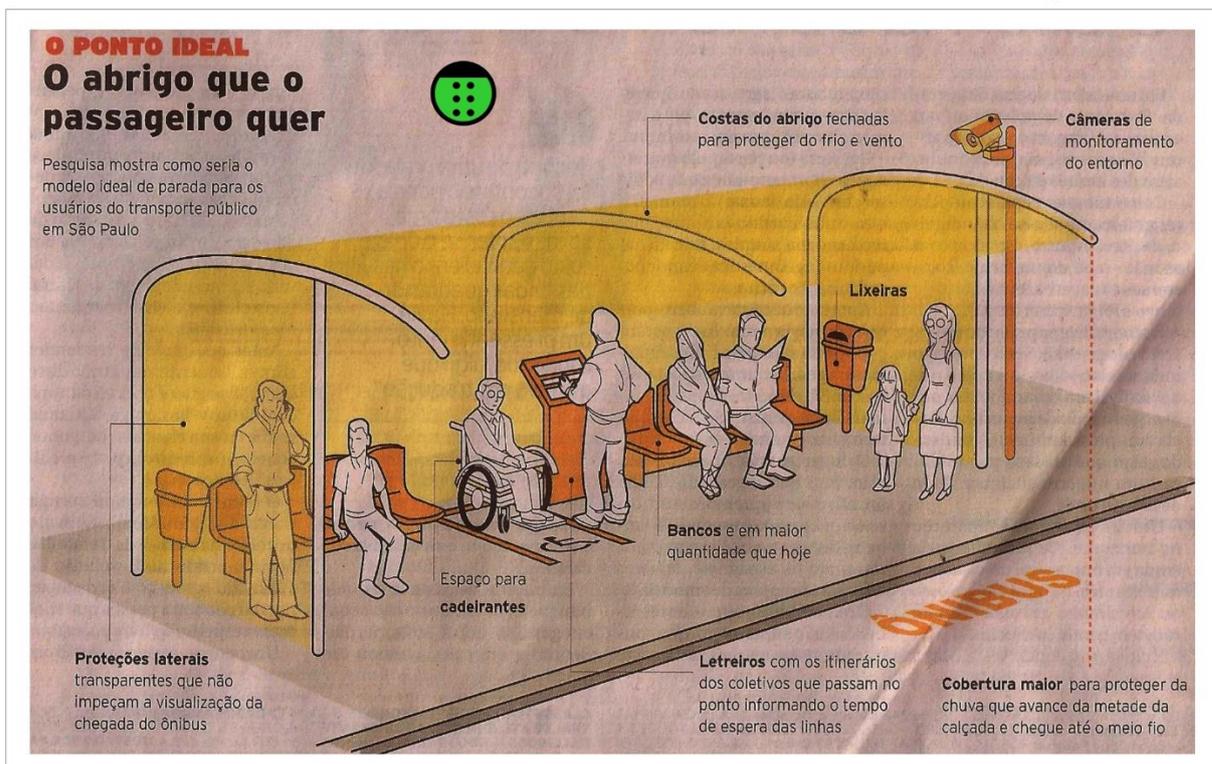
Fonte: Ciclo Vivo (2019).

Essa ação, em uma cidade com altas temperatura, como são as cidades do Nordeste ajudam a resfriar o ambiente para a população. Consoante CicloVivo, em 2013, através de estudos da Universidade de São Paulo (USP) foi verificado que o ponto com telhado verde apresentou uma redução de até 5,3°C na temperatura e um ganho de 15,7% na umidade relativa do ar, além de um aumento na biodiversidade do local, com atração de pássaros, borboletas e outras espécies.

Destarte, a preocupação em tornar os abrigos espaços mais confortáveis não é uma necessidade atual das administrações públicas, já em 2010, Frota (2010), cita pesquisa realizada pelo Jornal da Tarde, na cidade de São Paulo, onde os usuários do sistema de transporte urbano exprimem como seriam o abrigo de ônibus ideal. Nesta pesquisa grande parte dos usuários pediram coisas básicas que, porém, muitas vezes não são encontradas nos abrigos nas diversas cidades brasileiras, como coberturas e proteções laterais, foram solicitados ainda câmeras de vigilância, lixeiras, espaços para cadeirantes, letreiros com itinerário dos coletivos e cobertura de acesso até o ponto de embarque. Neste sentido, o Jornal da Tarde, trouxe uma ilustração de como seria o abrigo de ônibus ideal no ponto de vista dos usuários, a qual é apresentada na Figura 10.

Figura 10 - Abrigo de ônibus ideal para o usuário paulistas.

Jornal da Tarde - Domingo - 07/03/2010



Fonte: Frota (2010).

Neste sentido, Cavalcanti (2011) informa que a Secretária Municipal de Transporte e Mobilidade Urbana, da cidade de São Paulo, naquele ano implantou, em fase de teste, uma parada de ônibus sustentável e inteligente, localizada no cruzamento das Avenida Paulista, com a rua da Consolação (Figura 11). A iniciativa, além de Telão de LED que avisa o horário de chegada de cada linha, contava com sistema de reaproveitamento de energia, rede wi-fi aberta e computador touch screen, para consulta rotas e informações dos ônibus, aparelhos que filtram e umidificam o ar, e uma lixeira que aplaude quem joga o lixo nela.

O sistema de reaproveitamento de energia era composto por quatro painéis para captação de energia solar, instalados no telhado e um equipamento denominado de Centro de Energia Renovável de Transporte Otimizado – Certo, que foi instalado sobre o chão e transformava a energia cinética do movimento dos ônibus em energia renovável, para iluminação da plataforma durante a noite.

Figura 11 - Ponto de ônibus cidade de São Paulo/SP.



Fonte: TheCityFix Brasil (2011).

Já em 2016, Evaristo (2016), apresenta um projeto tipo para abrigos de ônibus, desenvolvido pela Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPLAG) da prefeitura de Araquari, em Santa Catarina, visando a sustentabilidade e acessibilidade dos municípios. As estruturas projetadas contavam com geração de energia solar, com tomadas alimentadas por sistema fotovoltaico, sonorização ambiente, display publicitário luminosos, lâmpadas de LED, piso tátil para orientação de deficientes visuais e espaços destinados a cadeirantes. A Secretária, tendo em vista as limitações físicas dos locais para implantação da estrutura, propôs a implantação de dois tipos de estrutura, a primeira com 9,5 metros de extensão (Figura 12), com a previsão de instalação de todas as funcionalidades e espaços anteriormente relatados, e uma segunda, com 3,3 metros de extensão (Figura 13) a qual não contaria com sonorização ambiente e display publicitário luminosos. Segundo a SEPLAG, em 2016, o custo de fabricação e instalação das estruturas variavam de R\$ 6 mil a R\$ 20 mil, custos esses que, segundo a prefeitura, poderiam ser arcados através da cessão dos espaços publicitários, onde as empresas municipais poderiam apresentar seus produtos, em troca da construção das unidades, proporcionando mais segurança e conforto aos passageiros do transporte público.

Figura 12 - Abrigo de ônibus Araquari (9,5 metros de extensão).



Fonte: Governo de Araquari/SC (2016).

Figura 13 - Abrigo de ônibus Araquari/SC (3,3 metros de extensão).



Fonte: Governo de Araquari/SC (2016).

Já em Cuiabá/MT, a ideia de pontos sustentáveis acrescentou um novo componente, a utilização de contêiner. No modelo implantado, pela gestão municipal, reaproveitou contêineres de transporte de carga, para abrigar os usuários do transporte público, as estruturas contam não só, com placas solares para geração de energia limpa, para alimentação das tomadas USB, para recarga de celulares, e iluminação, mas também, com jardim suspenso e biblioteca.

Segundo Catraca Livre, o primeiro abrigo deste tipo foi implantado em 2018 (Figura 14), em frente ao Shopping Pantanal, que foi o parceiro responsável pelo investimento para realização do projeto, com um investimento de cerca de R\$ 70 mil. O Contêiner restaurado conta com 12,00 metros de comprimento, por 2,70 metros de largura. A estimativa da prefeitura era que as estruturas tivessem uma vida útil de pelo menos 15 anos, sendo prevista a instalação de estruturas semelhantes em 82 locais por toda a cidade, onde o fluxo e passageiros variam de 5 mil a 10 mil pessoas por dia.

O projeto foi inspirado no conceito utilizado em outro ponto na cidade, a Estação Alencastro (Figura 15), localizada no Centro Histórico da cidade, a estação totalmente climatizada, com porta automáticas, opera de maneira alto sustentável, alimentada pelas suas placas solares. O local tem 337 metros quadrados, conta com 76 assentos e tem capacidade de abrigar aproximadamente 800 pessoas em circulação e receberá 150 mil passageiros por mês.

Figura 14 - Abrigo de ônibus sustentável em contêineres (Cuiabá/MT).



Fonte: Catraca Livre (2018).

Figura 15 - Estação Alencastro (Cuiabá/MT).



Fonte: Wikipédia (2022).

2.2.2. Abrigos de Ônibus Confortáveis e Sustentáveis – Experiências no Mundo.

Na Holanda os abrigos de ônibus não têm função apenas de proporcionar conforto aos usuários, mas também função ambiental. O país, segundo Nunes (2021), possui 358 espécies de abelhas, porém metade destes indivíduos está em extinção e foram incluídos em uma lista vermelha. Pensando nisto, no país, especificamente na província de Utrecht, foi desenvolvida uma iniciativa para transformar o telhado de 316 pontos de ônibus em santuários de abelhas (Figura 16). Os telhados que receberam espécies de plantas e flores, com intuito de aumentar a polinização, tornaram-se espaços verdes na cidade, ajudando no equilíbrio da temperatura e no combate as mudanças climáticas, reduzindo a poluição, pois capturam a poeira fina e armazenam a água da chuva, conforme Nunes (2021).

Figura 16 - Santuário par abelhas em pontos de ônibus (Holanda).

