



**UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE MINAS GERAIS**



ESCOLA DE DESIGN

Programa de Pós-graduação em Design (PPGD)
MESTRADO EM DESIGN

**DESIGN, ERGONOMIA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL
EM SISTEMAS DE ABRIGOS DE ÔNIBUS
EM BELO HORIZONTE**

ANA PAULA DE SOUSA NASTA

Belo Horizonte

2014

ANA PAULA DE SOUSA NASTA

**DESIGN, ERGONOMIA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM
SISTEMAS DE ABRIGOS DE ÔNIBUS EM BELO HORIZONTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Estado de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Design, na área de concentração em Design, Inovação e Sustentabilidade.

Orientadora:

Prof^ª. Maria Regina Álvares Dias, Dr^ª

(Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG)

Belo Horizonte

2014

N269d

Nasta, Ana Paula de Sousa

Design, ergonomia e sustentabilidade ambiental em sistemas de abrigos de ônibus em Belo Horizonte / Ana Paula de Sousa Nasta. – 2014.

153 f.: il. enc.

Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Regina Álvares Dias

Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Design, área de concentração em design, inovação e sustentabilidade.

Bibliografia: f. 149-153.

Ficha catalográfica: Fernanda Costa Rodrigues CRB 2060/6 ^a



UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE MINAS GERAIS



ESCOLA DE DESIGN

Programa de Pós-graduação em Design (PPGD)
MESTRADO EM DESIGN

DESIGN, ERGONOMIA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM SISTEMAS DE ABRIGOS DE ÔNIBUS EM BELO HORIZONTE.

Autora: Ana Paula de Sousa Nasta

Esta dissertação foi julgada e aprovada em sua forma final para a obtenção do título de Mestre em Design no Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Estado de Minas Gerais.

Belo Horizonte, 23 de julho de 2014.

Sebastiana Lana
Coordenação do Mestrado em Design
- MASP: 1034263-2
Escola de Design / UEMG

Prof^a Sebastiana Luiza Bragança Lana, PhD.
Coordenadora do PPGD

BANCA EXAMINADORA

Prof.ª. Maria Regina Álvares Correia Dias, Dr^a.
Orientadora
Universidade do Estado de Minas Gerais

Prof.ª. Rita de Castro Engler, Dr^a.
Universidade do Estado de Minas Gerais

Prof.ª. Leila Amaral Gontijo, Dr^a.
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que acreditaram em meu trabalho nestes dois anos de pesquisa.

Agradeço à minha orientadora, professora Regina Álvares Dias, pelo apoio e confiança desde o primeiro momento.

Agradeço aos professores do Programa de Pós-graduação em Design (PPGD) da Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), pelos ensinamentos e incentivos recebidos.

Ao Rodrigo, por todo o suporte nesta caminhada.

Aos colegas, que sempre contribuíram com ideias para o projeto.

A todos os participantes das pesquisas realizadas: à BHTrans pelas informações cedidas, aos profissionais e especialistas em design, aos usuários do transporte coletivo, à BH em Ciclo, aos motoristas e cobradores de ônibus e todos aqueles que me auxiliaram no projeto.

À minha família e meus amigos, por toda a paciência e compreensão.

Finalizo, agradecendo à CAPES pelo apoio financeiro durante todo o período da pesquisa.

Obrigada!

RESUMO

NASTA, Ana Paula de Sousa. **Design, ergonomia e sustentabilidade ambiental em sistemas de abrigos de ônibus em Belo Horizonte**. 2014, 153 f. Dissertação (Mestrado em Design), Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

A mobilidade urbana tornou-se tema de reflexão para os responsáveis das principais cidades do país, que enfrentam um aumento crescente nos congestionamentos e grande fluxo de veículos nas vias. Este assunto requer estudos relacionados ao sistema de transporte e ao espaço urbano, visando à observação dos atores deste sistema para que seja possível traçar metas e diretrizes de melhoria da mobilidade nas cidades. Devido aos problemas de mobilidade relacionados ao transporte coletivo, os veículos individuais estão sendo cada vez mais utilizados, contribuindo para o aumento do tempo de deslocamento e realização dos percursos diários. Com base neste panorama, o tempo de espera pelo transporte coletivo é ainda maior, sendo necessário verificar um elemento relevante ao sistema, que é o abrigo de ônibus. Sendo assim, a presente pesquisa tem como objetivo apresentar propostas de melhoria dos abrigos de ônibus da cidade de Belo Horizonte, com o propósito de atender a seus diferentes tipos de usuários, buscando novas características e serviços integrados.

Palavras-chave: Design. Mobiliário urbano. Sustentabilidade. Ergonomia. Mobilidade urbana.

ABSTRACT

NASTA, Ana Paula de Sousa. **Design, ergonomics and environmental sustainability in bus shelters systems in Belo Horizonte**. 2014, 153 f. Dissertação (Mestrado em Design), Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

Urban mobility became the topic of reflection for the leaders of the major cities of the country, facing a growing increase in congestion and high traffic flow on roads. This subject requires related to the transport system and urban space, in order to observe the actors of this system so you can set goals and guidelines for improving mobility in cities studies. Due to mobility issues related to public transport, individual vehicles are being increasingly used, contributing to the increase in travel time and carrying out daily routes. Based on this outlook, the waiting time for public transport is even higher, being necessary to verify an important element of the system, which is the bus shelter. Thus, this research aims to propose improvements of bus shelters in the city of Belo Horizonte, in order to meet your different types of users, seeking new features and integrated services.

Keywords: Design. Urban furniture. Sustainability. Ergonomics. Urban mobility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Rede Cicloviária Pedala BH: rotas implantadas em 2012 e rotas projetadas	8
Figura 2: Comunicação visual dos ônibus básicos	10
Figura 3: Tipos de ônibus do BRT MOVE em Belo Horizonte	11
Figura 4: Cobertura da única linha do metrô de Belo Horizonte	14
Figura 5: Bike Bus São Paulo	15
Figura 6: Bicicleta no BRT MOVE	16
Figura 7: Suporte para bicicleta no BRT MOVE	16
Figura 8: Bicicleta BikeSampa	17
Figura 9: Estação de bicicletas BikeSampa	17
Figura 10: Funções do abrigo de ônibus.....	21
Figura 11: Abrigo de ônibus em Dubai	22
Figura 12: Abrigo de ônibus em Bogotá	22
Figura 13: Abrigo de ônibus na Grã-Bretanha.....	22
Figura 14: Abrigo de ônibus de Nova Iorque.....	22
Figura 15: Abrigo da estação de trem em Paris	23
Figura 16: Detalhe da Biblioteca.....	23
Figura 17: Abrigo de ônibus em Buenos Aires.....	23
Figura 18: Detalhe das informações no abrigo.....	23
Figura 19: Estação Tubo em Curitiba e vias de ônibus	24
Figura 20: Detalhe da Estação Tubo em Curitiba	24
Figura 21: Abrigos da Linha Curitiba.....	25
Figura 22: Abrigo Barbosa & Corbucci.....	26
Figura 23: Abrigo SP450.....	27
Figura 24: Abrigo de ônibus de São Paulo – modelo Brutalista	28
Figura 25: Abrigo de ônibus de São Paulo – modelo Minimalista.....	28
Figura 26: Abrigo de ônibus de São Paulo – modelo Caos Estruturado	29
Figura 27: Abrigo de ônibus de São Paulo – modelo Hi-Tech	29
Figura 28: Abrigo do Rio de Janeiro.....	30
Figura 29: Sinalização frontal dos novos abrigos	31
Figura 30: Sinalização posterior dos novos abrigos	31

Figura 31: Abrigo de ônibus de Brasília desde 1961	32
Figura 32: Interferência nos abrigos de ônibus	32
Figura 33: Estantes de livros nos abrigos	33
Figura 34: Detalhes da estante	33
Figura 35: Vista frontal da Estação Cultural	34
Figura 36: Estante e terminal digital	34
Figura 37: Abrigo próxima da Catedral.....	34
Figura 38: Detalhe dos assentos.....	34
Figura 39: Modelo básico de um módulo.....	35
Figura 40: Modelo de dois módulos.....	35
Figura 41: Abrigo de ônibus reformado	36
Figura 42: "Campanha Que ônibus passa aqui?"	37
Figura 43: Ponto do Livro - Belo Horizonte	37
Figura 44: Projeto Música no Ponto	38
Figura 45: Projeto Música no Ponto	38
Figura 46: 1977 - Fila de ônibus sem abrigo.....	39
Figura 47: 1972 - Falta de abrigos de ônibus	39
Figura 48: Sistema de informação urbana: transporte coletivo e mobiliário urbano.....	40
Figura 49: Mobiliário para Praça da Liberdade em BH.....	41
Figura 50: Abrigo de ônibus na Av. Olegário Maciel	42
Figura 51: Modelo pequeno, médio e grande.....	43
Figura 52: Estação de integração Pampulha	44
Figura 53: Estação de integração São Gabriel	45
Figura 54: Detalhes do Terminal de transferência na área central de BH	46
Figura 55: Identidade visual e sinalização dos terminais de transferência nos corredores	47
Figura 56: Abrigo de ônibus BRT MOVE Avenida Pedro II.....	47
Figura 57: Painéis de informação no abrigo	48
Figura 58: Placa de informação das linhas	48
Figura 59: Custo com publicidade em abrigos de ônibus.....	49
Figura 60: Publicidade no abrigo de ônibus	50
Figura 61: Dimensões do totem publicitário (em m)	50
Figura 62: Projeto do abrigo de ônibus para calçadas estreitas	54

Figura 63: Zonas de espaço pessoal	56
Figura 64: Largura máxima corpo vestido para percentil 95 (cm)	57
Figura 65: Zona de "não-contato" de Fruin	58
Figura 66: Malha proposta, cuja célula mede 0,61 m X 1,04 m	58
Figura 67: Zona de Tolerância Ambiental.....	61
Figura 68: Cones de visão ótima e máxima	63
Figura 69: Alcances visuais da pessoa em pé	64
Figura 70: Alcances visuais da pessoa sentada	64
Figura 71: Distâncias no plano horizontal	65
Figura 72: Espaço para cadeira de rodas	66
Figura 73: Sinalização tátil de abrigo de ônibus	67
Figura 74: Abrigos de ônibus danificados.....	68
Figura 75: Aspectos físico-ambientais relacionados ao abrigo de ônibus	69
Figura 76: Fases do ciclo de vida do produto	72
Figura 77: Cobertura do abrigo de ônibus.....	74
Figura 78: Policarbonato alveolar.....	74
Figura 79: Abrigo de ônibus sustentável	75
Figura 80: Detalhe das garrafas de vidro no abrigo	75
Figura 81: Abrigo em San Francisco (EUA)	77
Figura 82: Sistema de energia solar no abrigo	77
Figura 83: Abrigos de ônibus no Google Maps.....	78
Figura 84: Linhas de ônibus que param neste abrigo	78
Figura 85: Painel SitBus no abrigo de ônibus	79
Figura 86: Painel SitBus dentro do ônibus.....	79
Figura 87: Ocupação do espaço de um abrigo de ônibus por usuários do percentil 95	102
Figura 88: Abrigos de ônibus com cobertura de policarbonato danificada.	102
Figura 89: Abrigos de ônibus com cobertura de policarbonato danificada.	103
Figura 90: Painéis de informação e publicidade danificados e com interferências visuais	103
Figura 91: Assentos desnivelados.....	104
Figura 92: Perfil dos usuários (U).....	107
Figura 93: Sexo dos usuários (U).....	107
Figura 94: Imagem do abrigo que serviu de referência.....	110

Figura 95: Sexo dos usuários (UO)	110
Figura 96: Localidade dos usuários (UO)	110
Figura 97: Faixa etária dos usuários (UO)	111
Figura 98: Principais aspectos negativos dos abrigos de ônibus	112
Figura 99: O que deveria ter em um abrigo de ônibus ideal	113
Figura 100: Fatores positivos para um ponto de ônibus confortável e seguro.....	114
Figura 101: Faixa etária dos especialistas	115
Figura 102: Grau de instrução dos especialistas	115
Figura 103: Painel informativo Info ponto.....	121
Figura 104: Painel informativo Info ponto.....	122
Figura 105: Faixa etária dos especialistas	123
Figura 106: Grau de instrução dos especialistas	123

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Categorização dos problemas ergonômicos	52
Quadro 2: Estrutura da Metodologia de Pesquisa	83
Quadro 3: Amostragem das pesquisas realizadas.....	90
Quadro 4: Tarefas realizadas por um idoso no abrigo de ônibus	94
Quadro 5: Tarefas realizadas por um cadeirante no abrigo de ônibus.....	95
Quadro 6: Tarefas realizadas por um deficiente visual no abrigo de ônibus.....	96
Quadro 7: Tarefas realizadas por uma gestante no abrigo de ônibus	97
Quadro 8: Observação de usuários em abrigo de ônibus.....	98
Quadro 9: Análise ergonômica de abrigos de ônibus	100
Quadro 10: Experiência e projetos desenvolvidos pelos especialistas	115
Quadro 11: Análise dos especialistas em design de produto.....	116
Quadro 12: Análise dos especialistas em design gráfico.....	123

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	1
1.2 JUSTIFICATIVA	3
1.3 OBJETIVOS	5
1.3.1 Objetivo geral	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 RESULTADOS ESPERADOS	5
1.5 ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....	6
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1 ESPAÇO URBANO	7
2.2 MOBILIDADE URBANA.....	8
2.2.1 Sistema de transportes.....	9
2.2.2 Modos de transporte individual.....	12
2.2.3 Modos de transporte coletivo.....	13
2.2.4 Modos de transporte intermodal.....	14
2.2.5 Bicicletas compartilhadas	16
2.3 MOBILIÁRIO URBANO	18
2.4 ABRIGOS DE ÔNIBUS	20
2.4.1 Referências de abrigos de ônibus no mundo	21
2.4.2 Referências de abrigos de ônibus no Brasil.....	23
2.4.2.1 Curitiba	24
2.4.2.2 São Paulo	25
2.4.2.3 Rio de Janeiro.....	30
2.4.2.4 Brasília	31
2.4.3 Referências de abrigos de ônibus em cidades históricas	35
2.4.4 Ações participativas nos abrigos de ônibus.....	36
2.5 ABRIGOS DE ÔNIBUS EM BELO HORIZONTE.....	38
2.5.1 Sinalização do abrigo de ônibus: linhas, itinerários e horários.....	47
2.5.2 Publicidade no abrigo de ônibus.....	49
2.5.3 Regulamentação dos abrigos de ônibus	50

2.6 ASPECTOS ERGONÔMICOS DOS ABRIGOS DE ÔNIBUS.....	51
2.6.1 Ergonomia	51
2.6.2 Antropometria	54
2.6.3 Proxêmica	55
2.6.4 Relações recíprocas pessoa-ambiente.....	59
2.6.5 Conforto ambiental	59
2.6.6 Aspectos de informação e comunicação nos abrigos de ônibus	61
2.7.7 Acessibilidade e Design Universal.....	65
2.7.8 Segurança	68
2.7.9 Aspectos físico-ambientais relacionados com o abrigo	69
2.8 ASPECTOS DE DESIGN E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NOS ABRIGOS DE ÔNIBUS	69
2.8.1 Aspectos dos materiais e processos de fabricação.....	72
2.8.2 Utilização de energia solar nos abrigos de ônibus.....	76
2.9 RECURSOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO APLICADOS AO SISTEMA	77
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	79
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	79
3.2 PESQUISA DOCUMENTAL.....	83
3.2.1 Coleta de dados com órgãos, normas, associações e entidades responsáveis	84
3.3 ENTREVISTAS.....	85
3.3.1 Coleta de dados com motoristas e cobradores de ônibus.....	85
3.3.2 Coleta de dados com usuários.....	86
3.3.3 Coleta de dados com empresas: fabricação, instalação e manutenção	87
3.4 COLETA DE DADOS PARA ANÁLISE ERGONÔMICA	87
3.5 COLETA DE DADOS COM ESPECIALISTAS EM DESIGN	89
3.6 AMOSTRAGEM	89
3.7 ANÁLISE DOS DADOS.....	90
4. ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	92
4.1 ÓRGÃOS, ASSOCIAÇÕES E ENTIDADES RESPONSÁVEIS	92
4.1.1 Entrevista 1 (BHTrans)	92
4.1.2 Entrevista 2 (BHTrans)	93
4.2 ANÁLISE ERGONÔMICA.....	94

4.2.1 Análise da tarefa por diferentes usuários	94
4.2.2 Análise das atividades dos usuários no abrigo de ônibus	97
4.2.3 Análise dos abrigos de ônibus.....	100
4.3 PROBLEMAS ENCONTRADOS NOS ABRIGOS DE ÔNIBUS	102
4.4 MOTORISTAS E COBRADORES DE ÔNIBUS	105
4.5 USUÁRIOS DOS ABRIGOS DE ÔNIBUS	106
4.5.1. Pesquisa de campo.....	106
4.5.2. Pesquisa on-line	110
4.6 PAINEL DE ESPECIALISTAS	114
4.6.1. Especialistas em design de produto	115
4.6.2. Especialistas em design gráfico	120
5. DIRETRIZES DE DESENVOLVIMENTO	128
5.1 DIRETRIZES PARA O SISTEMA DE ABRIGOS DE ÔNIBUS EM BELO HORIZONTE.....	128
5.2 TIPOLOGIAS DE ABRIGO DE ÔNIBUS PARA BELO HORIZONTE.....	140
6. CONCLUSÕES	144
6.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ESTUDOS EXPERIMENTAIS	144
6.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESQUISA.....	145
6.2.1 Em relação aos objetivos	146
6.2.2 Em relação aos resultados esperados.....	146
6.3 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS.....	147
REFERÊNCIAS.....	149
GLOSSÁRIO	154
APÊNDICES	155

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

1.2 JUSTIFICATIVA

1.3 OBJETIVOS

1.4 RESULTADOS ESPERADOS

1.5 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Com base nas recentes alterações no sistema de transporte de Belo Horizonte, a implementação do sistema de Transporte Rápido por Ônibus (BRT¹ - *Bus Rapid Transit*) e a futura ampliação das linhas do metrô, torna-se pertinente verificar novas possibilidades de design aplicadas em projetos para os pontos de espera de passageiros na cidade. Devido ao fluxo intenso de veículos, o trânsito na cidade aumentou, contribuindo com o aumento no tempo de espera pelo transporte coletivo e fazendo com que haja uma maior utilização dos abrigos de ônibus.

O projeto do BRT pretende alcançar 23 quilômetros de extensão, com 41 estações de passageiros para transferência e cinco estações de integração, circulando em dois corredores exclusivos (avenidas Antônio Carlos/ Pedro I/ Vilarinho e Avenida Cristiano Machado) e se integrando à área central pelas avenidas Paraná e Santos Dumont. Toda essa infraestrutura viária e das estações foi construída durante o desenvolvimento dessa pesquisa, tendo sido concluída nesse mês corrente, anterior à realização da Copa do Mundo no Brasil, em junho de 2014.

Ainda que nos sistemas em implantação do BRT estejam contempladas as estações de passageiros para abrigar com conforto os usuários em pontos estratégicos ao longo das linhas, os demais abrigos de ônibus, fora desse complexo, apresentam diversos problemas que ainda precisam ser solucionados para atender às necessidades de seus usuários.