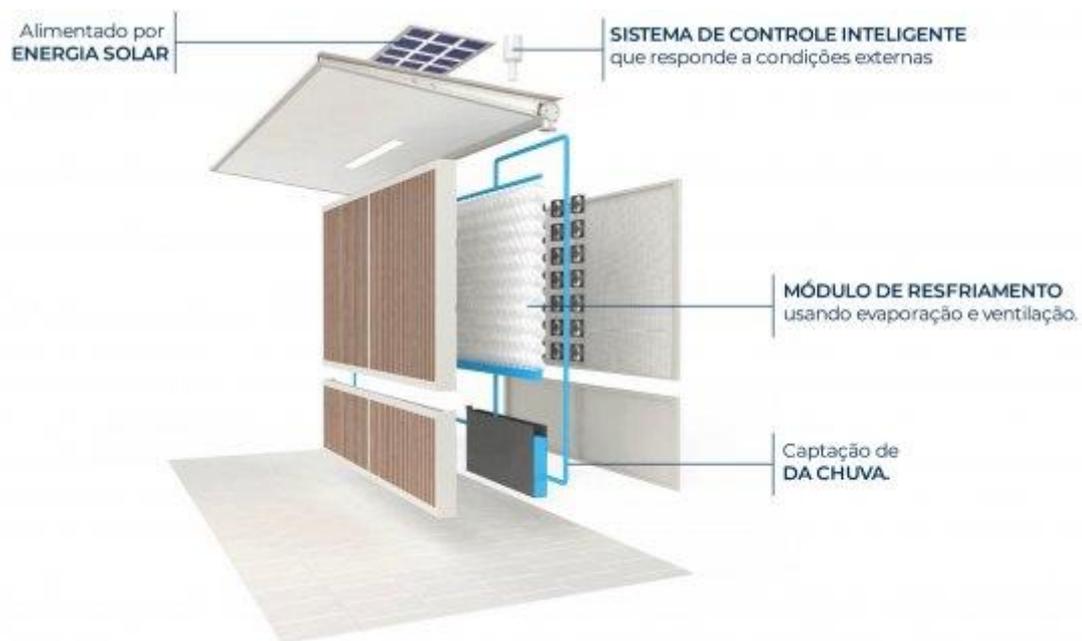


Fonte: Nunes (2021).

Ainda de acordo com Nunes (2021) e Souza (2019), está prevista a implantação de painéis solares nos pontos, o incentivo aos motoristas a respeitar o meio ambiente por meio de prêmios, a oferta de subsídios aos moradores que transformarem seus telhados, de ao menos 20 metros quadrados, em verdes ou ecológicos e o a substituição de 55 novos ônibus a diesel por elétricos, movidos a energia eólica, até o final de 2019, tornando o sistema de transporte público livre de emissões poluentes até 2028.

A JCDecaux, empresa francesa de publicidade, criou o ponto de ônibus com resfriamento natural (Figura 17). De acordo com a empresa o processo de resfriamento é feito por evaporação, onde o ar quente entra no abrigo denominado Natural Cooling e flui através de um painel úmido no formato de favo de mel, em seguida é resfriado naturalmente por evaporação. O projeto inclui um tanque para a coletar água da chuva, oriunda da parte superior do abrigo e um sistema para canalizar a água para o módulo de resfriamento. Se não houver vento, os ventiladores sopram o ar quente através da parede, o ar frio é direcionado aos usuários que esperam no abrigo. Os painéis solares na cobertura do abrigo produzem a energia necessária. O projeto contempla ainda um sistema de controle inteligente que responde as condições externas, em tempo real, detectando as condições climáticas e a presença humana no local, garantindo o funcionamento eficiente e somente quando necessário.

Figura 17 - Estrutura de abrigo de ônibus com resfriamento natural (JCDecaux).



Fonte: JCDecaux (2020).

Segundo a projetista, testes em uma câmara de calor confirmaram a capacidade do sistema de reduzir a temperatura entre 4 °C e 7 °C, a 36 graus, e 50% de umidade, informa ainda que ao contrário da nebulização, o processo utilizado não apresenta riscos a saúde, pois não cria micro-gotículas, atuando como uma espécie de oásis de refrigeração urbana para o conforto e bem-estar dos usuários. O uso da madeira e cores claras, juntamente com o design inspirado em pérgola tem itenção de tornar o ambiente amigável e acolhedro, incentivando os transeuntes a

entrar no interior com sombra e aproveitar o as assentos inspirados em móveis (Figura 18). O Natural Cooling em breve será testado em condições reais.

Figura 18 - Abrigo de ônibus com resfriamento natural (JCDecaux).



Fonte: JCDecaux (2020).

Em Lexington, no estado do Kentucky, nos Estados Unidos, alunos da Universidade de Design de Kentucky, criaram um ponto de ônibus com garrafas de vidro recicladas, iluminadas por lâmpadas de led, alimentadas por energia solar (Figura 19).

Figura 19 - Ponto de ônibus com garrafas de vidro (Kentucky – EUA).



Fonte: Eco4planet (2013).

3. ANÁLISE DO AMBIENTE DE INTERVENÇÃO

Segundo dados do Relatório Global Annual to Decadal Climate Update for 2022–2026, da Organização Meteorológica Mundial (OMM), existe 50% de chance de a temperatura média global ultrapassar 1,5°C, nos próximos cinco anos (2022 a 2026). Esse percentual torna-se ainda mais preocupante, quando comparamos com os dados da própria OMM, a qual informou que entre os anos de 2017 e 2021 a chance desta meta ser excedida era de 10%. O Relatório também aponta que existe 90% de chance dos anos entre 2022 e 2026 serem mais quentes do que os últimos cinco.

Apesar do Brasil ter dimensões continentais e conseqüentemente uma diversidade climática, com 3 tipos de climas característico, o equatorial, tropical (zona equatorial, nordeste oriental e brasil central) e temperado (Figura 20), possuindo regiões onde faz frio, como a caracterizada pelo clima temperado, a grande parte do seu território é caracterizado por regiões onde faz muito calor, com a região com clima equatorial, onde chove bastante, mas faz muito calor e as regiões com clima equatorial, onde as chuvas são menos regulares e, igualmente, é quente, região onde está localizado o estado de Sergipe (Clima Tropical Nordeste Oriental).

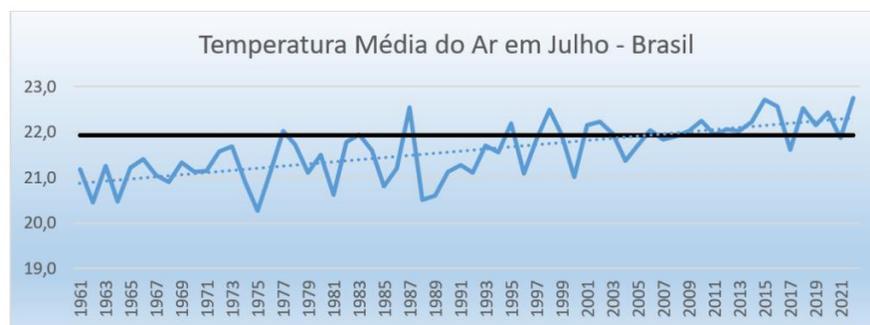
Figura 20 - Mapa Zonas Climáticas do Brasil.



Fonte: IBGE Educa (2022).

Essa característica de temperaturas quentes predominante no país, assim como vem ocorrendo mundialmente, vem passando por aumentos médios de temperatura. De acordo com dados no Instituto Nacional de Meteorologia – INMet (2022), no mês de julho de 2022 a temperatura média no país foi de 22,8°C, com um desvio de 0,82°C acima da média histórica, colocando este como o julho mais quente já registrado no Brasil desde 1961, ultrapassando julho de 2015 que registrou 22,7°C, ou seja, 0,78°C acima da média. A média histórica (1991 - 2020) das temperaturas médias observadas nas estações meteorológicas do INMET em todo o Brasil no mês de julho, é de 21,9°C (Figura 21).

Figura 21 - Temperaturas médias do Brasil entre 1961 e 2022, em °C, versus a média histórica (linha contínua preta) e tendência (linha tracejada azul).



Fonte: INMet (2022).

As informações apresentadas no gráfico demonstram claramente a tendência no aumento da temperatura média observada a cada ano no país, revelando uma situação preocupante, onde torna-se imprescindível a tomada de ações que visem tanto, amenizar os impactos causados na população e no meio ambiente, por esse aumento da temperatura, como ações que consigam frear essa calorosa escalada.

Na capital sergipana, os usuários do transporte público sentem ainda mais os impactos desta transformação climática, devido à falta de proteção contra as intempéries, quando estão aguardando a sua condução. Este fato pode ser comprovado quando se percorrem as ruas e avenidas da cidade, onde podemos encontrar paradas de ônibus, onde existe apenas placa de sinalização, sem nenhuma estrutura para abrigar os usuários (Figura 22).

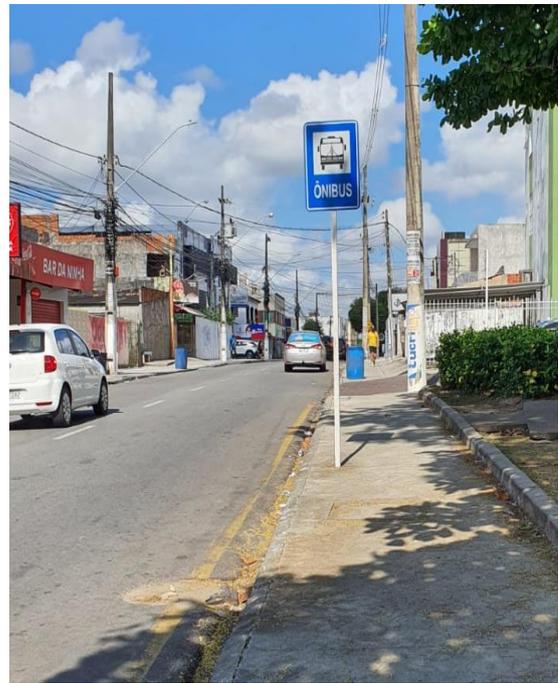
Apenas em alguns locais existe uma restrição quanto ao espaço disponível para implantação dos abrigos, em muitos locais, como o verificado na Figura 22(b), esse não é um fator limitante, neste caso a parada de ônibus está localizada em uma praça pública, existindo espaço suficiente para implantação de uma estrutura para proteger os usuários do transporte público das intempéries.

Figura 22 - Paradas de ônibus sem estrutura para abrigo dos usuários.

(a)



(b)



Fonte: Autora (2022).

Em alguns locais, da capital sergipana, as paradas de ônibus além da ausência de abrigo também não têm placas indicativas de parada, existindo em alguns locais placas improvisadas por moradores (Figura 23).

Figura 23 - Parada de ônibus sem abrigo e com placa indicativa improvisada.



Fonte: Autora (2022).

Paradas de ônibus como as demonstradas nas Figura 22 (a) e (b) e Figura 23 retratam a total falta de conforto térmico ofertada, pelos gestores municipais, aos usuários do sistema de transporte público. A falta de conforto térmico não é o único problema enfrentado pelos passageiros nos longos tempos de espera pelo transporte. Outra situação verificada nas paradas de ônibus existentes em Aracaju, reside na falta de conforto físico, ao ponto de ter a impressão de que regra deve ser não proporcionar o básico aos usuários, como assentos, para descansar durante a espera (Figura 24). Novamente essa situação não pode ser creditada a falta de espaço físico, à medida que, na cidade podem ser encontrados estrutura grande, onde facilmente poderiam ser implantados assentos, mas não são, como o abrigo da Figura 25.

Figura 24 - Parada de ônibus com abrigo sem assento.



Fonte: Autora (2022).

Figura 25 - Abrigo em parada de ônibus sem assentos e sem manutenção.



Fonte: Autora (2022).

Um ponto comum verificado tanto nos abrigos existentes, quanto nos locais de parada onde não existe abrigo é a insuficiência ou mesmo ausência de iluminação nos locais, o que transmitem aos seus usuários uma maior sensação de insegurança. Além da insegurança, as estruturas existentes também não possuem nenhum atrativo, como pontos de conectividade, pontos informativos ou pontos para recarga de aparelhos eletrônicos, que possibilitem uma melhor experiência aos usuários durante o período que estão aguardando o transporte coletivo.

Neste sentido, a intervenção nas paradas de ônibus da capital sergipana, por meio da implantação de abrigos com foco principal no bioclimatismo, através de estruturas que sejam providas de vegetação nativa, a quais tem capacidade de diminuir a temperatura local e, conseqüentemente, melhorar a sensação térmica, aliado a implantação de acessórios que melhorem também o conforto físico, como assentos, luminárias de led e tomadas, torna-se um caminho viável, na tentativa de transformar os pontos de ônibus em locais mais aprazíveis para os seus usuários, que desfrutaram dos novos abrigos, com conforto térmico e físico e com uma maior sensação de segurança.

Com o intuito de identificar a problemática existente no ambiente de intervenção, não apenas do ponto de vista do autor, mas também do principal interessado, o usuário do sistema de transporte público, foi aplicado questionário apresentado na Figura 26.

Através das respostas obtidas foi verificado que mais de 90% dos entrevistados utilizam o transporte público (Figura 27), sendo que, dos que responderam que utilizam o transporte público, todos utilizam ônibus apenas ou o ônibus juntamente com o táxi lotação e Uber. Observou-se ainda que, do total de pessoal que indicaram utilizar o transporte público, quase 85% utilizam o transporte diariamente, os demais fazem o uso semanalmente ou esporadicamente.

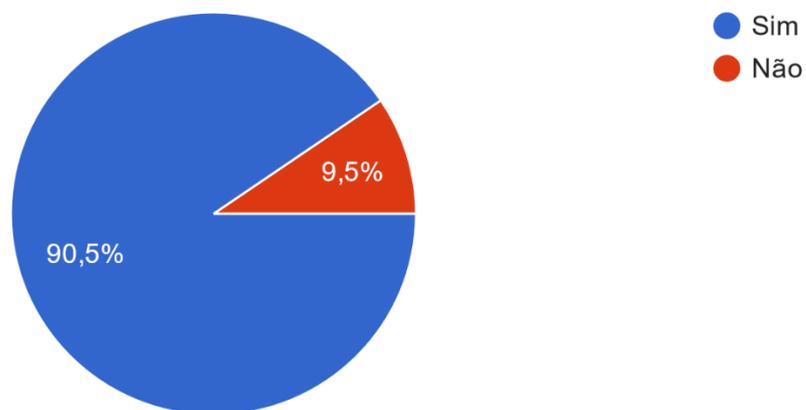
Outro ponto observado através das respostas é que todos os entrevistados, que se declararam usuários do sistema de transporte público, fazem uso para deslocamento de suas residências para o trabalho, faculdade escola, ou lazer. De todos os declarantes, apenas 5% se diz satisfeito com o serviço prestado pela municipalidade.

Figura 26 - Questionário aplicado.

FANESE		
QUESTIONÁRIO		
1.	Nome (Opcional):	
2.	Ocupação:	
3.	Utiliza transporte público?	
3.1.	Qual?	
3.2.	Com qual frequência (diariamente, semanalmente, mensalmente, esporadicamente)?	
3.3.	Deslocamento principal (ex: casa-trabalho, casa-escola, casa-faculdade, casa-lazer)?	
3.4.	Está satisfeito com o serviço prestado (veículos e pontos de ônibus)?	
4.	Na sua opinião, quais os principais problemas identificados nos abrigos nos pontos de ônibus em Aracaju?	
5.	Na sua opinião, quais melhorias são necessárias nos pontos de ônibus?	

Fonte: Autora (2022).

Figura 27 - Percentual de entrevistados que utilizam transporte público.



Fonte: Autora (2022).

Quando perguntados, na ótica daqueles usuários, quais são os principais problemas verificado nos abrigos dos pontos de ônibus da capital sergipana, foram obtidas diversas manifestações, dentre as quais pode-se destacar:

- Tamanho inadequado;
- Falta de assentos;
- Falta de informações sobre os ônibus;
- Falta de cobertura de proteção para chuva ou sol;
- Deterioração das estruturas;
- Problemas de infraestrutura;
- Desconforto térmico;
- Precariedade das estruturas, o que expõe os usuários as intempéries;
- Ausência de iluminação;
- Sensação de insegurança;
- Falta de manutenção;
- Falta de abrigos, nas paradas de ônibus (apenas a sinalização da parada).

Já quando convidados a indicar quais as melhorias necessárias nos abrigos de ônibus de Aracaju, os entrevistados, indicaram:

- A inclusão de mais assentos e painéis informativos;
- Estruturas com proteção da chuva e sol;
- Acessibilidade;
- Pontos de ônibus ecológicos;
- Manutenção periódica das estruturas;
- Guias práticos com horários e rotas dos ônibus (inclusive com mapas), juntamente com canal de comunicação e/ou APP para registro do não cumprimento dos horários previamente definidos para ônibus;
- Deixar os locais mais confortáveis, do ponto de vista térmico;
- Iluminação de qualidade, inclusive com placas solares, proporcionando uma melhor visualização dos usuários, pelos motoristas.
- Monitoramento dos locais com câmeras de segurança;
- Intervenção na localização e posicionamento dos abrigos, melhorando a visibilidade das estruturas e salvaguardando os usuários;
- Instalação de sistemas, como botões que acionem a segurança em casos de furto;
- Utilização de matéria que não enferrujem com tanta facilidade;

Destaca-se, porém, que percorrendo a capital sergipana também podem ser observados interessantes aplicações da arquitetura em alguns abrigos de ônibus, como é o caso do instalado na praça de acesso ao bairro Ponto Novo, na avenida Tancredo Neves, em Frente ao Ferreira Costa (Figura 28), que apesar de não estar totalmente adequado, principalmente no tocante a acessibilidade, possui não só a estrutura de concreto da cobertura, mas também anteparo lateral, para proteção dos usuários das intempéries. Ressalta-se que, aparentemente este é o único abrigo deste tipo, implantado em Aracaju. Outro ponto, aparentemente único na região metropolitana, está localizado Praça Getúlio Vargas, na avenida Ivo do Prado (Figura 29), neste exemplo foi concebido uma ampla cobertura para proteção dos usuários.

Figura 28 - Abrigo com proteção anteparo lateral.



Fonte: Autora (2022).

Figura 29 - Ponto com cobertura ampla.



Fonte: Autora (2022).

4. PROPOSTA DE INTERVEÇÃO

Neste capítulo será apresentada a materialidade da proposta de intervenção, trazendo as características e funcionalidade da matéria prima e materiais a serem empregados, concluindo com o projeto de tipo proposto.

4.1. Materialidade

4.1.1.1. Estruturas de madeira.

A madeira pode ser utilizada em vários elementos na construção, como elementos temporários, a exemplo dos escoramentos, como elementos definitivos, tipo as vigas, pilares e peças para coberturas, além de como itens de decoração e pisos, quando utilizados nos forros, painéis, assoalhos e tacos. Essa grande versatilidade da madeira a torna um dos mais empregados materiais de construção utilizados atualmente. Essa polivalência da madeira muito está relacionada a sua diversidade, que proporciona uma diversificação de características. Neste contexto, quando deseja-se utilizar o material com uma função estrutural, podem ser citados espécies como a peroba-rosa, rosadinho, itaúba, angico-preto, eucalipto e taipa.

A utilização da madeira, como material de construção apresenta diversas vantagens, como o fato de ser natural e renovável, quando tratada de forma consciente, visto que se continuarem sendo plantadas, sempre estarão disponíveis. Ademais é um ótimo isolante térmico e apresenta ótimas condições de absorção acústica, melhorando expressivamente o conforto térmico e acústico aos usuários das estruturas. Além destas qualidades, a madeira também apresenta uma boa trabalhabilidade, podendo ser utilizada de diversas forma, e, se comparado a materiais como o metal, apresenta uma grande vantagem, por não oxidar.

A floresta é imprescindível para a vida na Terra, sendo assim, torna-se não só uma obrigação, mas também uma necessidade a sua manutenção, por parte da humanidade. Neste sentido, o reflorestamento entra como uma ferramenta valiosa, quando pensamos tanto nesta obrigação da humanidade, quanto na concepção de projetos voltados para o bioclimatismo, uma vez que, por meio deste processo consegue-se repovoar áreas anteriormente devastadas e manter/recompor novas áreas repovoadas, bem como obter uma matéria prima ecologicamente correta.

Quando pensamos em madeira oriunda de reflorestamento, geralmente nos vem a mente o eucalipto tratado, muito pela versatilidade deste tipo de madeira (Figura 30), que é vista sendo empregada em diversos locais, como estruturas de sustentação, quiosques, telhados, cercas, paisagismo e jardins, decks, pergolados, playgrounds, bancos, dentre outros; nos quais

geralmente podemos identificar a matéria prima, como oriunda de reflorestamento, pois o Eucalipto, devido as suas características, vem sendo largamente utilizado para substituição da madeira de lei. Características essas que, com o tratamento industrial, o qual a protege contra fungos, insetos e possibilita a exposição ao tempo, lhe proporcionando grande durabilidade.

Figura 30 - Utilização do eucalipto tratado.



Fonte: EUCANOR (2022).