O crescente número de veículos nos centros urbanos torna as viagens mais longas e desgastantes, aumentando a emissão de gases poluentes que prejudicam o ambiente. "O aumento dos congestionamentos vem diminuindo gradativamente a velocidade média de deslocamento nas grandes cidades e nas suas rodovias de acesso" (LARICA, 2003, p. 19).

A opção pelo transporte individual ocorre muitas vezes devido à ineficiência dos modos de transporte coletivo: ônibus cheios e com horários espaçados, metrô sem conforto e frequentemente lotados, calçadas com buracos e pouco acessíveis. Estes fatores afetam

¹ Neste trabalho será adotada a sigla BRT ao se tratar de Transporte Rápido por Ônibus, devido à abrangência do termo, utilizado pelos autores na língua inglesa.

diretamente a locomoção das pessoas na cidade e precisam ser revistos.

Desta maneira, a utilização do transporte coletivo seria interessante para a redução dos congestionamentos e para uma melhoria no meio ambiente, porém os modos individuais vêm sendo cada vez mais utilizados e a estrutura urbana passa a ser planejada para atender principalmente aos usuários de veículos particulares. De acordo com Kazazian (2009, p. 136), "congestionamento dos centros das cidades, consumo de energias fósseis, poluição sonora - os problemas criados por uma intensiva utilização dos transportes são muito conhecidos, mas, entre todos, a poluição do ar é o mais preocupante."

Para Plácido e Loschiavo (2006, p. 199), "é evidente a falta de tratamento do mobiliário como um sistema, cada peça é instalada separadamente, sem a preocupação de manter uma unidade com as outras."

Esse problema é também verificado em outras grandes cidades brasileiras. Em reportagem do jornal O Globo (2013) intitulada "Em busca de unidade na sinalização", alguns designers cariocas fazem seu depoimento em relação aos problemas percebidos dos mobiliários urbanos e sistemas de sinalização no Brasil. O designer Ricardo Leite, diretor de criação da Crama Design Estratégico, autor da nova sinalização do metrô carioca, comenta que mais do que pensar em soluções pontuais, a cidade precisa de um olhar global. Segundo ele o Rio não tem um projeto de identidade de marca, está sempre associado aos eventos, como carnaval e réveillon. Essa falta de identidade é reforçada pelo caleidoscópio que se encontra nas ruas da cidade, essa mistura de projetos. A desejada unidade, porém, ainda não existe nem mesmo dentro de certos conjuntos da sinalização.

A designer Valéria London, criadora da sinalização do Aeroporto Internacional Tom Jobim, do terminal antigo do Santos Dumont e da Rodoviária Novo Rio vê nos três espaços um processo similar ao que ocorre nas ruas, "parecem camadas arqueológicas. Camadas que vão se superpondo ao longo do tempo, e você não vê mais o que era o projeto original e o que veio depois" (O GLOBO, 2013).

Pode-se notar também uma mudança na função principal do abrigo de ônibus, assim como outros equipamentos do mobiliário urbano. Se antes ele foi concebido para abrigar e proteger o usuário do transporte público, mais recentemente tornou-se um eficiente veículo de comunicação de exterior. Isso fez com que a comercialização destes equipamentos seja alvo de interesses na área publicitária. Geralmente os editais públicos das prefeituras incluem a criação do projeto, confecção, instalação, manutenção dos equipamentos e o direito à exploração publicitária do abrigo, seja ela parcial ou total dos abrigos contratados. A concessão desses projetos tem, na maioria dos casos, a

duração de quinze a vinte e cinco anos. As empresas que geralmente participam desses editais de licitação são grandes empresas nacionais e internacionais, que muitas vezes se consorciam para aprovar determinados editais de interesse.

O sistema de abrigos de ônibus compreende tipologias de abrigos que sejam adequadas às diversidades de seus usuários, com características e peculiaridades criteriosamente pensadas para atender às demandas existentes.

No entanto, o abrigo de ônibus vem sendo projetado, na maioria dos casos, da mesma maneira há vários anos, mesmo com a evolução da tecnologia, dos processos produtivos e dos materiais. No entanto, diversas melhorias podem ser implementadas para o desenvolvimento de uma tipologia de abrigos de ônibus que atenda diretamente às necessidades dos usuários de Belo Horizonte.

1.2 JUSTIFICATIVA

A proposta inicial foi estudar as formas de atuação do designer na concepção de soluções para mobilidade urbana em Belo Horizonte, tema bastante discutido em todo país e que se tornou, nos tempos atuais, assunto de diversas palestras e eventos. Sendo assim, o foco de pesquisa estava voltado para questões relacionadas à mobilidade urbana da cidade de Belo Horizonte e, para compreendê-las, diversos eventos foram visitados.

O SEBRAE-MG organizou o "Seminário de Mobilidade Urbana", compreendendo três encontros com órgãos responsáveis, estudiosos e empresas de tecnologia, com o intuito de se discutir os problemas e possíveis soluções na área de mobilidade urbana. O primeiro encontro ocorreu no dia 18 de setembro de 2012 com o tema "Inovação e Mobilidade Urbana: novas ideias e oportunidades de negócio". O segundo encontro aconteceu no dia 16 de outubro de 2012, chamado "Tecnologia e soluções para a mobilidade urbana", realizado na sede do SEBRAE-MG e apresentou estudos de caso de mobilidade urbana em algumas cidades brasileiras e também internacionais, com foco em integrações intermodais. O terceiro encontro ocorreu em 5 de dezembro de 2012 com o tema "Tecnologias para a Integração da Mobilidade Urbana", realizado no auditório da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte - PMBH. Neste evento, foram apresentadas soluções tecnológicas e sistemas de transporte inteligente para melhoria das condições de trânsito na cidade.

O tema mobilidade urbana foi colocado como prioridade para o Legislativo de Minas, que iniciou em 20 de fevereiro de 2013 o evento "Mobilidade Urbana – Construindo Cidades inteligentes". O projeto criado pela Assembleia Legislativa de Minas Gerais (ALMG) pretendia instigar os participantes a pensar em soluções para os problemas relacionados à mobilidade urbana e contou também com um Ciclo de Debates nos dias 13 e 14 de março de 2013. Os eventos foram transmitidos em tempo real através do portal da Assembleia de Minas, além de transmissão pela TV Assembleia, e contaram com a participação de entidades relacionadas, deputados estaduais, autoridades municipais, estaduais e federais. Estes eventos tiveram como objetivo reunir interessados em discutir soluções de mobilidade para Belo Horizonte.

Nos dias 12 e 13 de março de 2013, aconteceu o Seminário Internacional de Mobilidade Urbana, realizado pelo Crea-MG, que através de seu site transmitiu o evento em tempo real. Alguns dos temas abordados pelos palestrantes: Boas práticas globais para mobilidade, Pesquisa e desenvolvimento em mobilidade e Tecnologia, operação e obras de mobilidade.

Nos eventos foram apresentadas questões sobre planejamento urbano sustentável e as possibilidades de aplicação, e segundo Bertoldi (2005, p. 27) o planejamento sustentável é "um processo de políticas que identificam problemas, reavaliam prioridades, selecionam ações e desenvolvem soluções, atendendo às necessidades do presente e garantindo ao mesmo tempo as demandas das gerações futuras."

Com a participação nestes eventos, foi possível compreender melhor a problemática da mobilidade urbana na contemporaneidade e vislumbrar oportunidades de aplicação dos conhecimentos de Design para a solução de problemas relacionados à mobilidade urbana de Belo Horizonte.

Após estas palestras e coleta de informações, houve um contato e entrevistas com representantes da BHTrans – Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte, órgão da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, para realização de entrevistas a fim de verificar como a mobilidade urbana está sendo trabalhada em Belo Horizonte. Dentre as propostas apresentadas, foi apontada com maior ênfase a necessidade de aperfeiçoamento do mobiliário urbano, principalmente o abrigo de ônibus e os bicicletários.

A partir destes estudos iniciais foi delimitado como tema de pesquisa o abrigo de ônibus, um dos itens de mobiliário urbano da cidade de Belo Horizonte que até então não havia sido amplamente estudado.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Pretende-se desenvolver diretrizes aplicativas do Design em sistemas de abrigos de ônibus em Belo Horizonte, com foco nos aspectos ergonômicos e da sustentabilidade ambiental.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Levantar os aspectos do mobiliário urbano, em especial dos abrigos, e buscar referências de produtos no âmbito internacional, nacional e regional;
- b) Observar os aspectos ergonômicos e da acessibilidade desejáveis nos sistemas de abrigos de ônibus;
- c) Analisar os aspectos de design, informações e da sustentabilidade ambiental para aprimorar a seleção de materiais utilizados nos abrigos e escolha de tecnologias a serem aplicadas;
- d) Apresentar possibilidades de ofertas de serviços de apoio ao usuário na utilização dos abrigos de ônibus;
- e) Aplicar métodos e ferramentas que possibilitem às partes envolvidas a participação e colaboração neste estudo, sendo os envolvidos: o sistema institucional, os usuários dos abrigos de ônibus, os ciclistas, os motoristas e os cobradores de ônibus, e os profissionais de design.

1.4 RESULTADOS ESPERADOS

Para a melhoria nas condições de uso dos abrigos de ônibus e a fim de proporcionar uma integração do usuário com o sistema de transporte coletivo, espera-se apontar diretrizes para a concepção de uma tipologia de abrigos de ônibus em Belo Horizonte, com foco nas dimensões ergonômicas e da sustentabilidade ambiental, vislumbrando que o usuário utilize este equipamento do mobiliário urbano de maneira mais agradável e eficiente, preservando o meio ambiente com a utilização de materiais e recursos sustentáveis aliados à tecnologia.

1.5 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

Este trabalho está estruturado em seis capítulos. O Capítulo 1 contém a introdução, a definição dos objetivos e resultados esperados com os estudos. O segundo capítulo trata da revisão de literatura a fim de se entender os conceitos e aspectos do mobiliário urbano e posteriormente apresentar as características e funções dos abrigos de ônibus, com foco na cidade de Belo Horizonte.

O Capítulo 3 é destinado aos aspectos metodológicos da pesquisa, realização da coleta de dados e posterior análise das informações. No Capítulo 4 são apresentados e discutidos os resultados obtidos das informações coletadas nas pesquisas realizadas juntos aos órgãos oficiais, junto aos usuários e profissionais especialistas, que apoia a elaboração das diretrizes.

O Capítulo 5 tem como objetivo apresentar as diretrizes e recomendações para projetos futuros de sistema de abrigo de ônibus em Belo Horizonte, com sugestões relacionadas aos aspectos ergonômicos, de design e sustentabilidade ambiental. No Capítulo 6, estarão presentes as considerações finais e a conclusão do trabalho.

Na sequência pós-textual, se apresentará as referências utilizadas como suporte nos estudos, o apêndice contendo: glossário de termos, os instrumentos de pesquisa de campo e demais documentos necessários ao entendimento da pesquisa.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ESPAÇO URBANO

2.2 MOBILIDADE URBANA

2.3 MOBILIÁRIO URBANO

2.4 ABRIGOS DE ÔNIBUS

2.5 ABRIGOS DE ÔNIBUS EM BELO HORIZONTE

2.6 ASPECTOS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NOS ABRIGOS DE ÔNIBUS

2.7 ASPECTOS ERGONÔMICOS DOS ABRIGOS DE ÔNIBUS

2.8 ASPECTOS DE DESIGN E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NOS ABRIGOS DE ÔNIBUS

2.9 ASPECTOS DOS MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

Capítulo 2

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ESPAÇO URBANO

O mobiliário precisa ser integrado aos espaços urbanos de forma que não prejudique a paisagem da cidade, e para Mourthé (1998, p. 36), "é preciso tomar por base estudos de circulação de transeuntes, de adaptação às características antropométricas dos usuários e a menor interferência visual possível do mobiliário na paisagem".

Questões políticas e administrativas podem ser relevantes para urbanização das cidades, como a alternância dos governantes, com propostas distintas para o espaço urbano. Segundo Mourthé (1998, p. 37), como não há uma grande continuidade administrativa em Belo Horizonte, foram projetadas "soluções de alto nível, mas particularizadas e limitadas ao espaço: as soluções ressentem-se de uma visão sistêmica da questão urbana."

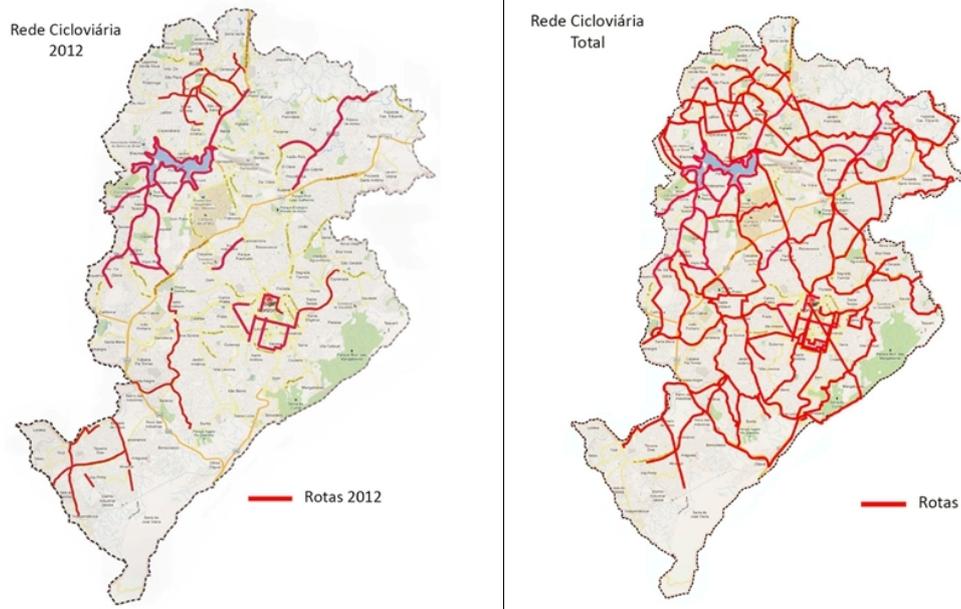
Devido à topografia e relevo acidentado, o uso de bicicletas em Belo Horizonte ainda não é visto como fator atrativo aos seus moradores, que não contam com boa estrutura cicloviária. Em 2013, havia cerca de 50 quilômetros de ciclovias implementadas na cidade, com o intuito de expandir até o final de 2014. O projeto cicloviário para 2014 propõe a estruturação de 385 km de ciclovias. O programa Pedala BH, criado pela BHTrans – Prefeitura de Belo Horizonte, visa promover o uso da bicicleta na cidade, realizando campanhas de educação e segurança no trânsito, além de implantar bicicletários em diversos pontos da capital. Hoje existem quatro bicicletários em operação, nas Estações BHBUS Barreiro, Venda Nova, São Gabriel e Diamante, e pretende-se implantar novos bicicletários nas Estações Vilarinho, Pampulha, São Gabriel e São José.

Para favorecer o uso da bicicleta como modo de transporte, a BHTrans já implementou na cidade de Belo Horizonte, diversas rotas, como apresenta a Figura 1, interligando os principais corredores de acesso da cidade. Entre elas, podemos destacar as ciclovias:

- Ciclovia da Avenida Risoleta Neves, que liga Avenida Saramenha à Estação BHBUS São Gabriel;
- Ciclovia da Savassi, que inicia na Rua Professor Moraes e finaliza na Rua Piauí com Avenida do Contorno;

- Ciclovia da Américo Vespúcio, que conecta a Avenida Antônio Carlos à Avenida Carlos Luz;
- Ciclovia do Barreiro, que inicia na Avenida do Canal e se estende até Avenida Afonso Vaz de Melo;
- Ciclovia do Boulevard Arrudas, que tem início entre Rua Carijós e Avenida Barbacena.

Figura 1: Rede Cicloviária Pedala BH: rotas implantadas em 2012 e rede total das rotas projetadas



Fonte: <http://www.bhtrans.pbh.gov.br>

A BHTrans criou um Grupo de Trabalho - GT Pedala BH que realiza reuniões com o BH em Ciclo - Associação dos Ciclistas Urbanos de Belo Horizonte para decidir as próximas ciclovias a serem implantadas, definindo como prioridade a criação de três novas rotas cicloviárias que já estão em construção:

- A rota cicloviária Boulevard IV (Avenida Tereza Cristina entre Avenida do Contorno e Rua Aquidaban);
- A rota cicloviária BRT – Avenida Santos Dumont / Avenida Paraná;
- A rota cicloviária BRT – Avenida Dom Pedro I.

2.2 MOBILIDADE URBANA

Para compreender mobilidade urbana, é preciso estabelecer quais são os meios de transporte e as diferenças entre eles. O transporte pode ser: individual, coletivo ou de massa. Com relação ao transporte urbano, as possibilidades mais utilizadas são: caminhada, bicicleta, ônibus, automóvel e

metrô. Segundo Larica (2003, p. 23) "existem três modos principais de transporte urbano: trens e seus derivados (metrô, troles, VLT²), ônibus (simples e articulados) e táxis. O ideal é que as linhas de ônibus se conectem estrategicamente com as estações de metrô, trens urbanos e interurbanos".

A partir de estudos realizados pela BHTrans, foi criado um Plano Diretor de Mobilidade Urbana, denominado PlanMob-BH ou Plano de Mobilidade de Belo Horizonte, que é responsável por orientar as ações relacionadas ao transporte coletivo, individual e não motorizado. No Plano de Mobilidade Urbana, em PMBH (2010b, p. 13), o conceito de mobilidade urbana é apresentado como "o conjunto de deslocamentos de pessoas e bens, com base nos desejos e necessidades de acesso ao espaço urbano, por meio da utilização dos diversos modos de transporte." O termo mobilidade urbana é também referenciado como "um atributo das cidades, relativo ao deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano, utilizando para isto veículos, vias e toda a infraestrutura urbana existente." (PMBH, 2010b, p. 12). Em Belo Horizonte, a mobilidade urbana ainda não acontece de forma sustentável, sendo necessário o trabalho de informar e educar sobre a importância do uso de transporte não motorizado, como a bicicleta.

Com base no relatório de maio de 2014 do Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN, a frota de automóveis em Belo Horizonte é de 1.109.403, enquanto a frota de todo o Estado de Minas Gerais é de 5.036.465. Já a frota de ônibus em Belo Horizonte é de 9.081 veículos, enquanto a frota de Minas Gerais é de 64.780. Para fazer um comparativo, a cidade de São Paulo possui 5.041.312 automóveis, Rio de Janeiro 1.854.556 e Curitiba 1.016.048. Estes índices são muito elevados, e a diferença entre ônibus e automóveis é muito acentuada. Se o transporte coletivo funcionasse de forma efetiva, não haveria tanta aquisição de veículos próprios, ou estes não seriam utilizados diariamente como acontece hoje. Para Larica (2003, p. 21), "se os meios de transporte público forem planejados e projetados convenientemente, as pessoas não precisam ser forçadas a desistir de usar os seus carros nos centros urbanos".