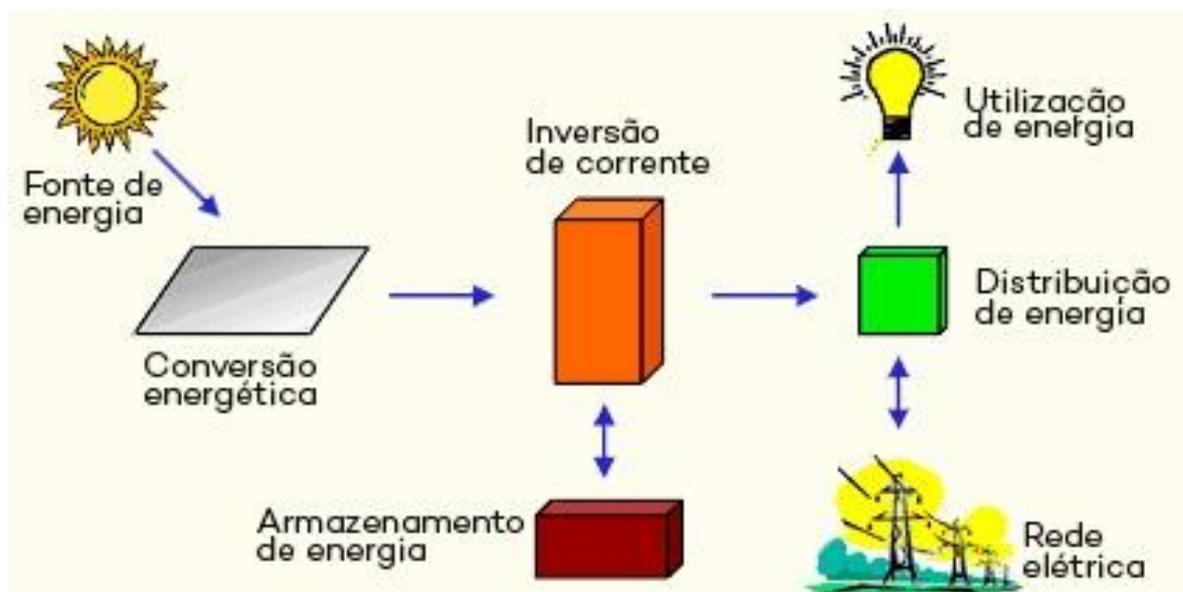
De acordo com o EcoBrasil Blog (2016), o eucalipto tratado apresenta como vantagens o fato de ser: um madeira limpa e seca, livre de odores e de óleo; inerte, não afetando os outros componente que são utilizados na sua aplicação; qualidade, durabilidade e resistência similares a madeiras nobres; ótima relação custo x benefício; proveniente de floresta plantada (florestamento ou reflorestamento), diminuindo e/ou evitando a derrubada predatória; e sustentável, na medida em que a madeira é o único material de construção que é repostado em curto prazo e com consumo de pouca energia, no seu processo produtivo; permite diversos tipos de acabamento, proporcionando beleza e conforto.

4.1.1.2. Placas solares e iluminação em LED.

Consoante pôde ser observado no questionário aplicado, uma das maiores reclamações dos usuários do sistema de transporte público em Aracaju é a falta de proteção das intempéries e desconforto térmico, para quem espera a condução, nos diversos pontos de ônibus espalhado pela cidade. Essa situação vivenciada pelos usuários está associada não só a situação dos abrigos, nos pontos de ônibus, mas também as características e condições climáticas existentes na nossa capital, que está localizada em uma região que apresenta uma grande incidência solar.

Nesta perspectiva, pensando em reverter essa característica climática, de uma percepção negativa do usuário, para uma utilização ecologicamente correta, através do aproveitamento do potencial energético oriundo da incidência solar, traz-se a discussão o sistema de energia solar fotovoltaico (Figura 31/Figura 31), popularmente conhecido como sistema de energia solar. O Sistema solar, que é capaz de gerar energia elétrica através da radiação solar, pode ser dividido em dois tipos, o sistema isolado (*Off Grid*) e o sistema conectado à rede de distribuição (*Grid-tie* ou *On grid*), onde a diferença entre os sistemas está na forma de armazenamento da energia excedente e na fonte de energia alternativa em caso de baixa produção de energia solar, no sistema *on grid*, o abastecimento nestes períodos de baixa ou nenhuma produção, como quando o tempo está nublado ou mesmo a noite, o sistema depende da rede de distribuição, que fornece créditos pela energia gerada excedente, já no sistema *off grid*, neste períodos o sistema se vale das baterias instaladas, para manter o fornecimento de energia.

Figura 31 - Esquema sistema de energia solar fotovoltaico.



Fonte: NEOSOLAR (2022).

Conforme NEOSOLAR (2022), o sistema de energia solar é composto por: painéis solares, que fazem o papel de coração, bombeando a energia para o sistema e sendo responsável por transformar energia solar em eletricidade; controladores de carga, que funcionam como válvulas para o sistema, evitando sobrecargas ou descargas exageradas na bateria, aumentando a vida útil e o desempenho; inversores, caracterizados como o cérebro do sistema, transformando os 12v da corrente contínua das baterias em 110 ou 220 V da corrente alternada, e no caso dos sistemas *on grid*, também são responsáveis pela sincronia com a rede elétrica; e as baterias, utilizadas no sistema *off grid*, que funcionam como pulmões, armazenando a energia elétrica para utilização quando não há sol.

O sistema *off grid*, torna-se uma excelente opção, em locais mais distantes, onde não existe a rede de distribuição ou mesmo quando essa é ineficiente. Já em locais, onde existe a rede de distribuição no sistema *on grid* (Figura 32) torna-se uma opção atrativa, por aproveitar a rede existente e ter um custo inicial menor em comparação ao sistema *off grid*, devido os custos de aquisição e instalação das baterias, além da necessidade de manutenção e reposição destas com o tempo, o que não ocorre no sistema *on grid*.

Figura 32 - Sistema de energia solar on grid.



Fonte: Minha Casa Solar (2018).

O aproveitamento da irradiação solar, nos abrigos de pontos de ônibus, além de estar voltado para ideia do bioclimatismo, através da geração de energia limpa, traz outras possibilidades, com a energia gerada. Com a energia gerada pelos painéis solares pode-se instalar: tomadas para carregamento de equipamentos eletrônicos dos usuários, os mantendo conectados; painéis eletrônicos informativos e publicitários, melhorando a interação entre o mobiliário urbano e a população e gerando um potencial fonte de renda, para manutenção deste mobiliário; e iluminação na área interna e externa dos abrigos, melhorando o conforto visual e principalmente a sensação de segurança da população, especialmente no período noturno.

Para esta iluminação, mantendo o pensamento voltado para o bioclimatismo, revelam-se as lâmpadas de LED, que diferente das lâmpadas incandescentes e fluorescentes convencionais, não contem materiais perigosos, tóxicos e agressivos ao meio ambiente, tornando-se mais vantajosas quando comparadas (Figura 33). Segundo Eletro Energia (2022), as lâmpadas de LED são 100% recicláveis, diminuindo a emissão de carbono, possuem uma maior durabilidade e conseqüentemente uma maior vida útil, que conseqüentemente representa uma economia no material para produção, em relação as lâmpadas incandescentes. Além destas qualidades, esse tipo de lâmpada também apresenta maior resistência, oferecem mais eficiência, exigem baixa tensão e produzem baixa emissão de calor, pois produz pouca luz infravermelha e quase nenhuma emissão de raios UV, melhorando o conforto térmico.

Figura 33 - Comparação entre lâmpadas incandescentes, fluorescentes e LED.

COMPARAÇÃO LÂMPADAS
Consumo, vida útil e preço variam entre os modelos

	INCANDESCENTES	FLUORESCENTE COMPACTA	LED
Potência, por lâmpada (equivalente)	60W	15W	7W
Vida Útil (Média)	1.000 horas	8.000 horas	50.000 horas
Preço (em média)	R\$ 2	R\$ 11	R\$ 20
Gasto Mensal (Uso de 6h diárias)	R\$ 5,48	R\$ 1,37	R\$ 0,64
Eficiência por modelo	Baixa Gasta mais energia com calor do que com luz	Média É quatro vezes mais econômica que a incandescente	Alta Em média, é sete vezes mais eficiente que a incandescentes

Fonte: Creative (2018).

4.1.1.3. Arborização regional.

A utilização dos telhados verdes tem inúmeras vantagens, porém a que mais se destaca, em regiões quentes como a verificada na capital sergipana, é a sensível diminuição da temperatura ambiente e o aumento da umidade relativa do ar, nos locais onde estão implantados, o que resulta em um melhor conforto térmico para quem está utilizando os locais. Deve-se ter em mente que a escolha das espécies que comporão o telhado verde tem que levar em conta algumas condições, como a finalidade a que se destina, as condições climáticas, do solo, umidade, topografia e exposição ao sol do local, além de questões como periodicidade de cortes e podas e manutenção das espécies.

Nesta perspectiva, a grama esmeralda (Figura 34), que é uma espécie que prefere sol pleno, entra como um dos componentes mais indicados para utilização em telhados verde, caracterizando ainda como uma espécie perene e muito ramificada, com altura chegando a 15 cm, com folhas estreitas e pequenas, com crescimento rápido, cor verde intensa, principalmente quando o solo é adubado. Conforme Galpão Centro-Oeste (2021) e Ecocasa (2019), a esmeralda é uma grama resistente, que se adapta a diversos tipos de solo e topografia e requer baixa manutenção, muito devido ao seu crescimento menos acelerado (recomenda-se poda no mínimo 1 vez a cada 3 meses). Ressalta-se que, para manter e melhorar as suas características positivas, é indicada a utilização de um solo bem fertilizado (recomendado adubação no mínimo 1 vez a cada 3 meses) e irrigação (recomendada irrigação 3 vezes por semana).

Figura 34 - Grama esmeralda.



Fonte: Casa e Jardim (2021).

Outra planta indicada para utilização, devido a sua resistência, pouca necessidade de cuidados no cultivo e grande capacidade de absorção e armazenamento de água em suas folhas, caule e raízes, são as suculentas de sol. Existe uma grande variedade de espécies de suculentas de sol, caracterizando-se a planta como uma ótima escolha para proporcionar, por meio de sua beleza, um conforto visual a quem as aprecia. Dentre esta variedade, destaca-se a espécie Suculenta Graptoveria (Figura 35) que, conforme VidaDecoraBlog (2022), é o gênero de suculentas híbridas entre Graptopetalum x Echeveria, que se propagam por folhas caídas como as Graptopetalum, e formam rosetas como as Echeveria (suculenta rosa de pedra).