2.2.1 Sistema de transportes

De acordo com o Plano de Mobilidade Urbana, os ônibus do Sistema de Transporte Coletivo de Belo Horizonte são codificados por cores: azul (linhas diametrais e radiais), verde (linhas troncais e semi-expressas), amarelo (linhas alimentadoras, circulares e de vilas e favelas), laranja (perimetrais)

² Sigla para designar Veículo Leve sobre Trilhos

e cinza (executivas). A comunicação visual atual dos ônibus e seu sistema cromático podem ser vista na Figura 2.

Figura 2: Comunicação visual dos ônibus básicos



Fonte: <http://www.bhtrans.pbh.gov.br>

As linhas de ônibus utilizam numeração de normalmente 4 números, criados com base nas regiões onde o ônibus tem ponto inicial e final. Seguem os números para formação das linhas: 0 - Hipercentro; 1 - Regional Centro-Sul (com exceção do hipercentro); 2 - Regional Oeste; 3 - Regional Barreiro; 4 - Regional Noroeste; 5 - Regional Pampulha; 6 - Regional Venda Nova; 7 - Regional Norte; 8 - Regional Nordeste; 9 - Regional Leste.

Como exemplo do sistema para se formar os números das linhas de ônibus, podemos citar: a linha 5201 (Dona Clara - Buritis), sai da regional Pampulha (5) e vai para a regional Oeste (2), a linha 2101 (Grajaú - Sion) sai da regional Oeste (2) e vai para a regional Centro-Sul (1), a linha 8203 (Renascença - Buritis), sai da regional Nordeste (8) e vai para a regional Oeste (2). Os números das linhas são formados com o primeiro número maior que o segundo, e os números finais são para diferenciar (01, 02, 03).

As linhas Suplementares utilizam o padrão S mais dois números, como S20 (Palmeiras - Serra), S51 (Circular Pampulha), S85 (Minas Shopping - Santa Inês). Existem também linhas que não seguem este padrão, como: o prefixo SC de Sistema Circular (SC01, SC04) e o prefixo SE de Sistema Executivo (SE01, SE02). Os ônibus na cor vermelha são de linhas metropolitanas, que ligam a área central de Belo Horizonte com os municípios da região metropolitana.

De acordo com a BHTrans, a circulação de passageiros no sistema de transporte coletivo acontece com maior intensidade nos seguintes horários: manhã (7h-9h), almoço (12h-14h) e tarde (17h-19h). Nestes horários, o trânsito torna-se bastante complexo, sendo ocasionados congestionamentos em diversas regiões da cidade. A frota de ônibus é de 2.870 unidades, que transportam diariamente cerca de 1,5 milhão de pessoas.

O sistema de transporte recém implantado em Belo Horizonte é o *BRT (Bus Rapid Transit)*, ou

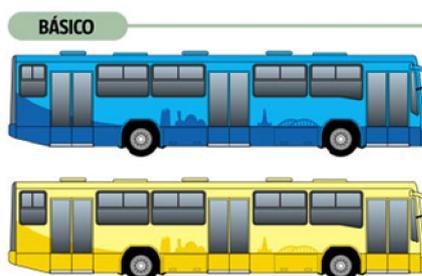
Transporte Rápido por Ônibus, denominado BRT MOVE, que conta com o SITBus, um Sistema Inteligente de Transporte Coletivo para gerenciar suas atividades. Criado primeiramente na cidade de Curitiba pelo arquiteto Jaime Lerner, ainda nos anos 70, foi um modelo para diversos países desenvolvidos. Esse sistema proporciona uma mobilidade rápida e eficiente, utilizando pista exclusiva para seu deslocamento e interligando áreas de grande fluxo.

Em 2014 deu-se início às etapas das avenidas Antônio Carlos, parte da Pedro I, Vilarinho e Cristiano Machado, que beneficia 700 mil pessoas diariamente. Na Área Central, o MOVE circula nas avenidas Paraná e Santos Dumont. Segundo a BHTrans, a implantação do BRT na Avenida Antônio Carlos pretende uma redução de 35 minutos no trajeto que leva em média 75 minutos com ônibus convencionais, representando uma diminuição de 47% do tempo de deslocamento. Já o BRT da Avenida Cristiano Machado, prevê uma redução de 15 minutos no trajeto em que são gastos 35 minutos, uma diferença de 43%.

O Sistema adota novos modelos de ônibus que circulam em corredores especiais em três modelos: básico, padrão e articulado, conforme Figura 3.

- **Básico** são os atuais modelos, com motor dianteiro, com comprimento máximo de 12,7 m e possui três portas de acesso com degraus à esquerda. Sua aplicação é destinada às linhas alimentadoras (circulares, diametrais, etc.);
- **Padron** possui motor dianteiro e circulará dentro e fora dos corredores, são dotados com ar condicionado, suspensão a ar, comprimento de até 15 m. São duas configurações: com portas da esquerda com degraus e portas do lado direito, sem degrau, para acesso às estações;
- **Articulado** possui os itens de conforto do Padron, mas com maior capacidade, comprimento de 19 m, motor traseiro e câmbio automático. Também terá dois tipos de carrocerias, ambos com portas de embarque e desembarque dos lados esquerdo com degraus e lado direito para acesso direto às estações. Circula nas linhas troncais do BRT MOVE.

Figura 3: Tipos de ônibus do BRT MOVE em Belo Horizonte





Fonte: <http://www.bhtrans.pbh.gov.br>

Neste cenário, com o crescente uso de automóveis nas cidades, o sistema de transporte pode ser visto como um dos vilões do desenvolvimento sustentável, que visa unir o desenvolvimento econômico à proteção do meio ambiente. Segundo Fagundes, (2003, p. 38), "o transporte de bens e pessoas é central para o desenvolvimento. Sem o acesso físico aos recursos e mercados a economia não se desenvolve." Para compreender o sistema de transportes, apresentaremos os modos individuais e coletivos, motorizados e não-motorizados.

2.2.2 Modos de transporte individual

O deslocamento natural das pessoas é feito pelo ato de caminhar, mesmo nas grandes cidades sendo realizado com grande frequência. Segundo Vasconcellos (2012), 34% dos deslocamentos diários realizados na cidade de São Paulo, são feitos exclusivamente a pé. Além destes, existem os trajetos de caminhada até o ponto de ônibus ou a outro veículo de transporte. Em cidades menores, os habitantes fazem percursos ainda maiores caminhando.

Para que estes deslocamentos sejam feitos em segurança e conforto, são necessárias calçadas planejadas e adequadas a comportar, além dos pedestres, também o mobiliário urbano. É necessário que a calçada seja projetada para atender as demandas de todos os usuários, possibilitando uma boa acessibilidade aos portadores de necessidades especiais.

De acordo com Larica (2003), a integração da bicicleta como modo de transporte deve ser considerada na busca de se obter uma Mobilidade Urbana Sustentável e para ele "sua integração aos modos coletivos de transporte deve ser buscada principalmente junto aos sistemas de grande capacidade" (LARICA, 2003, p. 18). O uso da bicicleta como meio de transporte favorece também à redução dos gastos de seus usuários, sendo necessária apenas a manutenção periódica, não demandando um tipo de combustível para seu funcionamento. É o veículo com menor capacidade física, sendo próprio para uma pessoa e dependendo do modelo da bicicleta, é possível carregar um passageiro. Porém, é um veículo não motorizado, não poluente, que contribui com a saúde de seu condutor.

A bicicleta tem a possibilidade de ser integrada ao trânsito urbano, com a implementação de ciclovias e ciclofaixas que possam interligar grandes áreas de concentração de atividades na cidade. A rede cicloviária deve ser ampla e segura, oferecendo um espaço só do ciclista, sem que ele precise dividir a via de trânsito com os automóveis e ônibus. A promoção do uso da bicicleta pode partir de pequenos grupos e organizações, porém só é realmente difundida, quando o Poder Público se mobiliza criando campanhas educativas e favorecendo o ciclista com a infraestrutura necessária.

Modo de transporte cada vez mais utilizado nas cidades, devido ao seu baixo custo com combustível e manutenção, a motocicleta é usada para transporte de pessoas e de cargas. A frota de motocicletas em Belo Horizonte foi apurada em 191.237 unidades no mês de abril de 2013 e o número de adeptos aumenta devido à facilidade para estacionar e a rápida circulação entre os veículos no trânsito, fazendo com que este modo seja bastante utilizado.

Grande parte dos motociclistas trabalha com entregas de carga e são chamados de *motoboys*, sendo bastante requisitados nos dias de hoje, o que se deve principalmente à agilidade no trânsito e aos custos reduzidos com manutenção. Como ponto negativo existe o risco de acidentes, tendo em vista a vulnerabilidade do motociclista.

2.2.3 Modos de transporte coletivo

O transporte coletivo está presente no dia a dia da maioria da população brasileira, que por muitas vezes se desloca ao trabalho, escola ou lazer utilizando um modo de transporte coletivo. Porém, os frequentes atrasos nos horários de deslocamento e a grande quantidade de passageiros dentro dos veículos de ônibus e metrô, são problemas que contribuem para a preferência pelos modos individuais de transporte.

Um dos modos de transporte coletivo mais utilizado na cidade é o ônibus, sendo uma alternativa econômica para quem deseja percorrer curtas ou longas distâncias, pois conta com rotas flexíveis, seja dentro da cidade ou mesmo interligando municípios. O ônibus convencional acomoda por viagem, em média 45 passageiros sentados e 35 passageiros em pé. Já o ônibus articulado tem média de 65 passageiros sentados e 55 em pé, sendo que o biarticulado transporta 80 sentados e 140 em pé. O número de passageiros é ainda maior devido à rotatividade de usuários que embarcam e desembarcam no decorrer de cada viagem.

O metrô é considerado um transporte de massa e cada um de seus vagões pode transportar em média 70 pessoas sentadas e 190 em pé. Em cada viagem, o metrô utiliza 6 vagões, que no

total permitem o deslocamento de 1.500 passageiros. É um transporte econômico e sustentável, utilizando energia elétrica e vias específicas para trafegar, não influenciando negativamente no trânsito da cidade.

Em Belo Horizonte, o sistema de metrô iniciou suas atividades em 1986, sendo do tipo metroferroviário (de superfície) operado pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos, através da Superintendência de Trens Urbanos de Belo Horizonte (STU/BH). Tem a extensão de 28,2km, com 19 estações (Figura 4), 25 trens em operação. Além de Belo Horizonte, o sistema também atende o município de Contagem, tendo uma das dezenove estações do sistema em seus limites, a Estação Eldorado. Transporta diariamente 140 mil passageiros com média de 245 viagens por dia.

Figura 4: Cobertura da única linha do metrô de Belo Horizonte



Fonte: <http://www.metrobh.gov.br/>

2.2.4 Modos de transporte intermodal

Em Belo Horizonte, a integração entre os modos de transporte acontece de duas maneiras: integração entre metrô e ônibus e também a integração entre duas linhas de ônibus. Nestes casos, a segunda tarifa tem valor reduzido. Atualmente em Belo Horizonte, o metrô compreende cinco terminais de integração com mais de 170 linhas de ônibus e duas estações de integração com o sistema BRT MOVE, que são a São Gabriel e José Cândido da Silveira.

Além dessas formas de integração, ainda ocorre a do pedestre com o metrô e do pedestre com o ônibus, que dependem de boa acessibilidade às estações e pontos de ônibus. Porém, existem outras possibilidades de integração intermodal que podem ser implementadas na cidade, tendo a bicicleta como facilitadora desta integração.

A inclusão da bicicleta como modal de transporte urbano no país favorece não somente à população, mas principalmente ao ambiente. De acordo com Vasconcelos (2012, p. 163) "a implantação de medidas de prioridade para as bicicletas precisa ser acompanhada de um processo de educação de todos os envolvidos e de policiamento eficaz, sob pena de ver o espaço invadido por veículos maiores".

A integração entre bicicleta e metrô acontece em Belo Horizonte desde 2011. A Companhia

Brasileira de Trens Urbanos (CBTU) possibilita que os ciclistas de Belo Horizonte embarquem com suas bicicletas. O horário para utilização das bicicletas no metrô é após as 20h30 nos dias de semana e nos sábados, a partir das 14 horas. Nos domingos e feriados as bicicletas são permitidas durante todo o funcionamento do metrô, de 5h15 às 23 horas.

O incentivo ao uso da bicicleta como meio de transporte urbano acontece com eficiência em diversos países e Bertoldi (2005, p. 59) afirma que existem ações eficazes como a "integração do transporte coletivo com a bicicleta, a criação de estacionamentos próprios, nos terminais, e suportes para carregar as bicicletas nos próprios ônibus vêm apresentando bons resultados".

A integração entre bicicleta e ônibus já acontece nas cidades de São Paulo, Porto Alegre e Baje (RS), sendo que alguns ônibus da frota possuem um suporte metálico de bicicletas posicionado na parte dianteira, com o intuito de transportar as bicicletas dos passageiros que desejam utilizar ambos os modos de transporte. O *rack* utilizado para transporte permite que duas bicicletas sejam transportadas, como mostra a Figura 5.

Figura 5: Bike Bus São Paulo



Fonte: <http://www.revistaepocasp.globo.com>

Com a utilização do BRT MOVE, implementado em Belo Horizonte em março de 2014, é possível embarcar com a bicicleta aos sábados após as 15 horas e nos domingos e feriados em horário integral, nos ônibus que circulam pelas avenidas Antônio Carlos e Cristiano Machado. Ainda em período de experimentação, e com ajustes e melhorias a serem realizadas, serão trinta e cinco ônibus em condições de transportar as bicicletas, sendo permitido levar duas *bikes* por vez, como apresentado nas Figuras 6 e 7.

Figura 6: Bicicleta no BRT MOVE



Fonte: <http://www.bhemciclo.org>

Figura 7: Suporte para bicicleta no BRT MOVE



Fonte: <http://www.bhemciclo.org>

Em algumas cidades da Europa, acontece a integração entre bicicleta e táxi, o que poderia ser aplicado também no Brasil. A partir de um projeto de design, pode-se estudar possibilidades de adaptação de um suporte de bicicletas para táxis, com o intuito de transportar as bicicletas dos passageiros. Segundo informações presentes no *website* da BHTrans, a frota de táxis de Belo Horizonte em abril de 2013 é de 6.109 unidades e conta com 11.544 taxistas, que realizam em média 68 mil viagens por dia, com um total de 96 mil passageiros. Existem na capital 390 pontos de táxi, e a integração com a bicicleta poderia favorecer grande número de usuários que se deslocam na cidade utilizando mais de um modo de transporte.

2.2.5 Bicicletas compartilhadas

Segundo Botsman e Rogers (2011, p. 95), o crescimento no uso compartilhado e a criação de diversas empresas neste setor em âmbito mundial fazem com que "as pessoas mudem seus hábitos de propriedade de carros, usando a mesma mentalidade psicológica e sociológica de marcas que nos levou a comprar e possuir para nos fazer compartilhar".

A articulação da bicicleta com outros sistemas de transporte deve ser planejada para que haja integração completa, seja com bicicletários nas estações de ônibus e metrô, ou com adaptações nos veículos que possibilitem o transporte das bicicletas. Baseado no estudo de Duarte (2007, p. 4), do ponto de vista ambiental, "a bicicleta é o símbolo do transporte sustentável e acessível à grande parte da população, e necessita de infraestrutura simples."

No Brasil, o sistema de compartilhamento de bicicletas já está sendo utilizado em diversas capitais, a partir de projetos entre Prefeituras e iniciativas privadas, com base na solução tecnológica da empresa Samba (Solução Alternativa para Mobilidade por Bicicletas de Aluguel)

Transportes Sustentáveis³, parte do Grupo Serttel, que desenvolveu aplicativos para iPhone e Android, e é responsável pela coordenação do uso das bicicletas e manutenção. Segundo a Samba, as bicicletas "estão disponíveis em estações distribuídas em pontos estratégicos da cidade, caracterizando-se com uma solução de meio de transporte de pequeno percurso para facilitar o deslocamento das pessoas nos centros urbanos."

O sistema de aluguel de bicicletas funciona da seguinte forma: o cliente se cadastra no site e pode se dirigir à Estação de bicicletas mais próxima, para que solicite a liberação do aluguel através do aparelho celular. Após a liberação da bicicleta, o usuário tem 30 minutos gratuitos para uso. A partir desse tempo, uma taxa é cobrada. Para a devolução da bicicleta, o usuário pode se dirigir a qualquer Estação de bicicletas que estiver disponível na região.

Na cidade do Rio de Janeiro, está implantado o BikeRio, em São Paulo o BikeSampa e em Porto Alegre, o BikePOA, sistemas que já funcionam há um período maior. O Banco Itaú é o parceiro da iniciativa, tendo sua identidade visual aplicada nas bicicletas e nas Estações, como apresentam as Figuras 8 e 9. De acordo com Gansky (2011, p. 15), "para o compartilhamento de bicicletas, um cartão de crédito inserido numa fenda normalmente destranca a bicicleta. Você anda por aí com a bicicleta e a devolve no mesmo *rack*, ou em outro lugar."

Figura 8: Bicicleta BikeSampa



Fonte: <http://www.mobilicidade.com.br>

Figura 9: Estação de bicicletas BikeSampa



Fonte: <http://www.mobilicidade.com.br>

Em Belo Horizonte, o sistema de bicicletas compartilhadas foi implantado em junho de 2014, sendo que no mês de março de 2013, a BHTrans publicou no Diário Oficial do Município - DOM, o edital para implantação do sistema de Bicicletas Públicas Compartilhadas, Concorrência Pública nº 03/2013, com o objeto: "Permissão de uso de espaço público, compreendendo a instalação, manutenção e operação de rede de estações para retirada de bicicletas de uso compartilhado e a disponibilização de bicicletas para uso da população com exclusividade na exploração publicitária"

³ Disponível em: <<http://www.mobilicidade.com.br>>. Acesso em: 03/04/13.

(DOM, 22/03/2014).

Como resultado deste edital, no mês de abril de 2014, a empresa SERTTEL LTDA foi selecionada para a implantação do sistema de bicicletas compartilhadas na cidade de Belo Horizonte e os preços fixados para utilização são de modalidade diária, mensal e anual (R\$ 3,00; R\$ 9,00 e R\$ 60,00 respectivamente). Os locais de funcionamento das Estações foram definidos pela BHTrans, juntamente com a Prefeitura e grupos sociais envolvidos. Com o sistema ativo, espera-se que a população faça o uso da bicicleta com maior frequência, principalmente em trajetos curtos e também para complementar as viagens realizadas através do transporte público. Para utilizar as bicicletas, o usuário se cadastra no site Mobilicidade⁴ e realiza o pagamento da tarifa. Foram implementadas quatro estações, nos principais pontos da região centro-sul:

- Praça Rui Barbosa (Avenida Santos Dumont, em frente ao número 165, na esquina com a Rua da Bahia);
- Mercado Central (Avenida Augusto de Lima, em frente ao número 876, entre a Rua Santa Catarina e a Praça Raul Soares);
- Praça Afonso Arinos (Escola de Direito da UFMG, na esquina com a Avenida João Pinheiro);
- Praça da Liberdade (Avenida João Pinheiro, em frente ao número 607, na Lanchonete Xodó).

2.3 MOBILIÁRIO URBANO

Para conceituar mobiliário urbano utilizaremos a norma da ABNT NBR 9283 (1986), que apresenta mobiliário urbano como sendo "todos os elementos e pequenas construções integrantes da paisagem urbana, de natureza utilitária ou não, implantados mediante autorização do poder público, em espaços públicos e privados". A regulamentação do espaço urbano da cidade é orientada pelo Código de Posturas de Belo Horizonte, que apresenta um conjunto de normas para regulamentar a utilização do espaço urbano pelos cidadãos. De acordo com o Art. 59 do Código de Posturas de Belo Horizonte (PMBH, 2010a), "mobiliário urbano é o equipamento de uso coletivo instalado em logradouro público com o fim de atender a uma utilidade ou a um conforto público".

Silva (2012, p. 17), compreende mobiliário urbano como, "equipamentos específicos que acomodam condições de usabilidade, acessibilidade, informação e aplicabilidade", visando atender situações de uso cotidiano. Já o Dicionário de Urbanismo, utiliza a seguinte definição:

⁴ Disponível em: <<http://www.mobilicidade.com.br/bikebh>>. Acesso em 10/06/2014.

Conjunto de elementos materiais localizados em logradouros públicos ou em locais visíveis desses logradouros e que complementam as funções urbanas de habitar, trabalhar, recrear e circular: cabinas telefônicas, anúncios, idealizações horizontal, vertical e aérea; postes, torres, hidrantes, abrigos e pontos de parada de ônibus, bebedouros, sanitários públicos, monumentos, chafarizes, fontes luminosas etc. (FERRARI, 2004).

A norma NBR 9283 (1986) apresenta a categoria "Circulação e Transporte", contemplando os seguintes itens: abrigo para ponto de ônibus, acesso ao metrô, acostamento para paradas em geral, bicicletário, calçada, elemento condicionador de tráfego (quebra mola, canteiro central, outros), espelho parabólico, parquímetro, passagem subterrânea, passarela, pavimentação, pequeno ancoradouro (trapiche, cais, píer), rampa, escadaria, semáforo, sinalização horizontal.

Parte integrante da urbanização das cidades, o mobiliário urbano demanda estudos ergonômicos e dos materiais aplicados no desenvolvimento do projeto. Os produtos de uso público são implementados para proporcionar benefícios à população, mas, muitas vezes, esta não é consultada para informar quais são as reais demandas. Segundo Mourthé (1998, p. 8), "Em projetos de mobiliário urbano deve-se procurar atender da melhor forma possível as necessidades da população usuária do espaço público em questão." Diversos fatores precisam ser observados para atender os diferentes tipos de usuários da melhor maneira. Se estes fatores não forem analisados e aplicados corretamente ao projeto, podem provocar uma má utilização dos equipamentos do mobiliário urbano.

De acordo com Mourthé (1998, p. 18), em alguns projetos de praças em Belo Horizonte "existe uma valorização do espaço pelo design diferenciado de seu mobiliário. Seu custo mais elevado, pela produção em pequena escala, é patrocinado por grandes empresas interessadas em apoiar estes projetos".

Determinados equipamentos urbanos podem apresentar características de um bom projeto se forem analisados de maneira isolada, porém, ao serem inseridos no ambiente da cidade, podem apresentar problemas. Para Mourthé (1998, p. 22), "sua disposição física no espaço urbano é de extrema importância para a perfeita integração do equipamento com o espaço urbano". O mobiliário urbano precisa ser percebido como parte integrante da cidade, se adaptando ao local em que se encontra instalado e sendo acessível a todos os tipos de usuários.

O espaço público se modificou nos últimos anos, com o avanço tecnológico e a grande utilização de equipamentos digitais, o que gera no usuário a expectativa de aplicação destes recursos no espaço urbano. Desta forma, os designers têm um campo de atuação relacionado ao

mobiliário urbano que demanda estudos relacionados às questões de conforto e segurança do usuário, aliadas à tecnologia e ao uso de materiais sustentáveis.

2.4 ABRIGOS DE ÔNIBUS

O abrigo de ônibus faz parte do Sistema de Transporte Público (STP), e precisa atender a três funções principais: conforto durante o tempo de espera, informação sobre as linhas de ônibus, itinerários e horários, além de facilitar o acesso ao ônibus. O tempo de embarque pode ser minimizado caso o abrigo seja projetado de forma que ofereça boa visibilidade e o usuário possa visualizar o ônibus com antecedência. Pode-se inserir também uma marcação no piso, apontando o local onde deverá ser feito o embarque. O desembarque também pode ser agilizado com plataformas de altura necessária a realizar a integração do abrigo com o ônibus.

Importante item do mobiliário urbano, o abrigo de ônibus deve ser projetado para proteger e acomodar os passageiros enquanto aguardam a chegada do transporte coletivo. Normalmente possuem cobertura para proteção contra sol e chuva, bancos para acomodação dos usuários e podem conter placas informativas e anúncios publicitários.

Na Figura 10, é apresentado um esquema contendo as possíveis funções dos abrigos de ônibus e as relações que este espaço possibilita aos seus usuários, enquanto aguardam o transporte coletivo. Com base no estudo de Bins Ely (1997), existem diferentes funções para o abrigo de ônibus que são: (1) conforto na espera considerando o apoio, segurança em geral e proteção contra as intempéries; (2) acesso ao ônibus levando em conta a visualização e garantir agilidade entre o abrigo e ônibus; (3) informação considerando as informações quanto ao sistema de transporte, informações de segurança e indicativas. Existe também (4) a função social/cultural, que é percebida nas relações dos usuários entre si e nas relações dos usuários com o espaço físico.

Figura 10: Funções do abrigo de ônibus



Fonte: Adaptado de Bins Ely (1997)

Para Bins Ely (1997), o abrigo de ônibus "introduz o usuário a outro elemento do sistema: o ônibus. E, ao fazer parte de um sistema de uso de toda a população, o abrigo pode ser definido como uma edificação de uso público, tornando-se inevitável que as pessoas se exponham à proximidade umas das outras."

2.4.1 Referências de abrigos de ônibus no mundo

Diversos modelos de abrigos de ônibus podem ser vistos ao redor do mundo, com diferentes formas e aplicação de materiais, porém algumas cidades se destacam pelo design de seu mobiliário urbano e as principais referências serão aqui apresentadas.

Em Dubai, nos Emirados Árabes, os abrigos de ônibus possuem ar condicionado e internet *wireless* para seus usuários (Figura 11). Em Bogotá, Colômbia, o sistema de transporte utilizado é chamado de *Transmilenio* e foi concebido com base na rede integrada de transporte da cidade de Curitiba (Figura 12).

Figura 11: Abrigo de ônibus em Dubai



Fonte: <http://commons.wikimedia.org>

Figura 12: Abrigo de ônibus em Bogotá



Fonte: www.transmilenio.gov.co

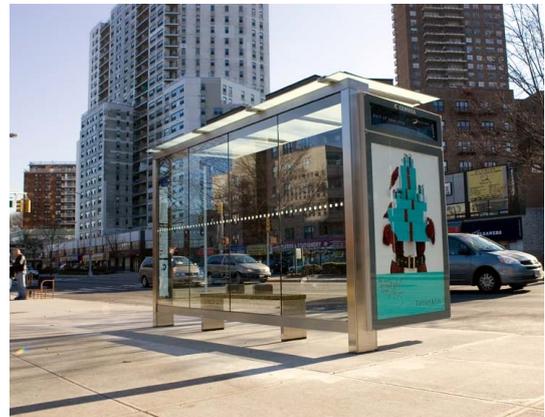
Na Grã-Bretanha, o abrigo segue a linha clássica e tradicional, com estrutura de aço e fechamento lateral com vidro (Figura 13). Em Nova Iorque nos Estados Unidos, os abrigos são implantados pela Cemusa (Corporación Europea de Mobiliário Urbano SA), mesma empresa que produz abrigos para as cidades do Rio de Janeiro e Brasília, apresentam uma linha moderna com o uso de aço inox e vidro laminado, com totem de publicidade (Figura 14).

Figura 13: Abrigo de ônibus na Grã-Bretanha



Fonte: <http://www.geograph.org.uk>

Figura 14: Abrigo de ônibus de Nova Iorque



Fonte: Design de Nicholas Grimshaw, Cemusa

Em Paris, França, o designer Marc Aurel realizou o projeto de abrigo da estação de trem Gare de Lyon, que além de apresentar um design moderno, conta com itens tecnológicos como recarga de celular, internet wireless, painéis com informações sobre linhas e itinerários, além da iluminação com lâmpadas LED. Possui uma biblioteca integrada e oferece o serviço de aluguel de bicicletas (Figuras 15 e 16). O ponto foi testado somente neste local, mas a ideia é que seja utilizado em outras regiões da cidade.

Figura 15: Abrigo da estação de trem em Paris



Figura 16: Detalhe da Biblioteca



Fonte: Design de Marc Aurel (<http://www.designurbain.fr>)

Na cidade de Buenos Aires, Argentina, um dos modelos de abrigo de ônibus foi projetado pelos designers Diana Cabeza e Martín Wolfson. O abrigo tem proteção traseira e conta com totem publicitário. Tem a estrutura em aço e utiliza os materiais policarbonato e vidro nas laterais e cobertura, assento em aço e madeira e aplicações em aço inox. Painéis informativos exibem as linhas de ônibus e itinerários, além de um mapa da região, tanto na face frontal quanto posterior do abrigo, como apresentado nas Figuras 17 e 18.

Figura 17: Abrigo de ônibus em Buenos Aires



Figura 18: Detalhe das informações no abrigo



Fonte: Design de Diana Cabeza e Martín Wolfson (<http://www.construccionenredes.com>)

2.4.2 Referências de abrigos de ônibus no Brasil

No Brasil, existem diversos modelos de abrigos de ônibus nas cidades, com vários formatos e utilização de diferentes materiais. Algumas das principais cidades serão apresentadas, para que possamos verificar as diferenças e possibilidades.

2.4.2.1 Curitiba

A cidade de Curitiba, desde os anos 1970 se destaca na área da mobilidade urbana, e seu modelo de transporte foi referência mundial, sendo implementado nas cidades de Bogotá, Los Angeles, México e Panamá. O arquiteto e designer do sistema de transportes de Curitiba foi Jaime Lerner, que por três vezes atuou como prefeito da cidade, contribuindo com as melhorias no transporte público.

Curitiba utilizou primeiramente o sistema expresso de transporte, com ônibus articulados e biarticulados e plataformas de embarque no mesmo nível dos veículos, além das passagens pré-pagas e paradas somente nos terminais apropriados, o que reduz consideravelmente o tempo do deslocamento. Os abrigos de ônibus de Curitiba são chamados de Estações Tubo, que contam com painéis informativos aos usuários e grande espaço para acomodação dos que esperam pelo transporte coletivo, apresentados nas Figuras 19 e 20.

Conforme Fernandes (2012), o módulo padrão da estação tubo possui comprimento de 10,05 m e diâmetro de 2,75 m. O piso que se encontra elevado 0,85 m do nível da rua, para justamente estar nivelado com o acesso ao ônibus, possui uma dimensão útil em sua largura de 1,75 m totalizando 17,58 m² de área de piso.

Figura 19: Estação Tubo em Curitiba e vias de ônibus



Figura 20: Detalhe da Estação Tubo em Curitiba



Fonte: Projeto do arquiteto Jaime Lerner (<http://www.curitiba.pr.gov.br>)

Em relação aos abrigos de ônibus básicos, o modelo mais recente foi implantado em parceria público-privada. O projeto intitulado “Linha Curitiba” foi concebido de forma a configurar uma linha de mobiliário urbano identificada com a cidade e com a preocupação de atender às necessidades dos usuários. A criação da linguagem estética da Linha Curitiba teve como base a utilização do elemento sógnico da árvore Araucária e seu fruto, o pinhão, que deram origem ao nome Curitiba, que em Guarani significa: Kuryt (pinheiro) e Yba (grande quantidade), como mostra

a Figura 21.

Figura 21: Abrigos da Linha Curitiba



Fonte: Design de Manoel Coelho Arquitetura & Design (<http://www.mcaelho.com.br>)

2.4.2.2 São Paulo

Durante muitos anos, vários foram os modelos e fornecedores de mobiliário urbano utilizados na cidade de São Paulo. Em alguns bairros sobreviviam exemplares ainda fabricados de concreto da década de 60. Em 2003, a cidade adotou um novo modelo de transporte, o “Sistema Interligado” que buscou reorganizar o transporte por média capacidade, feito por ônibus apoiado na rede viária existente, e projetou novos corredores de ônibus, principalmente nas grandes avenidas radiais que chegam ao centro. Junto a esse sistema, foi implantado o bilhete único usado como pagamento do transporte que permitia a baldeação gratuita dentro de certas normas. Os sistemas foram inspirados, especialmente, no modelo Tubo de Curitiba apresentado no item anterior e no TransMilenio de Bogotá, Colômbia (BELLINI, 2008, p. 63).

A partir desse marco, foram criados novos abrigos específicos para os novos corredores de ônibus da cidade, vale citar, Corredores Rebouças, 9 de Julho, CPTM entre São Paulo e ABC. Estes projetos se caracterizam pela intervenção forte na paisagem, marca da evolução do sistema de transporte, por outro lado sem nenhuma coordenação estética com os demais abrigos de outras vias.

Vale aqui destacar o estudo de Bellini (2008) intitulado "Abrigos de ônibus em São Paulo:

análise da produção recente" no qual o autor aprofundou na comparação entre dois modelos de abrigos denominados "Barbosa e Corbucci" e "SP450", que, por serem contemporâneos, teoricamente compartilhariam das mesmas especificações, necessidades e possibilidades. As diferenças não residem apenas na forma física e instalação, mas refletem condicionantes dos sistemas de transporte, político e produtivo.

Dentro do Programa Interligado em 2003 foi realizado um concurso público com participantes convidados, pré-selecionados pela então Administração Pública da cidade de São Paulo. O objetivo era o desenvolvimento de um sistema de abrigos a ser implantado por toda a cidade. Para o dimensionamento da demanda foram apontados cerca de 320 locais necessários à instalação, em grandes corredores por toda a cidade. O projeto vencedor da concorrência foi o abrigo desenvolvido pela equipe do escritório Barbosa e Corbucci, Figura 22. Ao exacerbar o conceito do módulo, que é um elemento básico repetido com variações, o abrigo B&C configura um novo paradigma para abrigos em São Paulo.

Figura 22: Abrigo Barbosa & Corbucci



Fonte: Projeto dos arquitetos Barbosa & Corbucci (B&C)

O projeto também se opõe aos abrigos tradicionais, que conformam situações de "frente e costas" à via. Sua concepção, acompanhando a via no sentido longitudinal, não produz faces que neguem as laterais e o entorno, gerando uma situação de baixa intervenção visual, transparente na via. Bellini (2008) ressalta o aspecto de sua forma plástica muito diferenciada, classificada como "aerodinâmica" pelos autores. De fato, esta forma única, que encerrava mais soluções do que a simples discussão estética, tornou o abrigo símbolo da gestão municipal na área de transportes.

Para os pontos de menor fluxo, o escritório Barbosa e Corbucci desenvolveu uma unidade simples baseada na curva de quatro metros de comprimento. Ocorreu na mesma época o desenvolvimento pela equipe interna da SPTrans de um novo abrigo, batizado SP450 (em homenagem aos 450 anos do município), que veio a concorrer com a peça menor do conjunto B&C.

O abrigo SP450 sobrepujou o modelo B&C e se tornou o padrão para os atuais corredores e paradas, sendo inclusive instalado em paradas intermediárias nos corredores que já continham os abrigos B&C (BELLINI, 2008).

O abrigo era mais barato que o anterior, mais simplificado, eliminando a característica de duplo acesso do modelo B&C, bem como outras características originais (Figura 23). O exemplo demonstra haver conflitos de interesse no sistema de editais dos concursos e concessão dos serviços, não somente em São Paulo, mas em outras prefeituras municipais.

Figura 23: Abrigo SP450



Fonte: Projeto do SPTrans

Em março de 2013, quatro novos modelos de abrigo começaram a ser instalados em São Paulo pela Otimax Concessionária de Exploração de Mobiliário Urbano, projetados pelo designer Guto Indio da Costa e foram nomeados como: Brutalista, Minimalista, Caos Estruturado e Hi-Tech, como podem ser vistos nas Figuras 24 a 27. Além de oferecerem maior conforto aos usuários, contam também com painéis digitais e impressos com informações sobre as linhas de ônibus, serviços públicos e turísticos da cidade.

1. O modelo **Brutalista** foi desenvolvido para locais que sofreram com processos de expansão irregulares e avenidas de grande fluxo, como as Marginais Pinheiros e Tietê.

Figura 24: Abrigo de ônibus de São Paulo – modelo Brutalista



Fonte: Design de Guto Indio da Costa (<http://www.prefeitura.sp.gov.br>)

2. O modelo **Minimalista** objetiva uma interferência mínima, mais transparente, que valoriza o espaço urbano do entorno, para áreas onde o patrimônio histórico de São Paulo é preservado e relevante.

Figura 25: Abrigo de ônibus de São Paulo – modelo Minimalista



Fonte: Design de Guto Indio da Costa (<http://www.prefeitura.sp.gov.br>)

3. O modelo **Caos Estruturado** possui personalidade contemporânea, discreta e urbana, para regiões que possuem uma identidade arrojada e moderna.

Figura 26: Abrigo de ônibus de São Paulo – modelo Caos Estruturado



Fonte: Design de Guto Indio da Costa (<http://www.prefeitura.sp.gov.br>)

4. O modelo **High-Tech** possui design elegante que reforça o aspecto moderno da cidade. Ideal para as avenidas localizadas nos centros financeiros paulistanos.

Figura 27: Abrigo de ônibus de São Paulo – modelo Hi-Tech



Fonte: Design de Guto Indio da Costa (<http://www.prefeitura.sp.gov.br>)

O design dos abrigos, conforme descrito no *website* da empresa Otima Concessionária de Exploração de Mobiliário Urbano⁵, respeita todas as normas de acessibilidade para portadores de necessidades especiais.

⁵ Disponível em: <<http://www.otimasp.com.br>>. Acesso em: 23/06/2013.

Os assentos, por exemplo, foram posicionados de forma a otimizar o espaço e favorecer o tráfego de gestantes, cadeirantes e carrinhos de bebê. No entorno dos abrigos foram instalados pisos podotáteis para facilitar o trânsito e mobilidade de deficientes visuais. Os modelos de abrigos são adaptados às diferentes dimensões e escalas das calçadas, além de considerar a facilidade de instalação e manutenção.

Em novembro de 2011, a Prefeitura de São Paulo implementou na Avenida Paulista, um abrigo de ônibus ecológico e interativo, chamado de e-Ponto, que contava com painéis fotovoltaicos instalados no topo do ponto para que ele se autossustentasse e não tivesse custos com energia. Fornecia aos usuários Internet *wireless*, iluminação inteligente e computador para que pudessem consultar as informações sobre o transporte, como itinerários e horários dos ônibus. Porém, com o passar dos meses, alguns recursos foram desativados, fazendo com que as funcionalidades perdessem a eficácia.