Figura 35 - Suculenta de sol – Suculenta Graptoveria.



Fonte: VidaDecoraBlog (2022).

Pensando ainda em plantas que espécies que apresentam um custo x benefício, não se pode deixar de fora é a Sedum Acre, popularmente conhecida como Estrelinha Dourada (Figura 36), que é uma planta de sol pleno e requer um baixo consumo de água, podendo ser irrigada apenas uma vez a cada 20 dias e podada e adubada uma vez a cada 6 meses.

Figura 36 - Estrelinha dourada (Sedum Acre).



Fonte: Wordpress (2013).

A rosinha de sol (Figura 37), uma espécie de pleno sol e meia sombra, por gostar de clima mais seco e quente a planta necessita de irrigação apenas uma vez por semana, e também requer podada e adubada no mínimo uma vez a cada 6 meses. Caracterizando-se, desta forma, como uma espécie com excelente custo x benefício, que pela sua beleza, pode proporcionar conforto visual, agregado ao baixo custo de implantação e manutenção.

Figura 37 - Rosinha de sol.



Fonte: Cobasi Blog (2021).

Pensando ainda no conforto visual que as cores, formas e texturas que as plantas perenes proporcionam, destacam-se duas espécies, a *Aster Alpinus* (Figura 38) e o Lambari-roxo (Figura 39), a primeira é uma espécie de sol pleno, com suas flores roxas, rosa ou azuis. Indica-se que a espécie seja plantada em local onde fique voltada para leste, oeste ou sul, que seja podada no inverno, pois elas florescem no verão e outono. Já o Lambari-roxo também é uma espécie de sol pleno, que não exige poda, podendo ser realizado apenas para evitar que o seu crescimento prejudique outras espécies.

Figura 38 - *Aster Alpinus*.



Fonte: Queridas Plantas (2022).

Figura 39 - Lambari-roxo.

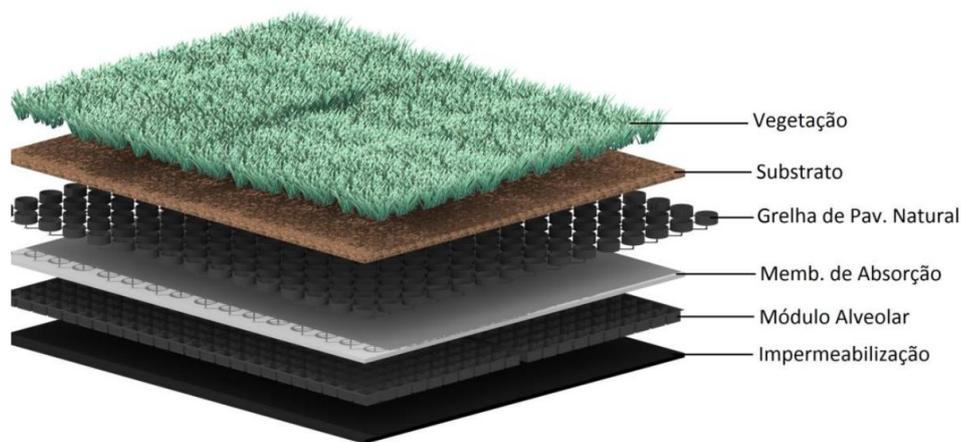


Fonte: UMCOMO (2017).

4.1.1.4. Sistema de armazenamento de água

Existem alguns sistemas de armazenamento de água disponíveis no mercado que facilitam e otimizam a implantação de elementos paisagísticos em telhados ou coberturas, dentre este pode-se citar o Sistema Alveolar Grelhado Ecotelhado® (Figura 1/Figura 40), desenvolvido pela empresa Ecotelhado. Segundo a empresa o sistema se caracteriza pela presença, em sua composição, da membrana alveolar, responsável pela reserva de água para vegetação, e inclusão da grelha tridimensional de PEAD, que retém o substrato dentro de seus círculos, não permitindo que o mesmo escoe com a inclinação.

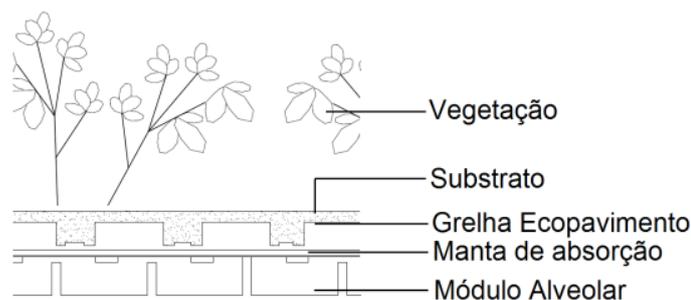
Figura 40 - Sistema Alveolar Grelhado Ecotelhado®



Fonte: Ecotelhado (2017).

Um dos componentes do sistema muito interessante é o módulo plástico alveolar Ecotelhado®, feito em material de plástico reciclado e que possui uma capacidade de retenção de água de 35 l/m², conforme ficha técnica apresentada pelo fabricante, na qual é informado ainda que a altura total do sistema é em média 12 centímetros, podendo variar conforme a vegetação utilizada (Figura 41).

Figura 41 - Corte estrutura Sistema Alveolar Grelhado Ecotelhado®

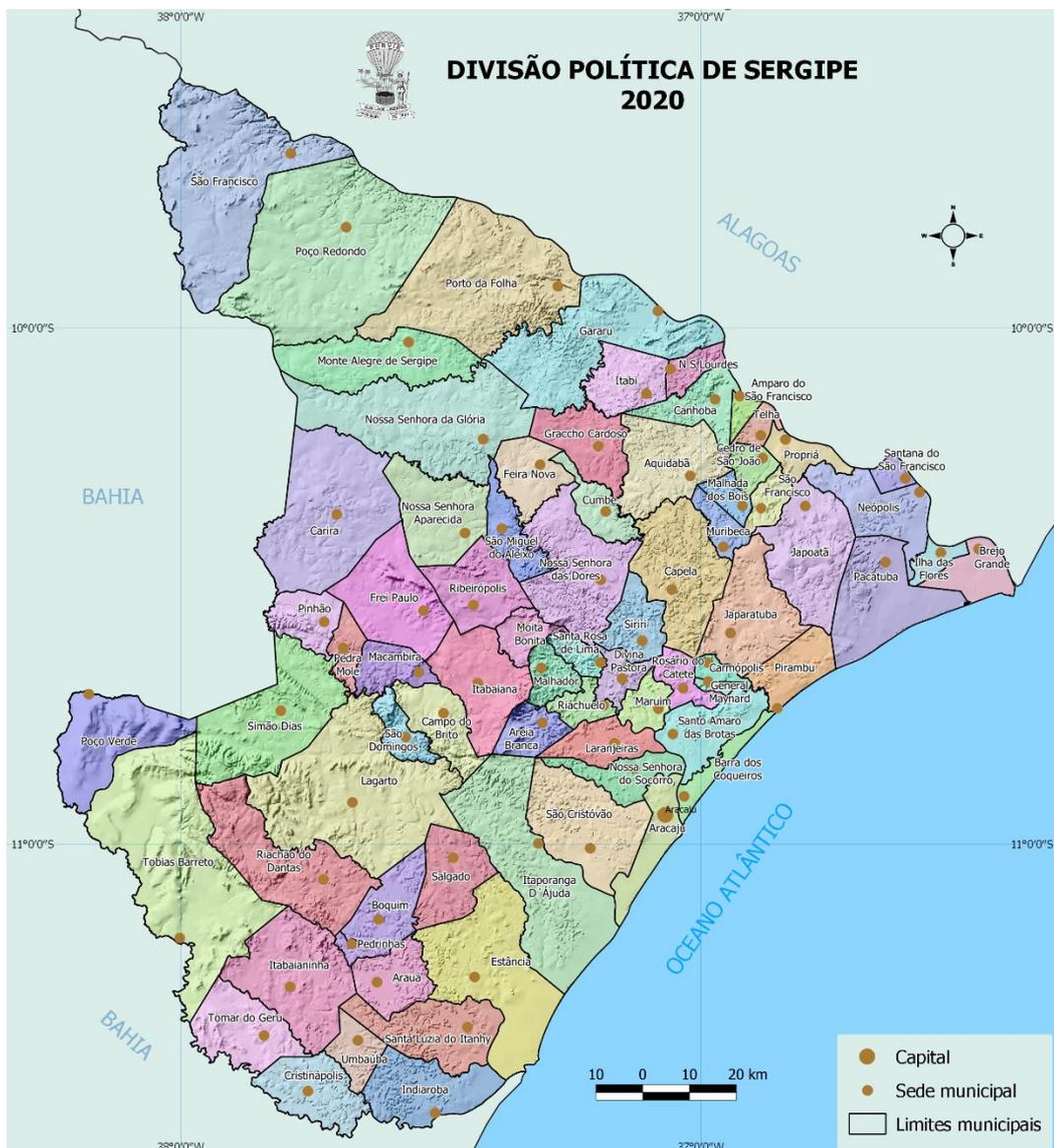


Fonte: Ecotelhado (2017).

4.2. Localização da Intervenção

O estado de Sergipe, faz divisa com os estados de Alagoas, ao Norte, e Bahia, ao Oeste e Sul, sendo banhado pelo Oceano Atlântico, ao leste, em 7 dos seus 75 municípios (Figura 42). Dentre os municípios litorâneos destaca-se a capital Sergipana, Aracaju, que segundo estimativas do IBGE possuía uma população de 672.614 habitantes, no ano de 2021, sendo a cidade o local escolhido para a intervenção.

Figura 42 - Mapa político Sergipe.



Fonte: Observatório de Sergipe (2022).