2.4.2.3 Rio de Janeiro

No Rio de Janeiro verifica-se a presença de alguns modelos de abrigos dependendo da região da cidade. A Cemusa é responsável pela implantação de um dos modelos de abrigos que possuem estrutura em aço inoxidável e fechamento com vidro nas laterais, como mostra a Figura 28. O aço inox tem custo elevado, mas oferece alta resistência à corrosão e possui maior durabilidade que o aço galvanizado, além de fácil conservação e limpeza.

Figura 28: Abrigo do Rio de Janeiro



Fonte: Design de Nicholas Grimshaw (<http://www.cemusa.com>)

Um modelo mais recente instalado pela empresa Clear Channel na Zona Sul da cidade, antes na realização da Copa do Mundo no Brasil em 2014, apresenta diferenciais no aspecto do conforto, proteção e informação dos abrigos. Nesse aspecto, foram adicionados suportes de

sinalização indicativa das linhas, identificação dos tipos de linhas, pontos turísticos e mapas dos itinerários nos painéis posteriores, superiores frontais e laterais do abrigo (Figuras 29 e 30). Os informativos ocupam toda a dimensão do equipamento e esclarecem, por meio de uma tabela, sobre as linhas que passam pelo abrigo e as que param em pontos próximos.

Figura 29: Sinalização frontal dos novos abrigos

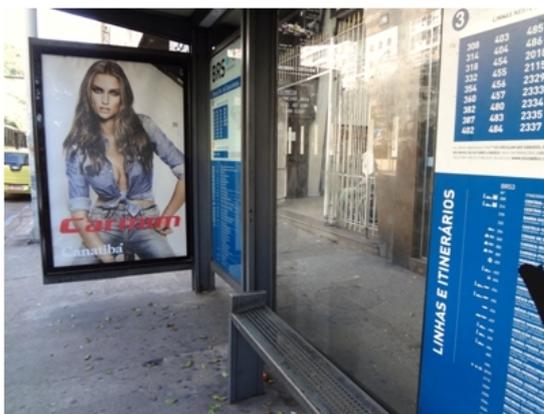


Figura 30: Sinalização posterior dos novos abrigos



Fonte: Design da Clear Channel (DA AUTORA, 2014)

2.4.2.4 Brasília

A cidade de Brasília, desde a época de sua inauguração em 1960, possui um projeto de abrigo de ônibus que segue as características arquitetônicas do arquiteto e urbanista Oscar Niemayer e Lúcio Costa. O projeto é do arquiteto Sabino Machado Barroso e mantém as linhas retas e o acabamento de pastilhas de cerâmica em suas superfícies.

São duas as versões, uma de dimensões maiores de 8,60 de largura e 3,00 m de profundidade e o menor de 6,60 de largura e 3,00 m de largura, ambos com 2,40 m de altura. Conforme Araújo (2010), em 1965, Sabino Barroso fez uma nova proposta para esse mesmo modelo de abrigo, onde sugeriu a redução de dois metros no comprimento total do mobiliário. Os exemplares construídos com a dimensão reduzida foram instalados em larga escala na Asa Norte (Figura 31).

Figura 31: Abrigo de ônibus de Brasília desde 1961



Fonte: Projeto do arquiteto Sabino Machado Barroso (ARAUJO, 2010, p. 154)

Com dimensões amplas, permite a acomodação de pessoas sentadas na sua parte frontal, e em sua parte posterior a acomodação de pessoas em pé sob a proteção da cobertura que avança ao redor de todo o abrigo. Apesar de possuir uma área superior a outros abrigos similares, o equipamento possui uma unidade e coerência com o entorno das vias e harmonia com seu contexto arquitetônico. Em 2003, o arquiteto Cláudio J. P. Villar de Queiroz (Lelé), então Superintendente Regional do IPHAN, recomendou a preservação dos referidos abrigos, tendo-os descrito da seguinte forma:

A escala dos abrigos, na sua simplicidade de concepção, reflete bem a proposta de Brasília, dado o despojamento dos materiais. O concreto da laje e as cerâmicas (tipo Gressit) são do mesmo tipo dos que revestem a Rodoviária Central e as passagens subterrâneas para veículos e pedestres, notadamente na Asa Sul. (Queiroz, 2003)

Durante esses anos o projeto original foi mantido, preservando suas características, mas assim como outros centros urbanos, sofreu inúmeras interferências, como a colocação de anúncios colados nas suas paredes, grafites e outros, como mostra a Figura 32.

Figura 32: Interferência nos abrigos de ônibus



Fonte: <http://flaviojose.blogspot.com.br>

A interferência mais relevante, porém, foi a colocação das estantes do projeto Biblioteca Popular (Figuras 33 e 34), promovido pelo açougue T-Bone, com o propósito a incentivar a leitura por parte da população usuária dos ônibus. É permitida a retirada de qualquer exemplar, por período indeterminado, podendo ser devolvido em qualquer parada de ônibus da cidade.

Figura 33: Estantes de livros nos abrigos



Fonte: <http://www.t-bone.org.br>.

Figura 34: Detalhes da estante



Fonte: <http://www.t-bone.org.br>.

A primeira biblioteca foi instalada numa parada de ônibus na W3 Norte em junho de 2007. O organizador imaginava que só conseguiria implantar a segunda biblioteca em outra parada de ônibus seis meses depois:

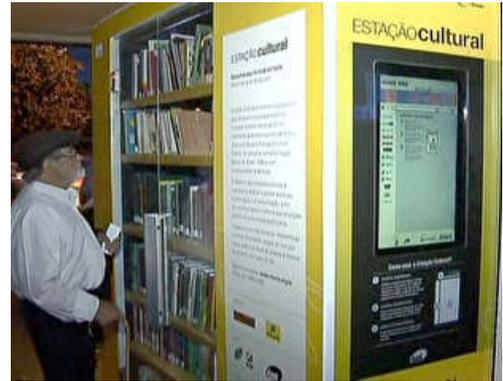
Eu ficava o dia inteiro na parada conversando com as pessoas, explicando como funcionava, arrumando os livros, para poder ver como elas reagiam. A aceitação foi tão mais rápida do que eu esperava que, em 6 meses, 10 bibliotecas funcionavam na W3 Norte. Hoje, quando o projeto completa um ano, temos bibliotecas em todas as paradas dessa via, conforme relatado no website: <http://www.t-bone.org.br>.

Outros projetos do T-Bone com empresas, como o Banco do Brasil, ampliaram o conceito inicial e, além dos livros, foram incorporados terminais de acesso à internet e acesso Wi-Fi nas paradas denominadas "Estações Culturais", como mostram as Figuras 35 e 36. Destaca-se que o projeto do mobiliário urbano foi desenvolvido pelo escritório CoDA – Cooperativa de Design e Arquitetura.

Figura 35: Vista frontal da Estação Cultural



Figura 36: Estante e terminal digital



Fonte: Design Coda (<http://coda.arq.br>)

Outro modelo diferente foi implantado no Plano Piloto, especialmente na região do Eixo Monumental onde se localizam o Congresso Nacional, Palácio do Itamarati e da Justiça, Catedral, Museu Nacional e outros importantes monumentos de Brasília. O modelo de mobiliário escolhido foi da empresa Cemusa, projeto do arquiteto inglês Nicholas Grimshaw & Partners, com estrutura de alumínio fundido, aço inox e vidro. O abrigo possui sistema de iluminação interna, se caracteriza pela transparência, possuindo proteção de vidro nas laterais e parte posterior, além de totem de publicidade em uma das laterais, Figuras 37 e 38.

Figura 37: Abrigo próximo da Catedral



Figura 38: Detalhe dos assentos



Fonte: Design de Nicholas Grimshaw & Partners (<http://www.cemusadobrasil.com.br>)

Recentemente, um projeto controverso está sendo aplicado nas regiões próximas ao Plano Piloto do DF, o qual tem recebido muitas críticas negativas em razão de sua qualidade estética, funcional e custo (Figuras 39 e 40). O preço de três dos novos abrigos do tamanho mais básico equivale ao custo de uma casa popular do Programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal.

O acabamento e defeitos aparentes detectados pelos usuários, como a falta de visibilidade lateral da via em razão da largura das colunas e a segurança se somam aos demais problemas já relatados.

Figura 39: Modelo básico de um módulo



Figura 40: Modelo de dois módulos



Fonte: <http://chicosantanna.wordpress.com>

2.4.3 Referências de abrigos de ônibus em cidades históricas

Nas cidades históricas, o mobiliário urbano apresenta basicamente as mesmas características e problemas enfrentados na implementação e manutenção dos equipamentos nas grandes cidades. No livro "Mobiliário urbano em cidades históricas", Silva (2012) analisa o mobiliário das principais cidades históricas do Brasil, com o objetivo de verificar a interferência destes equipamentos no contexto do local. Segundo seu estudo os abrigos de ônibus do Centro Antigo do Recife não apresentam preocupação em dialogar com o entorno histórico, gerando conflito com as demais peças do mobiliário, apesar de atender aos requisitos de manutenção, custos e praticidade.

De acordo com Silva (2012, p. 24), os itens de mobiliário têm sido propostos de forma contemporânea tentando não agredir e nem interferir no patrimônio ambiental urbano. Nos abrigos de ônibus da área antiga do Rio de Janeiro (2012, p. 110), existe uma padronização com a utilização de estruturas metálicas em tons de cinza escuro, com materiais resistentes e que facilitam a manutenção, e estão inseridos em locais que não prejudicam a visibilidade das edificações patrimoniais.

Na cidade de São Paulo (2012, p. 155), a área histórica apresenta abrigos com design moderno e materiais resistentes, com predominância da cor cinza, não atrapalhando a visibilidade dos edifícios patrimoniais. Porém, em meio à modernidade, prevaleceu um abrigo dos anos 1960,

implantado no bairro da Lapa, em São Paulo, considerado o ponto de ônibus mais antigo da cidade construído em ferro.

Já na cidade histórica de Ouro Preto (2012, p. 195), não foram encontrados abrigos de ônibus, tendo em vista o desejo em se manter o caráter histórico, buscando preservar este espaço com o menor número de mobiliário urbano possível. A partir da decisão de não se utilizar os abrigos, foram inseridas placas de parada de ônibus que acabam interferindo pouco na visibilidade do patrimônio.

2.4.4 Ações participativas nos abrigos de ônibus

Como em algumas cidades existem pontos de parada que não contam com abrigo de ônibus ou os pontos encontram-se em condições precárias e sem informações para o usuário, a própria população tem se mobilizado na tentativa de colaborar com a melhoria do espaço urbano. O professor Ahmed Atia El Dash, por conta própria realizou a reforma de um abrigo de ônibus na cidade de Campinas/SP. Além de nova pintura, foram instalados uma pia, um filtro de água e suporte para copos descartáveis, além de uma lixeira. O abrigo conta também com exemplares de revistas e o jornal do dia, como pode ser visto na Figura 41.

Figura 41: Abrigo de ônibus reformado



Fonte: <http://www.correio.rac.com.br>

Outro exemplo de participação pode ser visto na campanha "Que Ônibus Passa Aqui?", lançada há um ano em Porto Alegre e que se estendeu por outras cidades do país, motivada pela falta de informações sobre linhas de ônibus. Esta ação tem como objetivo informar sobre as linhas de ônibus que passam em cada ponto da cidade, de maneira colaborativa, como na Figura 42.

Figura 42: "Campanha Que ônibus passa aqui?"



Fonte: <http://www.shoottheshit.cc>

Luciano Braga e Gabriel Gomes, os idealizadores do projeto, divulgaram a ideia na internet e diversos colaboradores no país aderiram ao movimento, com o lema "Ajude a sinalizar os pontos da sua cidade". No site do projeto, pode ser feito o *download* do modelo do adesivo para que cada colaborador possa imprimir e ajudar na informação das linhas de ônibus.

Os coletivos *We Love*, *Desestressa BH* e *Feira Grátis da Gratidão* de Belo Horizonte se inspiram na iniciativa "Parada do Livro" em São Paulo e criam o projeto chamado "Ponto do Livro", conforme Figura 43. O projeto Ponto do Livro utiliza os pontos de ônibus da cidade como espaço para compartilhar livros. De acordo com os organizadores, mais de 1.500 livros foram distribuídos em dois locais da Praça da Liberdade, onde estão instalados os principais museus e centros de cultura da cidade e também no bairro Santo Agostinho.

Figura 43: Ponto do Livro - Belo Horizonte



Fonte: <http://facebook.com/pontodolivrobh>

O projeto Música no Ponto foi realizado em Belo Horizonte entre os dias 13 a 31 de janeiro de 2014, contando com mais de 85 apresentações de flauta, violino, saxofone, oboé, fagote, viola e clarinete em 30 pontos de ônibus da região central de Belo Horizonte. As Figuras 44 e 45 mostram

os músicos se apresentando nos abrigos de ônibus da cidade.

Figura 44: Projeto Música no Ponto



Figura 45: Projeto Música no Ponto



Fonte: Capra Produções Culturais

Este projeto foi realizado pela Capra Produções Culturais com apoio da Lei Municipal de Incentivo à Cultura da Fundação Municipal de Cultura da Prefeitura de Belo Horizonte. O objetivo do projeto foi proporcionar um período de espera mais agradável, gerando conforto para os usuários de ônibus da cidade, além de contribuir para a formação de novas plateias.

2.5 ABRIGOS DE ÔNIBUS EM BELO HORIZONTE

O abrigo para ponto de ônibus, de acordo com o Art. 115-A do Código de Posturas da cidade de Belo Horizonte, "é o mobiliário urbano destinado à proteção e ao conforto dos usuários do transporte coletivo do Município." (PMBH, 2010a, p. 21) Este abrigo deverá conter, no mínimo: cobertura para proteção de passageiros, banco e coletor de lixo.

A história dos abrigos de passageiros em Belo Horizonte está vinculada inicialmente aos bondes e ao início do uso de transporte coletivo na cidade. Nas décadas de 1940 a 1960, o sistema de bondes era o principal modal, mas os ônibus e os trólebus eram bastante utilizados como transporte coletivo.

Com base no livro "Omnibus", da Fundação João Pinheiro (1996, p. 241), em 1974 foi aprovada a lei para a construção de abrigos nas paradas de ônibus, mas só em 1975 eles foram inaugurados. Os primeiros abrigos foram criados para a empresa responsável pela linha do bairro Vera Cruz e foram instalados na Avenida dos Andradas, em frente ao Parque Municipal. As Figuras 46 e 47 mostram longas filas de passageiros que aguardavam pelo transporte, ainda sem a existência de um abrigo.

Figura 46: 1977 - Fila de ônibus sem abrigo



Fonte: Fundação João Pinheiro, 1996

Figura 47: 1972 - Falta de abrigos de ônibus



Fonte: Fundação João Pinheiro, 1996

Em 1974 foi criado o ente gestor da RMBH sob a forma de uma autarquia estadual, a Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte – PLAMBEL, que surgiu a partir do grupo técnico da Fundação João Pinheiro responsável pelo Plano metropolitano de Belo Horizonte. A PLAMBEL, extinta em 1996, foi responsável por uma rica e extensa experiência de planejamento integrado, pela elaboração de diagnósticos e planos de alto nível técnico e pela formação de uma geração de planejadores ainda atuantes na RMBH. Todavia, o planejamento metropolitano vigente à essa época caracterizava-se pelo excessivo centralismo e autoritarismo, não abrindo espaço para a participação efetiva dos municípios nem da sociedade civil, de acordo com SEGEM-MG (2014).

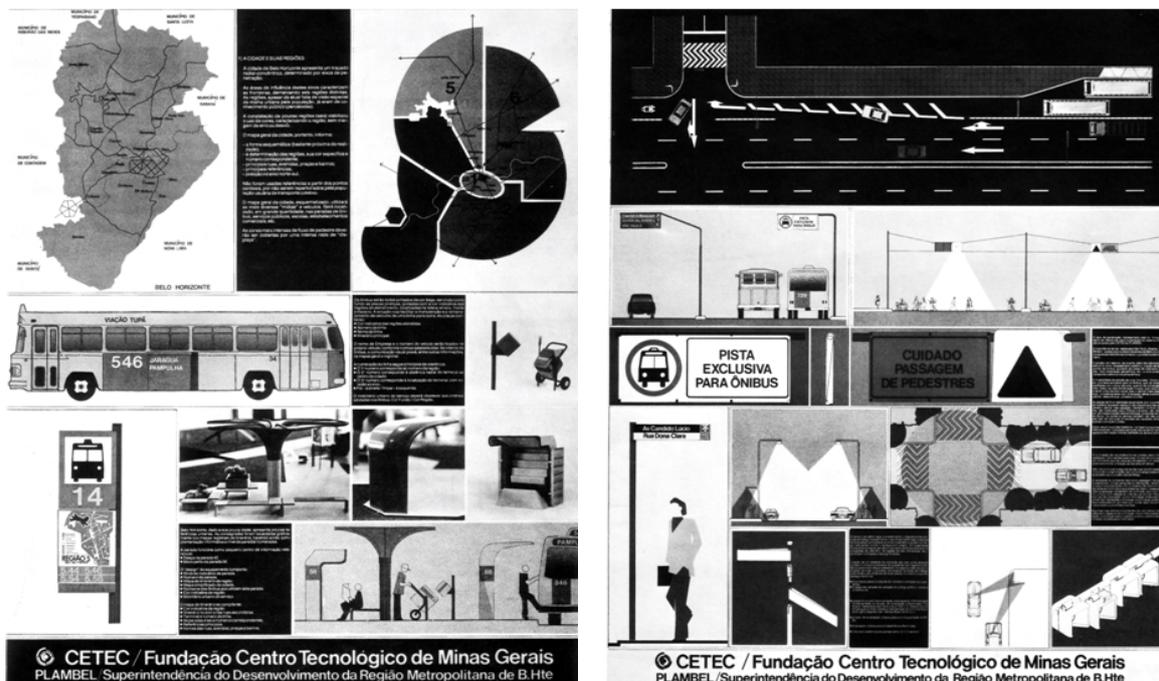
A primeira iniciativa de realizar projetos específicos de mobiliário urbano na cidade de Belo Horizonte foi do Setor Design do CETEC (Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais). O Setor foi criado em outubro de 1972 por iniciativa do primeiro superintendente do CETEC, o engenheiro Luis Carlos da Costa Monteiro que, ao iniciar a montagem de sua equipe, convidou o designer mineiro Marcelo de Resende, nessa época trabalhando em São Paulo. Marcelo recrutou profissionais entre os professores e recém-graduados dos cursos de Desenho Industrial e Comunicação Visual da Fundação Universidade Mineira de Arte – FUMA, segundo Pereira (2002).

Em 1977 a equipe⁶ do CETEC desenvolveu o Programa de mobiliário urbano para Belo Horizonte em conjunto com a PLAMBEL. De acordo com Safar (2014), o programa previa a

⁶ A equipe foi coordenada por Marcelo de Resende e composta pelos designers Eduardo Barroso Neto, Roberto Werneck, Osvaldo Coutinho, Ricardo Mineiro, Claudio Martins, Eustáquio Lembi de Faria, Angela Dourado e Regina Álvares Dias (estagiários), entre outros.

concepção de mobiliário urbano para área central de Belo Horizonte, atendendo as necessidades das praças e dos quarteirões fechados assim como os mobiliários de apoio para os grandes corredores de fluxo utilizados pelos transportes coletivos (Figura 48).

Figura 48: Sistema de informação urbana: transporte coletivo e mobiliário urbano



Fonte: Design da equipe de designers do CETEC

Projeto complementar previa o Sistema de sinalização e ambientação urbana, contendo iluminação mais segura para os cruzamentos de ruas e avenidas, sinalização de piso, placas de sinalização de ruas, fluxos e pontos de paradas de transportes coletivos. Em 1978, realizou projeto de sinalização estatigráfica urbana – METROBEL - Companhia de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Nessa época foram registradas patentes de todos os itens, embora o projeto não tenha sido implementado.

Outro projeto de design foi desenvolvido pelo Laboratório Brasileiro de Design, em Florianópolis, no ano de 1991 para a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Parte da mesma equipe do CETEC citada no projeto anterior, coordenada pelos designers Marcelo de Resende e Eduardo Barroso, foi responsável por desenvolver o projeto de um conjunto de Mobiliário Urbano para a Praça da Liberdade.

Foram projetados: abrigo para ônibus, bancos para a praça, bebedouro, cabine telefônica, lixeiras, totem para a divulgação de eventos culturais e sinalização de trânsito para o entorno.

O conceito adotado foi a valorização da identidade da praça como monumento histórico da

cidade, seja na linguagem formal dos equipamentos e cores. A seleção dos materiais para sua fabricação também foi especificada de maneira a valorizar os recursos locais e regionais, como o aço, aço inoxidável, o granito, entre outros. A Figura 49 mostra imagens das maquetes em escalas desenvolvidas na época.

Figura 49: Mobiliário para Praça da Liberdade em BH



Fonte: Arquivo do LBDI (pessoal de Regina Álvares Dias)

De acordo com a assessoria da BHTrans, a função do abrigo é proteger minimamente os usuários do sol forte ou de ocasionais chuvas. A empresa não possui um levantamento do número de pontos na capital usados somente para descida dos usuários. "Não justifica ter abrigo em todos os pontos, porque há situações em que a pessoa vai só desembarcar", afirma o superintendente. As demandas dos usuários são avaliadas pelos técnicos que definem os novos pontos de implantação dos abrigos. De acordo com a empresa, os cidadãos também podem pedir por mais pontos, por meio do telefone 156 ou pela Comissão Regional de Transporte.

Na Figura 50 são apresentados abrigos de ônibus instalados em Belo Horizonte no ano de 1995, na Praça da Assembleia, que está situada na Avenida Olegário Maciel. As formas e estruturas deste modelo de abrigo possuem design interessante, além de utilizar aplicações de diferentes materiais como o vidro e o aço inox, com uma cobertura que abriga um grande número de

passageiros em pé e banco comprido com encosto que permite aos usuários aguardarem o transporte com conforto.

Figura 50: Abrigo de ônibus na Av. Olegário Maciel



Fonte: Arquivo BHTrans

A empresa Consórcio Publicidad Sarmiento (da Argentina), através do processo de licitação, ficou responsável pela implantação e manutenção dos abrigos de ônibus da cidade de Belo Horizonte desde o ano de 1997 até 2013, quando o contrato firmado com a BHTrans foi rescindido. A escolha foi baseada em fatores de melhor técnica e preço, sendo a empresa responsável por realizar rotinas preventivas para aumentar a vida útil do mobiliário.

No ano de 2008, houve uma nova licitação para contratação dos serviços de confecção e implantação de 680 (seiscentos e oitenta) abrigos de passageiros, para empresa Verssat Construções, Comércio e Empreendimentos Imobiliários - EPP com proposta de R\$ 1.368.568,00. Em 2010 foi realizada mais uma licitação, para confecção e implantação de 78 (setenta e oito) abrigos de passageiros localizados em calçadas estreitas, com largura mínima de 1,50 m e a recomposição das calçadas, pela empresa Goloni Mobiliário Urbano, com o valor global de R\$ 234.743,34.

Em 2011, a BHTrans firmou contrato com a CAED - Industrial, Engenharia e Comércio para confecção, implantação e manutenção de 720 (setecentos e vinte) abrigos pequenos de passageiros em calçadas estreitas, com valor total de R\$ 2.689.110,30, sendo assim, o custo aproximado para implementação de cada abrigo gira em torno de R\$ 3.700,00. Estas informações estão disponíveis no Diário Oficial do Município – DOM.

Atualmente, em Belo Horizonte são utilizados três modelos de abrigos de ônibus:

- **Modelo pequeno:** para uso em calçadas estreitas que tenham medida mínima de 1,50 m de largura, utiliza-se o abrigo de 2,90 m (L) x 1,00 m (P);

- **Modelo médio:** com medidas de 3,60 m (L) x 1,50 m (P);
- **Modelo grande** é instalado em áreas com maior demanda de público e pontos de integração e tem o formato de 5,00 m (L) x 2,00 m (P), como mostra a Figura 51.

Figura 51: Modelo pequeno, médio e grande



Fonte: BHTrans (foto da autora, 2013)

Nota-se que o processo de fabricação dos modelos médio e grande é diferente do modelo menor, especialmente na estrutura e material da cobertura. Nos dois primeiros a estrutura é formada por suportes de tubos curvados e o conjunto é encaixado nos tubos verticais nas duas laterais. Em alguns casos a cobertura dos modelos médio e grande é de chapa de policarbonato e o modelo pequeno somente de chapa de aço.

Devido à topografia acidentada na cidade de Belo Horizonte, os abrigos são instalados nas calçadas em áreas inclinadas com muita variação angular, o que dificulta o processo de fixação e conseqüentemente acarreta problemas de desnível e diferenças de medida na altura do assento.

Segundo a BHTrans, no ano de 2012 foram implantados 438 novos abrigos de ônibus na cidade, todos eles incluindo piso tátil para atender os requisitos de acessibilidade. De acordo com a NBR 9050 (2004, p. 4), o piso tátil é "caracterizado pela diferenciação de textura em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha guia, perceptível por pessoas com deficiência visual".

Para se criar uma unidade visual e padrão nos abrigos da cidade, em 2014 foi aberta uma nova licitação para seleção da empresa que fará a substituição e implementação de novos abrigos de ônibus. Até então, a BHTrans tem se encarregado de verificar a conservação dos abrigos e direcionar aos responsáveis pela manutenção.

Uma nova infraestrutura do BRT MOVE instalada nos diversos corredores da cidade acarretou em uma nova tipologia de estações e mobiliário urbano projetados e implementados nos últimos meses.

Não se trata de abrigos de ônibus com as mesmas características do presente estudo, mas das Estações de Integração e das Estações de Transferência.

- **Estações de Integração** são estações maiores onde ocorrerá a ligação entre as linhas alimentadoras vindas de diversos bairros e as linhas do MOVE.
- **Estações de Transferência** são as estações localizadas na Área Central, nas avenidas Paraná e Santos Dumont, ao longo do corredor BRT MOVE da avenida Antônio Carlos, e Cristiano Machado.

São duas as Estações de Integração – Pampulha e São Gabriel.

A Estação de integração Pampulha (Figura 52) é de autoria do arquiteto Joel Campolina, compreende dois níveis de plataformas embarque/desembarque e mais um nível complementar: a plataforma lúdica multiuso (restaurantes, shopping, receptivo turístico, entre outras funcionalidades). A área total bruta construída será de aproximadamente 30.000 m².

Figura 52: Estação de integração Pampulha

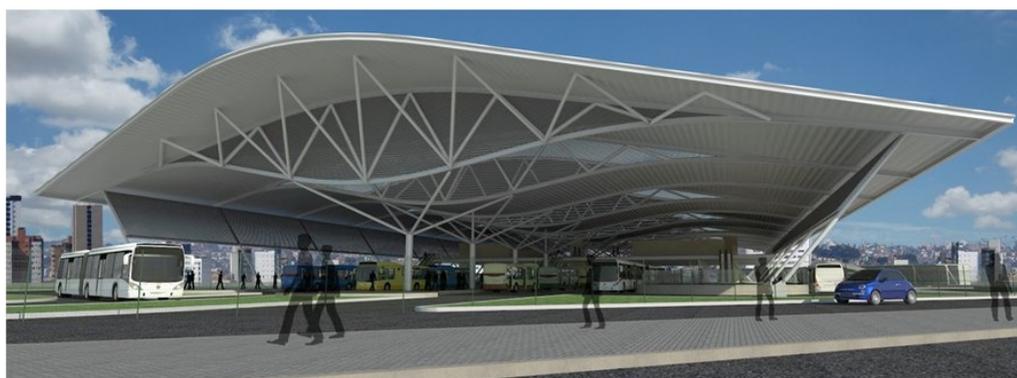


Fonte: Projeto do arquiteto Joel Campolina, Arqstudio (<http://arqstudio.com.br>)

A Estação de Integração São Gabriel (Figura 53) é de autoria de arquiteto urbanista Rafael Decina Arantes, gerente da Cobrape filial Belo Horizonte e coordenador técnico do projeto. A Cobrape foi contratada para elaborar os projetos da estação de integração do BRT situada no bairro

São Gabriel e também o estudo de modelagem de tráfego do entorno da estação. A estação de integração projetada pela equipe de arquitetos e engenheiros da Cobrape terá uma área construída de aproximadamente 22.600 m² e será localizada na avenida Cristiano Machado – um dos corredores do BRT que servirá de acesso indireto ao Estádio Mineirão. No local já existe uma estação de metrô e há previsão de construção de uma nova rodoviária.

Figura 53: Estação de integração São Gabriel



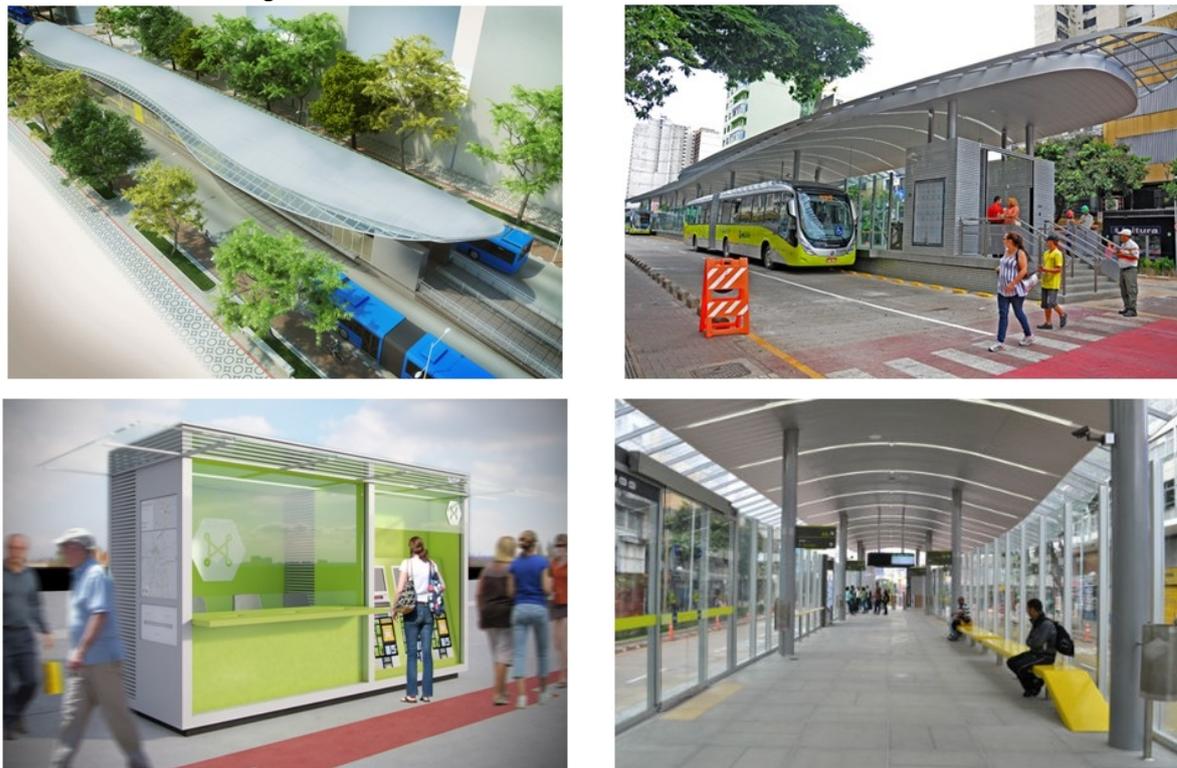
Fonte: Projeto do arquiteto Rafael Decina Arantes

As Estações de Transferência localizadas na Área Central de Belo Horizonte, na Figura 54, foram projetadas pela B&L Arquitetura, e segundo os autores em *website* da empresa, possuem as características descritas a seguir.

Por estarem implantadas em uma área central onde estão presentes edifícios Ecléticos e Art Déco tombados pelo Patrimônio Municipal, optou-se por um partido que privilegiasse a leveza e transparência. Para isso utilizou-se o vidro para os fechamentos laterais e inserções na cobertura. Dessa forma, temos dentro da estação uma perfeita visualização do entorno. A identidade visual de cada uma delas será realizada através da diferenciação de cor com temas geométricos nos vidros (B&L ARQUITETURA, 2014).

Essas estações são equipadas com mobiliário que permitem a acomodação das pessoas sentadas e em pé, sistema de ar condicionado e sinalização interna (visual, tátil e sonora) para o acesso aos ônibus, circulação e acesso dos usuários. O espaço das estações é amplo, equipadas de bilheteria interna e externa, catraca específica para cadeirante e pessoas obesas. O piso das estações possui faixa tátil, as operações de embarque e desembarque serão mais rápidas, com nivelamento do piso da plataforma e do veículo. Nas estações há identificação da porta da plataforma para acesso do cadeirante.

Figura 54: Detalhes do Terminal de transferência na área central de BH



Fonte: Projeto dos arquitetos Eduardo Beggiano e Edwiges Leal (<http://www.belarq.com.br>)

Os materiais utilizados na construção dos terminais são as estruturas de metal (aço, em sua grande parte), coberturas, fechamentos e painéis de aço, alumínio e vidro.

As Estações de transferência dos corredores das avenidas Antônio Carlos e Cristiano Machado são menores e padronizadas quanto às dimensões, materiais e funcionalidades. Ficam agrupadas em módulos ao longo dos corredores do MOVE, diferenciando-se pelo acesso de tipos de linhas de ônibus que as servem, sejam linhas municipais e metropolitanas.

Em relação ao design e materiais empregados, é relevante observar soluções que possam ser aproveitadas para os projetos de futuros abrigos de ônibus, uma vez que tais equipamentos fazem parte de um sistema de transporte da cidade, devendo manter certa unidade e coerência com demais modalidades de transporte: os ônibus de linhas que não sejam integrados, o metrô, ciclovias, dentre outros.

Nesse sentido, destacam-se o sistema de sinalização, as soluções dos assentos de encosto na postura meio-sentado-em-pé, e os fechamentos laterais das estações com painéis de chapas de alumínio microperfuradas, montadas como persianas fixas horizontais. Esse sistema permite a ventilação e iluminação do ambiente interno, criando zonas de sombra e impedindo a insolação direta do sol no espaço, colaborando para o conforto térmico e lumínico do ambiente, como

mostra a Figura 55.

Figura 55: Identidade visual e sinalização dos terminais de transferência nos corredores



Fonte: Projeto da Verdi Design, de Porto Alegre

Como parte da implantação do BRT MOVE em Belo Horizonte, foram inseridos alguns abrigos de ônibus em locais específicos, além das estações nos principais corredores da cidade. Estes abrigos possuem formato e medidas diferentes dos demais abrigos já existentes, visando proporcionar maior conforto aos usuários. O modelo deste novo abrigo que está sendo utilizado na Avenida Pedro II está apresentado na Figura 56.

Figura 56: Abrigo de ônibus BRT MOVE Avenida Pedro II



Fonte: BHTrans (foto da autora, 2014)

2.5.1 Sinalização do abrigo de ônibus: linhas, itinerários e horários

Desde o ano de 2010, diversos abrigos de ônibus da cidade contam com informações sobre trajeto e frequência horária do transporte coletivo. Os painéis informativos são placas de poliestireno

impressas no formato A3 e são fixados nos dois suportes metálicos verticais dos abrigos, como mostram a Figura 57. Estes painéis contêm mapas com os principais pontos de interesse da região, além de apresentar itinerário resumido da linha. Anteriormente, era apresentada somente uma placa com os números das linhas dos ônibus que param no ponto, como na Figura 58.

O Infoponto permite ao usuário visualizar as informações necessárias para chegar a diversos pontos de referência da cidade como centros de compras, faculdades, escolas, centros culturais, praças e parques. Na parte frontal superior do abrigo (testeira) é colocada, em alguns locais, a sinalização do abrigo de ônibus. Por exemplo, um abrigo próximo a um ponto de interesse, uma escola, por exemplo, recebe o nome daquela instituição, praça (Palácio das Artes, Praça da Liberdade, e daí por diante). Gomes (2006, p. 17), atribui ao design do equipamento urbano a "concepção de produtos industriais, para uso público, que compõem principalmente a cena urbana. Muitos deles têm mensagens informacionais e, por conseguinte, mantêm interface com o Design Gráfico".

Figura 57: Painéis de informação no abrigo



Figura 58: Placa de informação das linhas



Fonte: <http://www.bhtrans.pbh.gov.br>

Segundo a Prefeitura de Belo Horizonte, este sistema denominado Infoponto, conta com a instalação de 1.140 painéis informativos aos usuários. Na área central e em alguns abrigos instalados em calçadas estreitas são fixados dois informativos, sendo que um deles é um mapa com os trajetos das linhas de ônibus que passam naquele local, contendo rota e pontos de parada e o outro, com a frequência em que o transporte chega ao local, juntamente com um resumo do itinerário da linha.

2.5.2 Publicidade no abrigo de ônibus

Baseado no Código de Posturas, Art. 192-A "a publicidade em abrigo de ponto de embarque e desembarque do transporte coletivo urbano deverá ser realizada por meio de película translúcida no vidro do próprio abrigo, sendo vedada a sua iluminação." (PMBH, 2010a, p. 36). Em Belo Horizonte, a publicidade nos abrigos de ônibus é explorada pela empresa responsável pela implantação e manutenção. Parte dos valores arrecadados é utilizada para a manutenção dos próprios abrigos.

A publicidade nos abrigos de ônibus é explorada por diversas empresas, como a Clear Channel (EUA), a CEMUSA (Espanha), JCDecaux (França), Sarmiento Publicidad Exterior (Argentina), Otima Concessionária de Exploração de Mobiliário Urbano (Brasil) que atuam no mercado de mídia exterior, entre outras empresas nacionais e internacionais atuantes no Brasil. Os custos de anúncio publicitário nos abrigos de ônibus variam de acordo com a cidade, e como pode ser percebido na Figura 59 (valores vigentes em 2013).