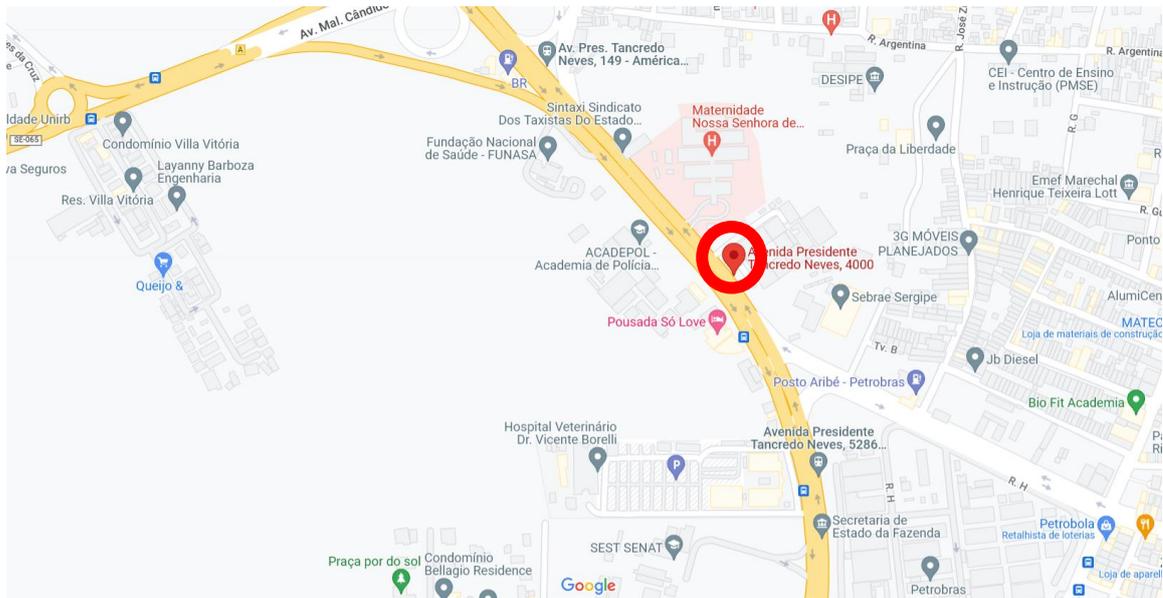
Considerando-se que, segundo o Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Aracaju, estão projetados 5 tipos de linha para o transporte coletivo (Figura 43) na cidade, sugere-se, como piloto, a implantação dos abrigos propostos em pontos específicos destas linhas, por estes caracterizarem-se com locais com maior fluxo de passageiros, possibilitando, desta forma, acesso a mais cidadãos.

Figura 43 - Linhas do sistema de transporte público coletivo de Aracaju.



Fonte: Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Aracaju (2015).

Figura 45 - Localização do abrigo Maternidade Nossa Senhora de Lourdes.



Fonte: Google Maps, Adaptado pela Autora (2022).

Um ponto a ser destacado é que a capital sergipana, local da proposta de intervenção, há muitos anos vem clamando por uma intervenção real que contribua para melhoria da mobilidade urbana. Nestes diversos anos foram inúmeras as promessas e ilusões aos cidadãos, seja por meio de obras que até o momento não funcionaram, como a recente intervenção na avenida Hermes Fontes, seja por meio de projetos e iniciativas que nunca saíram do papel, como é o caso de muitas intervenções propostas no Plano Diretor de Mobilidade Urbana – PDDU, de 2015, onde por exemplo estava prevista a intervenções em calçadas e calçadões, ciclovias e ciclofaixas, corredores de BRT, dentre outras. Outra promessa que, já tem mais de uma década e, também, não saiu do papel é a licitação do transporte público de Aracaju, entre gestor público, sai gestor público, retorna gestor público e o processo licitatório não foi aberto, apenas no final deste ano, a prefeitura municipal de Aracaju anunciou que assinou, com a Agência Nacional de Transporte Público – ANTP, um contrato para consultoria da licitação do transporte público da região metropolitana da cidade, com prazo de 360 dias e um investimento de R\$ 1,9 milhões.

4.3. Projeto Tipo

Com base nas observações, pesquisas e questionários realizados, verificou-se a necessidade de intervenção nos abrigos de ônibus existentes na capital sergipana. Com o intuito de vivenciar a experiência dos usuários do sistema de transporte público, propõe-se a implantação de abrigos de ônibus na capital sergipana, incentivando a modernização dos pontos existentes e proporcionando maior conforto aos usuários do sistema de transporte público de Aracaju. Na intervenção é proposta a execução de cobertura com telhado verde, contribuindo

para um melhor conforto térmico, para as pessoas que estão abrigadas na estrutura, visto que este tipo de estrutura ajuda na absorção do calor. A estrutura beneficia não só os usuários dos abrigos, mas também toda a população, uma vez que as plantas são grandes responsáveis pela melhora na qualidade do ar, na medida que estas absorvem o dióxido de carbono ao mesmo tempo em que produzem oxigênio.

Propõe-se também a implantação de placas solares nas coberturas, as quais tornarão os abrigos autossuficientes energeticamente, iluminando os espaços e fornecendo energia para as tomadas instaladas nos assentos, que servirão para recarregar os aparelhos eletrônicos. Adicionalmente aos pontos para recarga, propõe-se implantação de estruturas de Wi-Fi, para utilização de maneira gratuita aos cidadãos, que muitas vezes necessitam se comunicar com familiares e amigos, mas não conseguem por não estarem com seus equipamentos carregados ou não possuírem pacotes de dados para comunicação. Ainda, nesta linha da comunicação, o fornecimento de energia e internet, possibilitará que o poder público, futuramente, disponibilize ferramentas, como APP's, onde os usuários do sistema de transporte público possam consultar itinerários e até mesmo rastrear os ônibus, como ocorre atualmente com os carros de aplicativos, melhorando significativamente o fornecimento dos serviços.

Ademais, propõe-se instalar também lixeiras de coleta seletiva e espaço destinado a leitura, onde os usuários poderão usar os livros seja para leitura, enquanto aguardam o transporte, seja para levar para suas residências e também poderão contribuir fazendo doações de outros exemplares, instalações que com a ajuda de campanhas publicitárias, tem a finalidade de incentivar o sentimento de coletividade na população aracajuana.

Neste sentido, na Figura 46 e na Figura 47 são apresentadas perspectivas de propostas para estrutura de abrigos de ônibus mais compactos, que podem ser implantados na cidade de Aracaju/SE, nos locais com menos espaço. Já a Figura 48 traz uma perspectiva da proposta de um abrigo para parada de ônibus com maiores dimensões, mais adequado para locais com maior fluxo de passageiros e com disponibilidade de espaço, a exemplo dos locais indicados na Figura 44 e Figura 45. Uma vista lateral da proposta do abrigo pode ser visualizada na Figura 49.

Figura 46 - Perspectiva da proposta de abrigo compactos.



Fonte: Autora (2022).

Figura 47 - Perspectiva proposta de abrigo compactos.



Fonte: Autora (2022).

Figura 48 - Perspectiva do telhado verde da proposta de abrigo de ônibus.



Fonte: Autora (2022).

Figura 49 - Vista lateral.



Fonte: Autora (2022).

Na intervenção propõe-se melhorar a acessibilidade, com utilização de rampas de acesso, espaços destinados a cadeirantes e implantação dos pontos em níveis mais elevados em relação as calçadas do entorno, para facilitar o acesso aos ônibus, não só para os cadeirantes, mas também para as pessoas com baixa mobilidade, que muitas vezes tem dificuldade de acessar os veículos, que possuem degraus de acesso bem acentuados (Figura 50 e Figura 51). Além da intervenção nos abrigos propriamente dito, pretende-se propor ajustes nos entornos, visto que a cidade possui ruas e avenidas com grande fluxo, onde os veículos circulam em velocidade considerável, sendo assim, sugere-se a implantação de lombofaixas localizadas adjacentes aos abrigos, para travessia dos pedestres, que facilitam o acesso dos usuários aos pontos instalados, de forma segura, mais confortável e de maneira universal, ao ponto em que tornam o acesso possível para todos, sem limitações ou barreiras físicas (Figura 52).

Juntamente, com a intervenção nos abrigos e no seu entorno sugere-se a instalação de bicicletários, para implementação de sistemas de bicicletas compartilhadas, em parceria com iniciativa privada e aproveitando o grande potencial proporcionado pelos corredores viário, melhorando a questão da mobilidade pública na cidade. Pretende-se também instalar painéis informativos e publicitário, que servirão como formas de comunicação do poder público com os usuários e também de captação de parcerias com entidades privadas, as quais através da exploração dos espaços publicitários contribuirão com os custos para manutenção das estruturas, manutenção está que também pode ser realizada pela administração municipal, assim como ocorre atualmente com os canteiros centrais e praças da cidade, especialmente com relação a manutenção dos elementos paisagísticos.

Por fim, propõe-se a utilização de madeira na estrutura dos abrigos, que além de proporcionar um melhor conforto visual, em detrimento do acinzentado do concreto ou metálico das estruturas convencionais, possui uma boa trabalhabilidade e agilidade na construção, pela praticidade, podendo ser modular ou mesmo pré-fabricado, possui também propriedades como capacidade calórica e elevada inércia térmica, contribuindo para uma arquitetura voltada para o bioclimatismo.

Figura 50 - Planta baixa abrigo de ônibus.

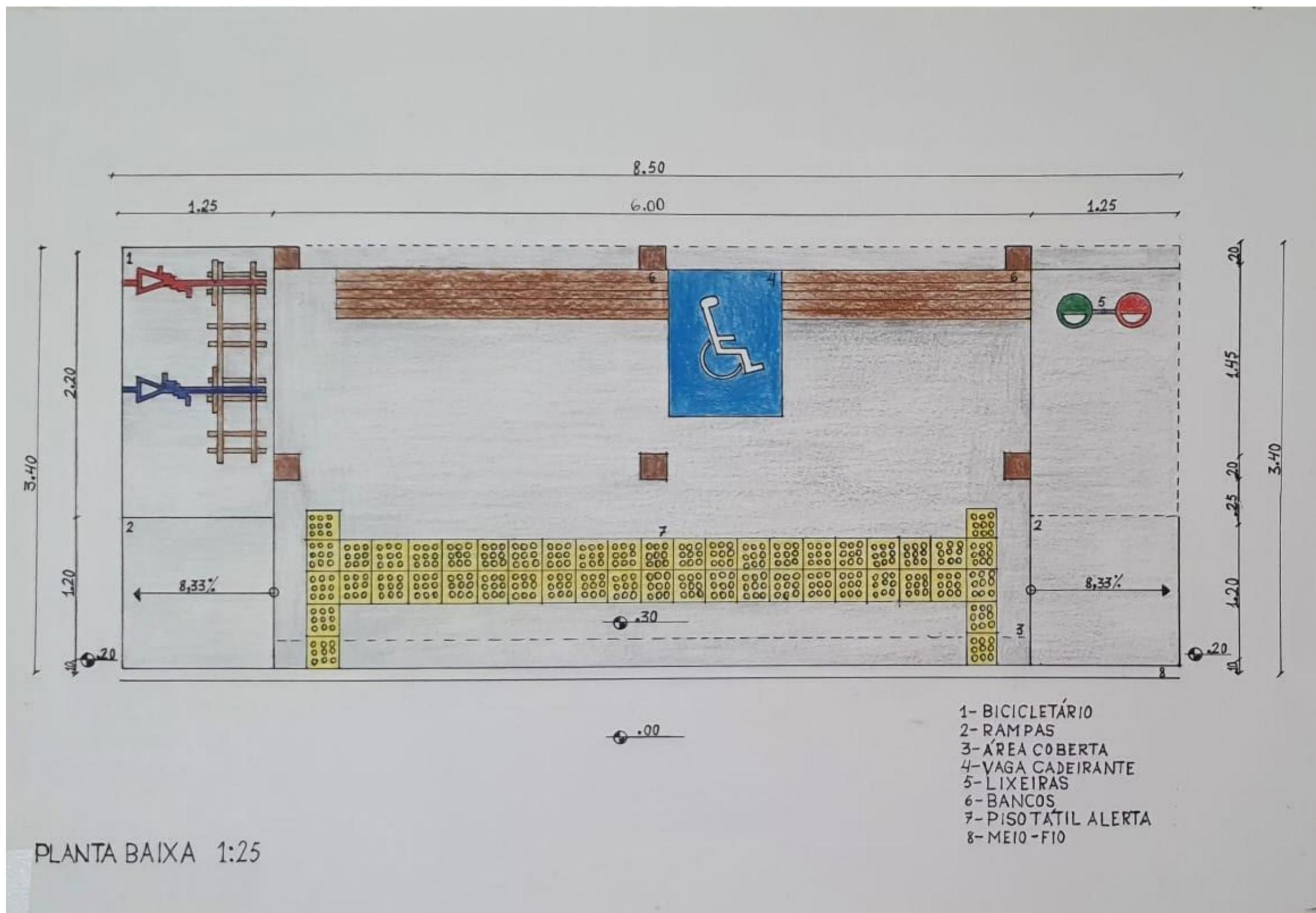


Figura 51 - Vista lateral abrigo de ônibus.

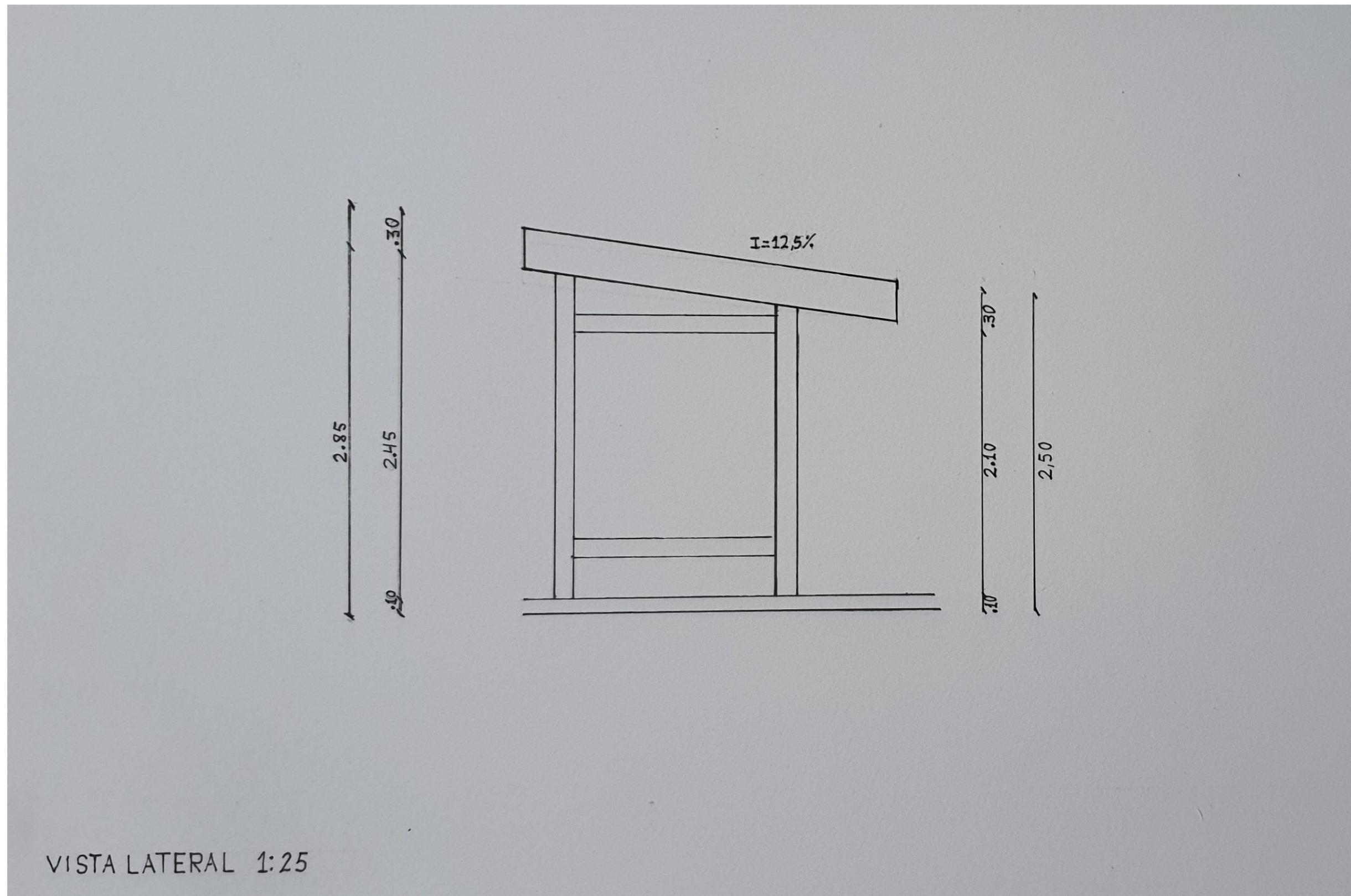
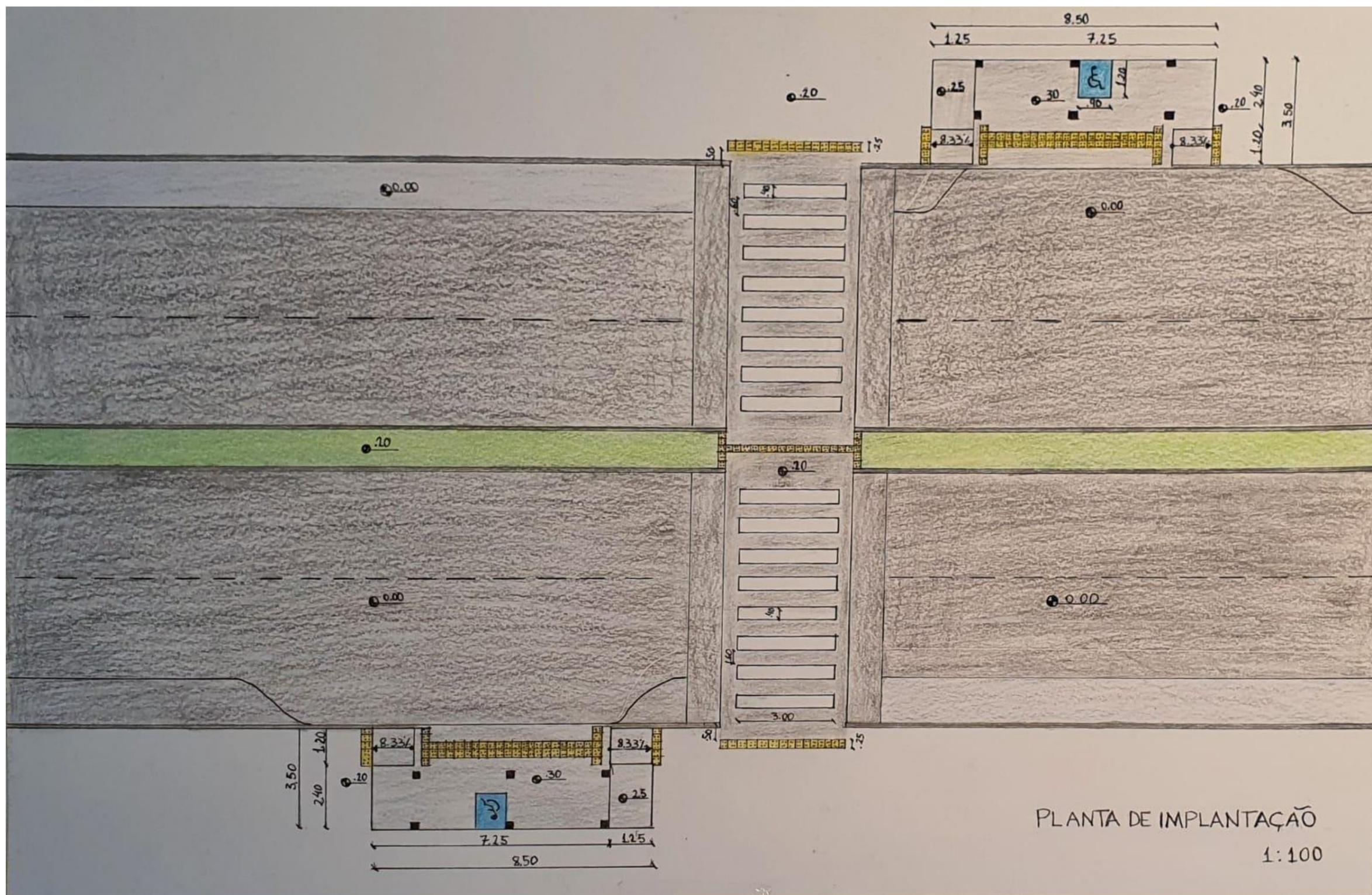


Figura 52 - Proposta de implantação.



Fonte: Autora (2022).

5. REFERÊNCIAS

A JCDecaux visa melhorar a vida urbana com novo abrigo de ônibus com refrigeração natural. **JCDecaux**, 2020. Disponível em: <https://www.jcdecaux.com.br/jcdecaux-visa-melhorar-vida-urbana-com-novo-abrigo-de-onibus-com-refrigeracao-natural>. Acesso em: 01 de outubro de 2022.

A UTILIZAÇÃO DA MADEIRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL. **Guia do Construtor**, 2022. Disponível em: <https://www.guiadoconstrutor.com.br/blog/a-utilizacao-da-madeira-ao-longo-dos-anos-na-construcao-civil>. Acesso em: 09 de outubro de 2022.