Figura 59: Custo com publicidade em abrigos de ônibus

CIDADE	CUSTO 1 CIRCUITO	CIRCUITOS (CIRCUITO/SEMANA)	TOTAL DE FACES (Nº DE FACES/CIRCUITO)
Rio de Janeiro	R\$ 240.000,00	12	300
Brasília	R\$ 217.000,00	7	285
Salvador	R\$ 98.000,00	7	150
Belo Horizonte	R\$ 85.000,00	6	110
Manaus	R\$ 57.000,00	9	100

Fonte: <http://www.cemusadobrasil.com.br>

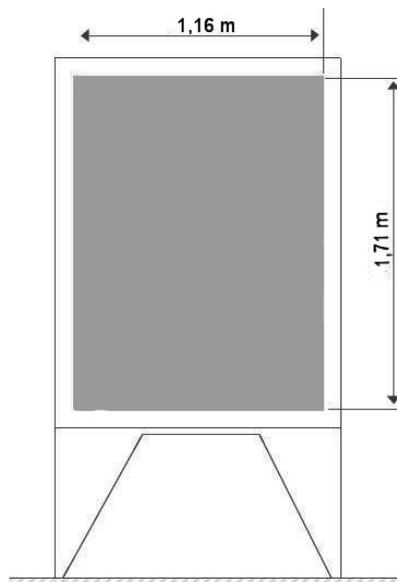
Os totens publicitários têm o formato padrão e ficam dispostos ao lado do abrigo de ônibus, com duas faces de anúncio, que são iluminadas para melhor visualização da propaganda do anunciante, de acordo com as Figuras 60 e 61. A iluminação dos totens utiliza a energia artificial, o que pode gerar alto custo, devido ao tempo em que as luzes permanecem acesas no período noturno e, portanto, seria interessante utilizar um sistema de energia alternativa, para que se pudesse economizar e preservar o ambiente.

Figura 60: Publicidade no abrigo de ônibus



Fonte: <http://www.bhtrans.pbh.gov.br>

Figura 61: Dimensões do totem publicitário (em m)



Fonte: <http://www.cemusadobrasil.com.br>

2.5.3 Regulamentação dos abrigos de ônibus

Para se instalar equipamentos de mobiliário urbano no espaço público, existem regras definidas no Código de Posturas e o licenciamento prévio é exigido. Segundo o Art. 61 do Código de Posturas, "o mobiliário urbano pertencerá a um elenco de tipos e obedecerá a padrões definidos pelo Executivo, exceto aquele de caráter artístico, como escultura ou obelisco." (PMBH, 2010a)

Os órgãos responsáveis pela gestão urbana observam os aspectos técnicos para cada tipo e padrão a ser desenvolvido, como: dimensão, formato, cor, material, tempo de permanência, horário de instalação, substituição ou remoção, posicionamento no espaço público em relação a outro mobiliário urbano. De acordo com o código de posturas do município, fica estabelecido o espaço de 1,50 m livres para a circulação de pedestres.

Com relação às calçadas, o Art. 64 (PMBH, 2010a) afirma que a instalação de mobiliário urbano na calçada deverá seguir às seguintes regras:

- Deixará livre a faixa reservada a trânsito de pedestre;
- Respeitará as áreas de embarque e desembarque de transporte coletivo;
- Manterá distância mínima de 5,00 m da esquina, contados a partir do alinhamento dos lotes, quando se tratar de mobiliário urbano que prejudique a visibilidade de pedestres e de condutores de veículos;
- Respeitará os seguintes limites máximos: a) com relação à ocupação no sentido longitudinal

do passeio: 30% do comprimento da faixa de passeio destinada a este fim em cada testada da quadra respectiva, excetuados deste limite os abrigos de ônibus; b) com relação à ocupação no sentido transversal do passeio: 40% da largura do passeio.

2.6 ASPECTOS ERGONÔMICOS DOS ABRIGOS DE ÔNIBUS

Ergonomia é uma área de amplo estudo, abrangendo áreas como Antropometria, Psicologia, Fisiologia, Antropologia, Biomecânica e a Engenharia, e neste trabalho iremos verificar os aspectos de antropometria, proxêmica, conforto ambiental e as relações pessoa-ambiente, como revisão de literatura para auxiliar no entendimento dos itens a serem pesquisados. Serão apresentados os conceitos relacionados à ergonomia para que, posteriormente, seja realizado um estudo de análise dos abrigos de ônibus de Belo Horizonte com o propósito de verificar os principais problemas a serem solucionados por meio das recomendações desta pesquisa. O estudo utilizará como base os conceitos de Ergonomia no espaço público aberto.

2.6.1 Ergonomia

Para compreender as relações entre o homem e o ambiente construído, trabalharemos com o conceito de ergonomia ambiental, direcionando os estudos ao ambiente público, que em nosso caso é o abrigo de ônibus. Neste contexto, a ergonomia ambiental "atua em planejamentos e projetos do objeto ao ambiente construído de um modo geral, com abrangência no espaço urbano, áreas de convívio, de lazer e áreas verdes, na busca de soluções para promover o conforto, segurança e bem estar aos indivíduos." (ALVES; SOUZA; FARIA, 2010, p. 63)

De acordo com a IEA - Associação Internacional de Ergonomia (*International Ergonomics Association*)⁷, ergonomia é considerada como sendo uma "disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema." Para a ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia⁸, trata-se do "estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não-dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas."

⁷ Disponível em: <<http://www.iea.cc>>. Acesso em: 12/05/13

⁸ Disponível em: <<http://www.abergo.org.br>>. Acesso em: 12/05/13

O conceito de ergonomia segundo Lida (2003, p. 2), "é o estudo da adaptação do trabalho ao homem." e de acordo com Gomes (2003, p. 17), "ergonomia objetiva sempre a melhor adequação ou adaptação possível do objeto aos seres vivos em geral. Sobretudo no que diz respeito à segurança, ao conforto e à eficácia de uso ou de operacionalidade dos objetos".

Para Moraes (2009, p. 23), a ergonomia define para projetos de produtos, sistemas de controle, sistemas de informação e operacionalização da tarefa os seguintes parâmetros: "interfaciais, instrumentais, informacionais, acionais, comunicacionais, cognitivos, movimentacionais, espaciais/arquiteturais, físico-ambientais, químico-ambientais, securitários, operacionais, organizacionais, instrucionais, urbanos e psicossociais."

Moraes (2009, p. 131) categoriza os problemas ergonômicos em um sistema e estabelece características para cada aspecto negativo observado. Para entendimento destas questões, verificam-se os aspectos posturais, informacionais, de acessibilidade, urbanísticos e físico-ambientais, conforme o Quadro 1:

Quadro 1: Categorização dos problemas ergonômicos

PROBLEMAS	CARACTERIZAÇÃO
POSTURAIS	<p>Posturas prejudiciais resultantes de inadequações do campo de visão/ tomada de informações, do envoltório acional/ alcances, do posicionamento de componentes comunicacionais e posturas que possam causar desconforto e causar riscos de acidentes.</p> <p>Consequência da desconsideração dos usuários extremos, com prejuízos para o sistema muscular e esquelético.</p>
INFORMACIONAIS	<p>Deficiências na detecção, discriminação e identificação de informações, em telas, painéis, mostradores e placas de sinalização, resultantes de má visibilidade, legibilidade e compreensibilidade de signos visuais, com prejuízos para a percepção e para a tomada de decisões.</p>
DE ACESSIBILIDADE	<p>Despreocupação com a independência e a autonomia dos usuários portadores de deficiência, dos idosos e das crianças, nas ruas e edificações e nos sistemas de transporte.</p> <p>Má acessibilidade, espaços inadequados para movimentação de cadeiras de rodas, falta de apoios para utilização de equipamentos.</p>
URBANÍSTICOS	<p>Deficiência na circulação dos usuários no espaço da cidade.</p> <p>Ausência de pontos e/ou marcos de referência que auxiliem a circulação e orientação dos usuários no espaço urbano.</p>

FÍSICO-AMBIENTAIS	<p>Temperatura, ruído, iluminação, vibração, radiação, acima ou abaixo dos níveis recomendados nas normas regulamentadoras.</p> <p>Exposição a poeira, partículas, gases, odores desagradáveis e sujeira das superfícies do abrigo e ônibus.</p> <p>Exposição a poluição do ar, sonora e visual.</p>
NATURAIS	<p>Exposição às intempéries: chuva, vento, rajadas.</p> <p>Exposição excessiva ao sol</p>
BIOLÓGICOS	<p>Falta de higiene e assepsia, o que permite a proliferação de germes patogênicos (bactérias e vírus) fungos e outros microorganismos</p>

Fonte: MORAES (2009, p. 131- 132)

Neste trabalho, foram usados como referência os parâmetros informacionais, físico-ambientais e urbanos, que Moraes (2009, p. 25) descreve como:

- Informacionais: visibilidade, legibilidade, compreensibilidade e quantidade de informação, priorização e ordenação, padronização, compatibilização e consistência, componentes sígnicos - caracteres alfanuméricos e símbolos iconográficos -, de sistemas de sinalização de segurança ou de orientação, de painéis sinópticos, telas de monitores de vídeo e mostradores, de manuais operacionais e apoio instrucionais;
- Físico-ambientais: iluminação, ruído, temperatura, vibração, radiação, pressão, dentro dos limites da higiene e segurança do trabalho, e considerando as especificidades da tarefa;
- Urbano: planejamento e projeto do espaço da cidade, sinalização urbana e de transporte; terminais rodoviários, ferroviários e metroviários; áreas de circulação e integração, áreas de repouso e lazer.

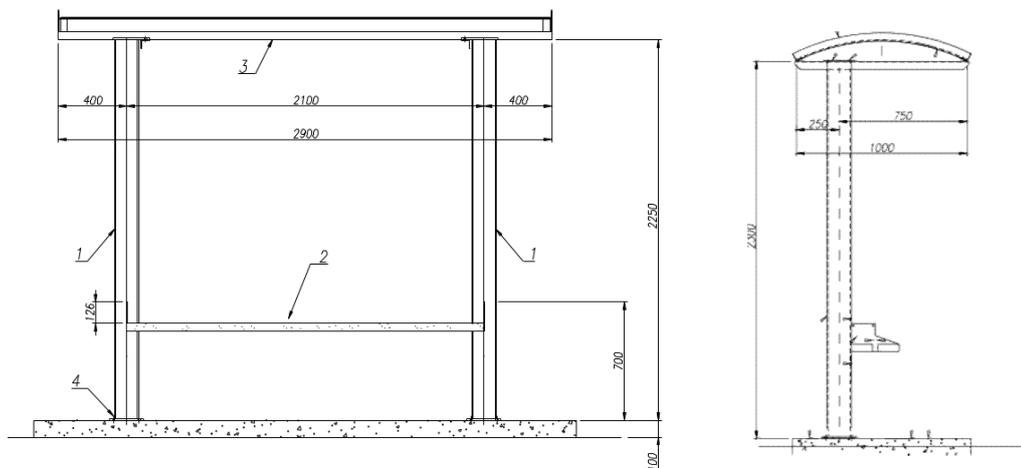
O estudo ergonômico dos equipamentos urbanos deve fazer parte do projeto dos espaços públicos e a qualidade da utilização do equipamento pelo usuário depende de análises ergonômicas, a fim de verificar as dimensões humanas e prever os possíveis movimentos do usuário no ambiente. Para Mourthé (1998, p. 14), um dos critérios de estudo é a ergonomia interfacial e de integração, onde "é levado em conta o tamanho e/ou formato do objeto, de forma a permitir acessibilidade universal, evitando barreiras físicas, interrupção da passagem ou risco de acidentes por má localização".

A análise ergonômica do ambiente urbano pode ser realizada com a utilização de métodos e técnicas de coleta de dados, como apresentado por Alves, Souza e Faria (2010, p. 64), podem ser feitas medições climáticas para "avaliar as condições de conforto ambiental urbano (avaliação

térmica, acústica e de iluminação) pelo método exploratório do ambiente térmico urbano, mapa comportamental, mapa cognitivo, questionários, entrevistas, registro fotográfico e a observação."

Segundo a BHTrans, os estudos ergonômicos dos abrigos de ônibus em Belo Horizonte são realizados pela empresa responsável por sua implantação. Na Figura 62, pode-se verificar o projeto dos abrigos de ônibus utilizados em calçadas de até 1,50 m, apresentado no edital de licitação Concorrência Pública nº 04/2011.

Figura 62: Projeto do abrigo de ônibus para calçadas estreitas



Fonte: Edital de licitação BHTrans, CP 04/2011 (PMBH, 2011)

2.6.2 Antropometria

De acordo com Panero e Zelnik (2005, p. 23), antropometria é a "ciência que trata especificamente das medidas do corpo humano para determinar diferenças em indivíduos e grupos." Bittencourt (2011, p. 105), complementa afirmando que antropometria é uma área que "aplica os métodos científicos de medidas físicas nos seres humanos, buscando determinar as diferenças entre indivíduos e grupos sociais com a finalidade de se obter informações utilizáveis no desenvolvimento de projetos de arquitetura, desenho industrial". A antropometria pode ser entendida como o conjunto de técnicas para medir o corpo humano e estas medidas físicas podem ser aplicadas nos projetos de produtos, mobiliários ou mesmo de espaços.

Segundo Panero e Zelnik (2006, p. 37) "é fundamental uma definição correta da população usuária em termos de idade, sexo, ocupação e etnia." Pode-se utilizar como padrão as medidas adequadas a um usuário com dimensões corporais maiores para que o usuário com dimensões menores possa se sentir confortável no ambiente, mas nem sempre a utilização de medidas extremas (faixa de usuários com medidas maiores ou faixa de usuários com medidas menores) pode trazer melhores resultados.

Para que o projeto seja adequado e atenda às características necessárias, o ideal é verificar qual é o perfil do usuário em questão. Mourthé (1998, p. 14) afirma que deve-se levar em conta as medidas e formas do objeto, "permitindo o uso de equipamentos por deficientes físicas, usuários de baixa ou alta estatura e até mesmo crianças."

No caso do abrigo de ônibus, um fator importante a ser observado com o estudo antropométrico é o assento, e a relação entre a distância de sua superfície até o piso. As medidas do assento devem se adequar às dimensões antropométricas do usuário, e para projetar é preciso haver coerência entre as dimensões de altura, profundidade e largura, verificando também a altura do encosto. Com base no estudo de Panero e Zelnik (2006, p. 60) sobre altura dos assentos podemos perceber que: se a superfície for alta, a parte inferior das coxas será comprimida; se a altura do assento não permite contato das solas dos pés com o piso, diminui a estabilidade do corpo; se a altura do assento for baixa, as pernas podem ficar estendidas, deixando os pés sem estabilidade.

De acordo com Lida (2005, p. 151), a altura do assento pode ser regulável para se adaptar às diferenças individuais, da seguinte forma: "mínimo de 0,35 m (5% das mulheres) até o máximo de 0,48 m (95% dos homens), pelas medidas tabeladas. Contudo, pode-se acrescentar mais 3 cm para a altura dos calçados (0,38 a 0,51 m)."

Panero e Zelnik (2006, p. 61), afirmam que se o assento não for bem projetado, não irá "permitir que a maioria dos usuários de fato tenha os pés ou as costas em contato com outras superfícies, a instabilidade do corpo aumentará e uma força muscular adicional terá que ser gerada para manter o equilíbrio." Desta maneira, o usuário terá uma sensação de desconforto e fadiga, sendo necessário que o designer faça estudos ergonômicos para realizar projetos adequados ao conforto físico.

Outro fator importante a ser observado, é o alcance visual que o usuário tem no abrigo de ônibus para a leitura de informações ali dispostas, conhecido como altura dos olhos. Segundo Panero e Zelnik (2006, p. 75), a "altura dos olhos é a distância vertical medida do piso até o canto interno dos olhos, com o indivíduo em pé, corpo ereto e olhando à frente". Esta medida é relevante para estabelecer a disposição das informações nos abrigos, como horários de ônibus, itinerários e linhas que passam neste ponto.

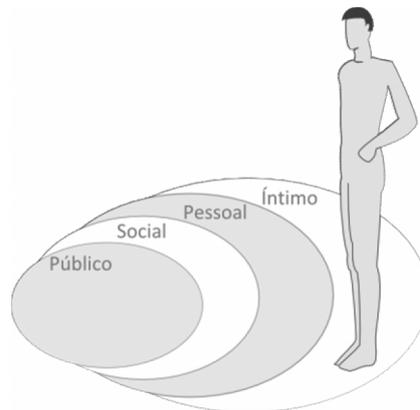
2.6.3 Proxêmica

Em um ambiente como o abrigo de ônibus, é natural que aconteça contato físico entre seus

usuários. Buscamos ficar próximos de pessoas que gostamos e mantemos distância dos que são desconhecidos, portanto os contatos com desconhecidos são muitas vezes indesejados.

De acordo com Hall (1986, p. 11), proxêmica pode ser definida como "o conjunto das observações e teorias referentes ao uso que o homem faz do espaço enquanto produto cultural específico." Hall demonstrou que a distância social entre os indivíduos pode ser relacionada com a distância física. Nesse sentido, Hall estabelece quatro tipos de distância: íntima, pessoal, social e pública, como descrito abaixo e na Figura 63.

Figura 63: Zonas de espaço pessoal



Fonte: DA AUTORA (2014), adaptado de Iida, 2005

1. **Distância íntima:** para abraçar, tocar ou sussurrar; envolve contacto físico entre os corpos; não permitida em habitual em público na maior parte das culturas (0 a 0,45 m):
 - Modo próximo: maior proximidade possível, contacto entre a pele e músculos;
 - Modo afastado: apenas as mãos estão em contacto; proximidade provoca visão distorcida do outro, distância na qual se fala aos sussurros.
2. **Distância pessoal:** para interação com amigos próximos; distância que o indivíduo guarda dos outros (0,45 a 1,20 m):
 - Modo próximo: permite tocar no outro com os braços; a posição/distância revela o relacionamento que existe entre os indivíduos;
 - Modo afastado: limite do alcance físico em relação ao outro; distância habitual da conversação pessoal.
3. **Distância social:** para interação entre conhecidos; definida por Hall como o "limite do poder sobre outrem"; a esta distância os indivíduos não se tocam (1,20 a 3,50 m):
 - Modo próximo: adotado quando várias pessoas dividem o mesmo espaço de trabalho ou em reuniões pouco formais.

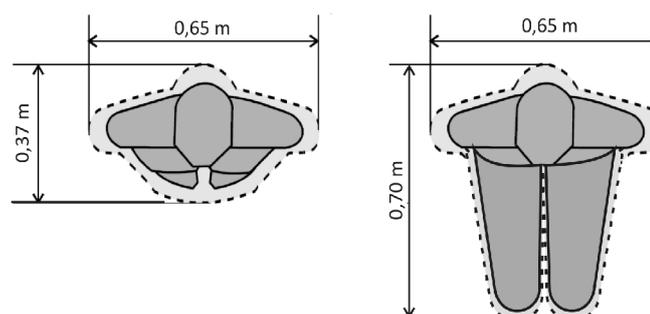
- Modo afastado: adotado quando de relações sociais ou profissionais formais;
4. **Distância pública:** para falar em público; situa-se fora do círculo mais imediato do indivíduo; vista em conferências (acima de 3,50 m):
- Modo próximo: relações formais; permite a fuga ou a defesa caso o indivíduo se sinta ameaçado;
 - Modo afastado: modo no qual a possibilidade de estabelecer contacto com alguém é nula, devido à distância.