ALUNOS CRIAM PONTO DE ÔNIBUS COM GARRAFAS DE VIDRO E ENERGIA SOLAR. **Eco4planet**, 2013. Disponível em: <https://eco4planet.com/alunos-criam-ponto-de-onibus-com-garrafas-de-vidro-e-energia-solar/>. Acesso em: 01 de outubro de 2022.

ARACAJU. **Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Aracaju - PDDU**. Aracaju/SE, 2015.

ARMAZENAR ENERGIA SOLAR SISTEMA. **Minha Casa Solar**, 2018. Disponível em: <http://blog.minhacasasolar.com.br/saiba-como-armazenar-energia-solar/armazenar-energia-solar-sistema/>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050:20 - **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14022:11 - **Acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO. Revista dos Transportes Públicos. **Acessibilidade: Transporte Público Urbano e Qualidade de Vida: Análise da Acessibilidade Através da Distância Real de Caminhada do Usuário de Ônibus**. Ano 41 - 1º quadrimestre. São Paulo: ANTP, 2019.

AS MELHORES SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS: CONTÊINER VIRA PONTO DE ÔNIBUS SUSTENTÁVEL EM CUIABÁ. **Catraca Livre**, 2018. Disponível em: <https://catracalivre.com.br/as-melhores-solucoes-sustentaveis/ponto-de-onibus-sustentavel/>. Acesso em: 01 de outubro de 2022.

ASTER-DOS-ALPES (ASTER ALPINUS). **Queridas Plantas**, 2022. Disponível em: <https://www.queridasplantas.com/aster-dos-alpes-aster-alpinus/>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

BINS ELY, Vera Helena Moro. **Avaliação de Fatores Determinantes no Posicionamento de Usuários em Abrigos de Ônibus a Partir do Método da Grade de Atributos**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. LEI Nº 12.587, DE 03 DE JANEIRO DE 2012. **Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências**. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12587.htm. Acesso em: 01 de outubro de 2022.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Implantação de sistemas de transportes acessíveis**, 2006.

CAVALCANTI, Maria Fernanda. Desenvolvimento Urbano. **TheCityFix Brasil**, 2011. Disponível em: <http://www.thecityfixbrasil.org/2011/11/04/sao-paulo-inaugura-parada-de-onibus-sustentavel/>. Acesso em: 01 de outubro de 2022.

CIDADES E ESTADOS: ARACAJU. **IBGE**, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/se/aracaju.html>. Acesso em: 01 de dezembro de 2022.

NUNES, Mônica. Cidade holandesa transforma pontos de ônibus em santuários para abelhas. **Conexão Planeta: Inspiração para ação**, 2021. Disponível em: <https://conexaoplaneta.com.br/blog/cidade-holandesa-transforma-pontos-de-onibus-em-santuarios-para-as-abelhas/#fechar>. Acesso em: 28 de setembro de 2022.

CIDADES. **WRI Brasil**, 2021. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/cidades>. Acesso em: 06 de dezembro de 2021.

COMO PLANTAR LAMBARI. **UMCOMO**, 2017. Disponível em: <https://casa.umcomo.com.br/artigo/como-plantar-lambari-21624.html>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

CONHEÇA O BRASIL – TERRITÓRIO: CLIMA. **IBGE Educa**, 2022. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/20644-clima.html>. Acesso em: 30/11/2022.

CONSELHO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMATIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. Resolução N° 1:1993. **Carroçaria de Ônibus Urbano – Padronização: Regulamento Técnico**. Rio de Janeiro: CONMETRO, 1993.

EMANUELLI, Luiz Ricardo. JCDecaux cria ponto de ônibus com resfriamento natural. **InfoSign**, 2020. Disponível em: <https://infosign.net.br/jcdecaux-cria-ponto-de-onibus-com-resfriamento-natural/>. Acesso em: 01 de outubro de 2022.

ENTENDA AS PRINCIPAIS QUESTÕES EM UM PROJETO DE PONTO DE ÔNIBUS ACESSÍVEL. **WAT Qualidade acessível**, 2021. Disponível em: <https://www.watplast.com.br/blog/entenda-as-principais-questoes-em-um-projeto-de-ponto-de-onibus-acessivel/>. Acesso em: 29 de setembro de 2022.

ESTAÇÃO ALENCASTRO. **WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation**, 2022. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Esta%C3%A7%C3%A3o_Alencastro&oldid=63433295. Acesso em: 01 de outubro de 2022.

ESTRUTURAS DE MADEIRA TRATADA. **Eucanor**, 2022. Disponível em: <https://www.eucaliptotratadoceara.com/produto/estruturas-de-madeira-tratada/45/>. Disponível em: 22 de outubro de 2022.

EVARISTO, Jonatar. Prefeitura planeja construir pontos de ônibus sustentáveis nos bairros. **Governo de Araquari/SC**, 2016. Disponível em: <https://www.araquari.sc.gov.br/noticia/1341/prefeitura-planeja-construir-pontos-de-onibus-sustentaveis-nos-bairros>. Acesso em: 06 de dezembro de 2021.

EUCALIPTO TRATADO: CONHEÇA AS VANTAGENS DESSE TIPO DE MADEIRA. **Eco Brasil Blog**, 2016. Disponível em: <http://madeiraecobrasil.com.br/blog/2019/01/16/eucalipto-tratado-conheca-as-vantagens-desse-tipo-de-madeira/>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

FERRAZ, A. C. P. & TORRES I. G. E. **Transporte público urbano**. 2ª edição. São Carlos: Rima, 2004

FLORIANÓPOLIS GANHA PONTO DE ÔNIBUS COM ENERGIA SOLAR E TETO VERDE. **Catraca Livre**, 2015. Disponível em: <https://catracalivre.com.br/cidadania/florianopolis-ganha-ponto-de-onibus-com-energia-solar-e-teto-verde/>. Acesso em: 06 de dezembro de 2021.

FROTA, Thais. Ponto de ônibus. **Arquitetura Acessível**, 2010. Disponível em: <https://thaisfrota.wordpress.com/thais-frota/> . Acesso em: 06 de dezembro de 2021.

GRAMA ESMERALDA: DICAS DE CULTIVO E MANUTENÇÃO. **Galpão Centro-Oeste**, 2021. Disponível em: <https://galpaocentrooeste.com.br/blog/grama-esmeralda-dicas-de-cultivo-e-manutencao/>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

MAPAS E CARTOGRAMAS, **Observatório de Sergipe**, 2022. Disponível em: <https://www.observatorio.se.gov.br/app/mapascartogramas>. Acesso em: 01 de dezembro de 2022.

MARCONI, Maria de Andrade. LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas 2003.

OS PRINCIPAIS TIPOS DE GRAMA E OS SEUS USOS MAIS COMUNS. **Casa e Jardim**, 2021. Disponível em: <https://revistacasaejardim.globo.com/Casa-e-Jardim/Paisagismo/noticia/2021/05/os-principais-tipos-de-grama-e-os-seus-usos-mais-comuns.html>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

PONTO DE ÔNIBUS EM TELHADO VERDE: OPÇÃO SUSTENTÁVEL PARA CIDADES. **Ecotelhado**, 2019. Disponível em: <https://ecotelhado.com/ponto-de-onibus-com-telhado-verde-opcao-sustentavel-para-cidades/>. Acesso em: 06 de dezembro de 2021.

PONTO DE ÔNIBUS SUSTENTÁVEL. **Tem Sustentável**, 2020. Disponível em: <https://www.temsustentavel.com.br/ponto-de-onibus-sustentavel/>. Acesso em: 27 de setembro de 2022.

RELATÓRIO FINAL: CALÇADAS DO BRASIL. **Mobilize Brasil**, 2019. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/campanhas/calçadas-do-brasil-2019/>. Acesso em: 03 de dezembro de 2022.

ROSINHA-DO-SOL: APRENDA TUDO SOBRE ESSA PLANTA. **Cobasi Blog**, 2021. Disponível em: <https://blog.cobasi.com.br/rosinha-de-sol/>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

SEDUM ACRE. **Wordpress**, 2013. Disponível em: <https://queplanta.wordpress.com/2013/11/11/sedum-acre/>. Acesso em: 21 de outubro de 2022.

SISTEMA MODULAR ALVEOLAR GRELHADO ECOTELHADO®. **Ecotelhado**, 2022. Disponível em: <https://ecotelhado.com/wp-content/uploads/2013/09/Manual-e-especifica%C3%A7%C3%B5es-do-Sistema-Modular-Alveolar-Grelhado.pdf>. Acesso em: 01 de dezembro de 2022.

SISTEMA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICO E SEUS COMPONENTES. **NEOSOLAR**, 2022. Disponível em: <https://www.neosolar.com.br/aprenda/saiba-mais/sistemas-de-energia-solar-fotovoltaica-e-seus-componentes>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

SOUZA, Márcia. Ponto de ônibus ganha teto verde em Salvador. **Ciclo Vivo**, 2019. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/arq-urb/urbanismo/ponto-de-onibus-ganha-teto-verde-salvador/>. Acesso em: 27 de setembro de 2022.

SOUZA, Márcia. Pontos de ônibus ganham teto verde para atrair polinizadores na Holanda. **Ciclo Vivo**, 2019. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/arq-urb/urbanismo/ponto-de-onibus-ganha-teto-verde-salvador/>. Acesso em: 27 de setembro de 2022.

TEMPERATURA MÉDIA GLOBAL TEM 50% DE CHANCE DE EXCEDER 1,5°C ATÉ 2026. **Nações Unidas Brasil**, 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/181236-temperatura-media-global-tem-50-de-chance-de-exceder-15degc-ate-2026>. Acesso em: 02 de outubro de 2022.

5 BENEFÍCIOS ESSENCIAIS DA LÂMPADA DE LED. **Creative**, 2018. Disponível em: <https://blog.creativecopias.com.br/5356-2/>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

6 VANTAGENS DA LÂMPADA DE LED, **Eleto Energia**, 2022. Disponível em: <https://eletoenergia.com.br/led/6-vantagens-das-lampadas-led/>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

12 PLANTAS IDEAIS PARA SEU TELHADO VERDE. **Ecocasa**, 2019. Disponível em: <https://www.ecocasa.com.br/12-plantas-ideais-para-seu-telhado-verde/>. Acesso em: 21 de outubro de 2022.

16 ESPÉCIES DE SUCULENTAS DE SOL PARA VOCÊ CULTIVAR EM CASA. **VidaDecoraBlog**, 2022. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/revista/suculentas-de-sol/>. Acesso em: 21 de outubro de 2022.