Hall (1986) apontou que diferentes culturas mantêm diferentes padrões de espaço pessoal. Nas culturas latinas, por exemplo, aquelas distâncias relativas são menores e as pessoas não se sentem desconfortáveis quanto estão próximas das outras; nas culturas nórdicas, ocorre o oposto. As distâncias pessoais também podem variar em função da situação social, do gênero e de preferências individuais.

A proxêmica aplicada em projetos de mobiliário urbano, no caso os abrigos, pode definir a distância ideal que separa duas pessoas. Em um assento de abrigo de ônibus a distância pode ser considerada íntima, com média de 0,45 m, o que deixa muitos usuários desconfortáveis. Estas relações podem variar de acordo com os valores culturais da região a ser analisada e seus dados precisam ser observados no estudo de concepção do projeto, a fim de se produzir equipamentos urbanos que atendam as demandas dos usuários.

Em pesquisa de doutorado de Bins Ely (1997), intitulado "Avaliação de fatores determinantes no posicionamento de usuários em abrigos de ônibus a partir do Método da Grade de Atributos", a pesquisadora definiu uma malha de acordo com critérios antropométricos, onde a sua menor célula corresponde ao espaço mínimo ocupado, com conforto, por uma pessoa. Para dimensionar essa célula, tomou-se a largura máxima do corpo com vestimenta de inverno, percentil 95, medida proposta por Panero e Zelnik (1991), conforme Figura 64.

Figura 64: Largura máxima corpo vestido para percentil 95 (cm), na postura sentado e em pé



Fonte: Adaptado de Panero e Zelnik (1991) apud BINS ELY; TURKIENICZ (2005, p. 80)

Como descrito em Bins Ely e Turkienicz (2005), na construção da malha, considerou-se o diâmetro de 0,65 m para esta esfera protetora, contornando o indivíduo. A partir do exemplo proposto na Figura 65, o qual ilustra um arranjo de indivíduos em espaços de circulação horizontal, construiu-se a malha.

Figura 65: Zona de "não-contato" de Fruin

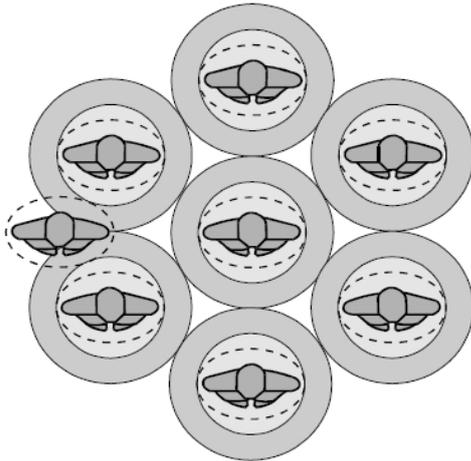
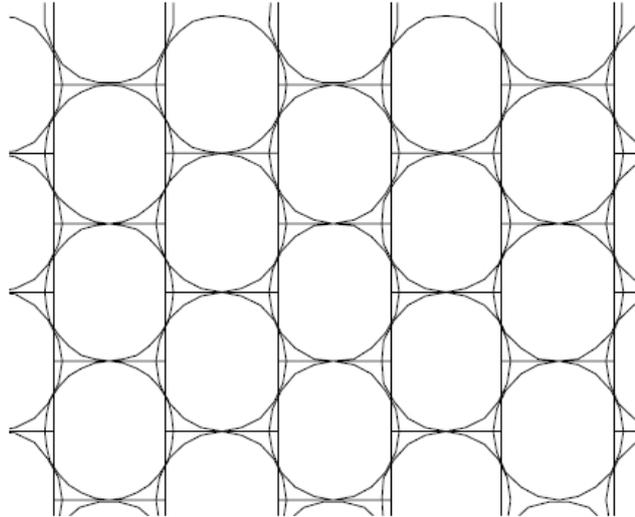


Figura 66: Malha proposta, cuja célula mede 0,61 m X 1,04 m



Fonte: Adaptado em Panero e Zelnik (1991) apud BINS ELY; TURKIENICZ (2005, p. 80)

Dispuseram-se as esferas protetoras de 0,65 m de diâmetro, conforme essa ilustração. Sobre as esferas desenhou-se uma retícula originando células em forma de retângulos de 0,61 m de largura por 1,04 m de profundidade, conforme mostra a Figura 66.

Existem variações nas dimensões corporais de homens e mulheres, sendo necessário selecionar um segmento da população para análise. Usualmente, os dados antropométricos são medidos em percentis e de acordo com Boueri (2008, p. 57), esta medida "indica simplesmente a quantidade de pessoas dentro da população que possuem uma dimensão do corpo humano de um certo tamanho".

Sobre os percentis, Panero e Zelnik (2006, p. 34) consideram que "para fins de estudo, a população é dividida em 100 categorias percentuais da maior para a menor em relação a algum tipo específico de medida corporal." Sendo assim, o percentil 95 mostra que 5% da população tem dimensões maiores e que 95% destas pessoas teria dimensões menores. Os percentis mais utilizados nas pesquisas são o 5° e o 95°, considerados os pontos extremos das medidas, que são as mulheres de baixa estatura e os homens de estatura elevada.

2.6.4 Relações recíprocas pessoa-ambiente

Para explicar as relações entre pessoa-ambiente, Günther (2003, p. 274) parte da definição de psicologia ambiental de Gifford (1997, p. 1) que é "o estudo da transação entre indivíduos e o cenário físico. Nestas transações, indivíduos modificam o ambiente, e seu comportamento e sua experiência são modificados pelo ambiente".

Esta definição considera os três elementos básicos da psicologia ambiental: (a) comportamento e experiência humanos - podem ser considerados tanto em nível individual quanto de grupo e devem ser compreendidos não como univariados, mas constituindo um conjunto de eventos acontecendo paralelamente e de forma inter-relacionada; (b) espaço físico (ou cenário) é multifacetado, sua percepção não somente passa por múltiplos sentidos (visão, audição, tato, etc.), mas registra múltiplos estímulos ao mesmo tempo, sendo difícil dizer se é atingido por apenas um aspecto deste ambiente físico, mas por sua *gestalt*, composta por múltiplos estímulos; e (c) a ligação recíproca entre (a) e (b).

Considerando apenas o impacto das pessoas enquanto *homo faber* sobre o espaço, inúmeras ciências e profissões estudam, criam e modificam o mesmo em suas diferentes escalas, desde o desenho de um simples objeto de uso diário até o planejamento de uma residência, cidade ou de um parque nacional, como descrito por Günther (2003).

Apesar das delimitações fluidas, a escala dos espaços físicos é menor no caso da ergonomia, aumenta no design industrial, há um deslocamento de objetos para espaço no caso do design de interiores, e continua no aumento de escala com a arquitetura, paisagismo e urbanismo.

Para Günther (2003), estudar o impacto do espaço sobre as pessoas ou destas sobre o espaço, significa estudar relações essencialmente unidirecionais.

Na primeira relação, objeto das ciências sociais, comportamento e experiência constituem a figura, contra o fundo do espaço físico. Na segunda relação, de interesse de áreas como ergonomia, design, arquitetura, paisagismo ou urbanismo, o espaço constitui a figura, contra o fundo de comportamento e experiência. O que distingue a atual discussão é o elemento da ligação recíproca, mas também o processo de retroalimentação entre comportamento e experiência das pessoas e o espaço físico. (GÜNTHER, 2003, p. 274)

2.6.5 Conforto ambiental

A principal função do abrigo de ônibus é a proteção do usuário contra os fatores climáticos, mas os aspectos de conforto durante o tempo de espera do transporte coletivo precisam ser observados com critério. Nos abrigos de ônibus de Belo Horizonte, a iluminação natural é a mais utilizada,

havendo iluminação artificial somente nos totens de publicidade, o que não é suficiente para clarear o ambiente para os passageiros. A ausência de claridade, principalmente à noite, torna o ambiente inseguro e pouco atrativo aos usuários, que se sentem vulneráveis.

De acordo com Bins Ely, (1997), dois aspectos podem ser observados no tempo espera do usuário no abrigo de ônibus: o conforto físico e o conforto psicológico do passageiro. O conforto psicológico do passageiro tem relação com os seguintes fatores:

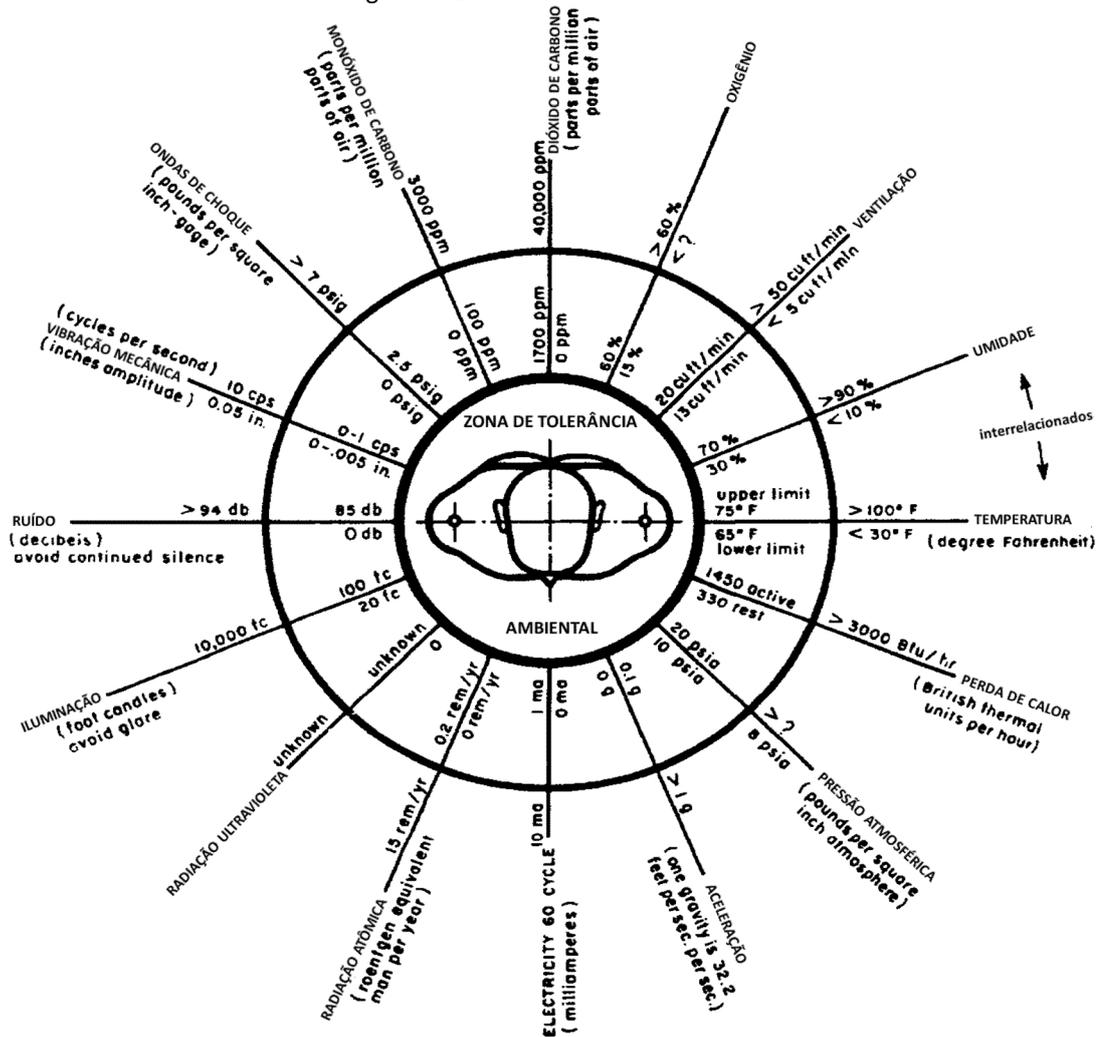
- Consideração - o tempo de espera é suavizado pela presença de elementos anexos (bancos, lixeira, telefone, etc.); pela manutenção e limpeza dos equipamentos; pela presença de informação geral (sobre o STP e informações culturais);
- Segurança - um clima seguro no abrigo depende da iluminação e da proteção (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.

Existem condições ergonômicas que podem oferecer conforto ao usuário em diversas situações que usualmente acontecem em um abrigo de ônibus, como as descritas por Bins Ely (1997):

- 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.).

Outro ponto importante a ser analisado, é a tolerância do usuário quando exposto a certos fatores do ambiente. Dreyfuss (1967) realizou o mapeamento destes fatores, denominado *Environmental Tolerance Zone* ou Zona de Tolerância Ambiental, onde inseriu o usuário ao centro e apontou alguns índices aceitáveis ao corpo humano para que este esteja em sua zona de conforto. Seu esquema apresenta a relação do usuário com fatores ambientais como gases (oxigênio, dióxido de carbono e monóxido de carbono), iluminação, ruído, vibração, choque, radiação ultravioleta, energia elétrica, aceleração, pressão, temperatura, umidade e a perda de calor, como apresentado na Figura 67.

Figura 67: Zona de Tolerância Ambiental



Fonte: Dreyfuss (1967)

2.6.6 Aspectos de informação e comunicação nos abrigos de ônibus

As informações podem ser apresentadas de diversas maneiras e os dispositivos de informação têm a finalidade de orientar e esclarecer possíveis questionamentos. No caso dos abrigos de ônibus, os usuários precisam obter informações sobre as linhas de ônibus, os horários em que eles passam e os itinerários percorridos.

A comunicação visual é realizada com o uso de textos, símbolos ou figuras e a comunicação tátil pode utilizar caracteres e figuras em relevo ou Braille. Segundo Gomes (2003, p. 40), "a visão é o sentido relacionado à percepção de formas e cores." Existem diversos aspectos que influenciam a visualização dos painéis informativos, letreiros digitais e placas de sinalização, entre eles a acuidade e a legibilidade, assim descritos:

Acuidade é a capacidade visual para discriminar pequenos detalhes. A acuidade depende de muitos aspectos, sendo os dois mais importantes a iluminação e o tempo de exposição.

A acuidade varia de acordo com o aumento da intensidade luminosa. Luzes fortes prejudicam a acuidade, porque provocam contração da pupila. Os problemas ergonômicos com relação a esse fator dizem respeito à dificuldade encontrada para proceder à leitura de informações ou discriminar detalhes formais diminutos ou mal dimensionados, fraco contraste entre figura e fundo e ambientes com iluminação inadequada.

Legibilidade é um modo de percepção ligada à recepção de uma informação e o seu reconhecimento, pela comparação armazenada na memória. Assim, a percepção de uma letra, de uma palavra ou de um sinal gráfico qualquer está ligada à identificação de suas formas e o seu reconhecimento, em comparação com um padrão armazenado na memória do indivíduo. Para efeito ergonômico, considera-se que existe uma legibilidade adequada quando a leitura de uma informação qualquer apresenta atributos de boa organização gestáltica e correta discriminabilidade. (GOMES, 2003, p. 41).

Na sinalização, a comunicação é composta por um código universal de sinais, símbolos (iconográficos, tipográficos, e cromáticos) e um procedimento técnico que estabelece previamente um programa (planejamento). A sua estratégia de comunicação é a distribuição lógica de mensagens fixas, ou estáticas localizadas "in situ", destinadas à atenção voluntária e seletiva do usuário nos pontos-chave do espaço, que pressupõem dilemas de comportamento.

Já os *wayfinding maps* são representações que proporcionam orientação através da organização da informação. Os mapas são vistos como esquemas gráficos nos quais uma paisagem não diferenciada aparece milagrosamente abstraída dentro de um documento com uma codificação que a representa espacialmente (CHMIELEWSKA, 2001). O mapa do Metrô de Londres é um exemplo da capacidade de abstração dos indivíduos na representação e na interpretação de mapas, sejam eles mentais ou não.

Para melhor aproveitamento do tempo do usuário nos abrigos de ônibus, é importante que exista um sistema informativo para orientar o passageiro, instruindo sobre as linhas de ônibus que ali circulam, os itinerários destas linhas e também a frequência horária. Segundo Gomes (2003, p. 202), "é preciso que os elementos de orientação e sinalização possibilitem ao usuário a sua imediata compreensão das informações inscritas".

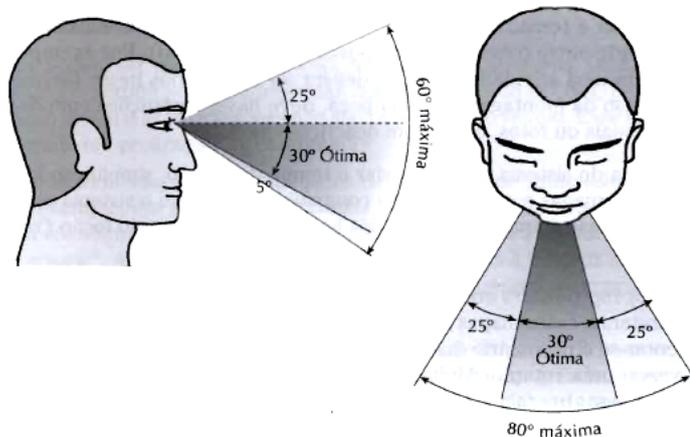
De acordo com Lida (2005, p. 290), existe uma hierarquia das tarefas visuais, sendo possível aos nossos olhos visualizar muitas informações sem mesmo movimentar a cabeça, mas quando é necessário atingir um campo visual de maior amplitude é possível estabelecer uma hierarquia, como apresentado a seguir (Figura 68):

- **Nível 1. Visão ótima** - Os objetos situados dentro dessa área podem ser visualizados continuamente, praticamente sem nenhum movimento dos olhos. Situa-se em um cone abaixo da linha horizontal de visão com abertura de 30° para frente e para os lados. Esse

cone é conhecido como área de visão ótima;

- Nível 2. Visão máxima - É a visão que se consegue, movimentando-se somente os olhos, sem movimentar a cabeça. Situa-se até 25° acima da linha horizontal de visão e 35° abaixo da mesma e, lateralmente, faz uma abertura horizontal de 80°, portanto, a 25° de cada lado, além da área de visão ótima. Esse cone ampliado, com 80° de abertura horizontal e 60° na vertical é chamado de área de visão máxima;
- Nível 3. Visão ampliada - No nível 3, situa-se o campo visual que se consegue atingir com o movimento da cabeça, lembrando que a coluna cervical tem uma grande mobilidade. A cabeça consegue girar até 55° para a esquerda ou direita, inclinar-se até 40° para baixo e 50° para cima e pender-se para um dos lados do ombro, à esquerda ou à direita, em até 40°. Os cones de visão ótima e de visão máxima acompanham esses movimentos da cabeça;
- Nível 4. Visão estendida - Nesse nível exigem-se movimentos corporais maiores, como "estender" o pescoço, girar o tronco ou levantar-se da cadeira.

Figura 68: Cones de visão ótima e máxima

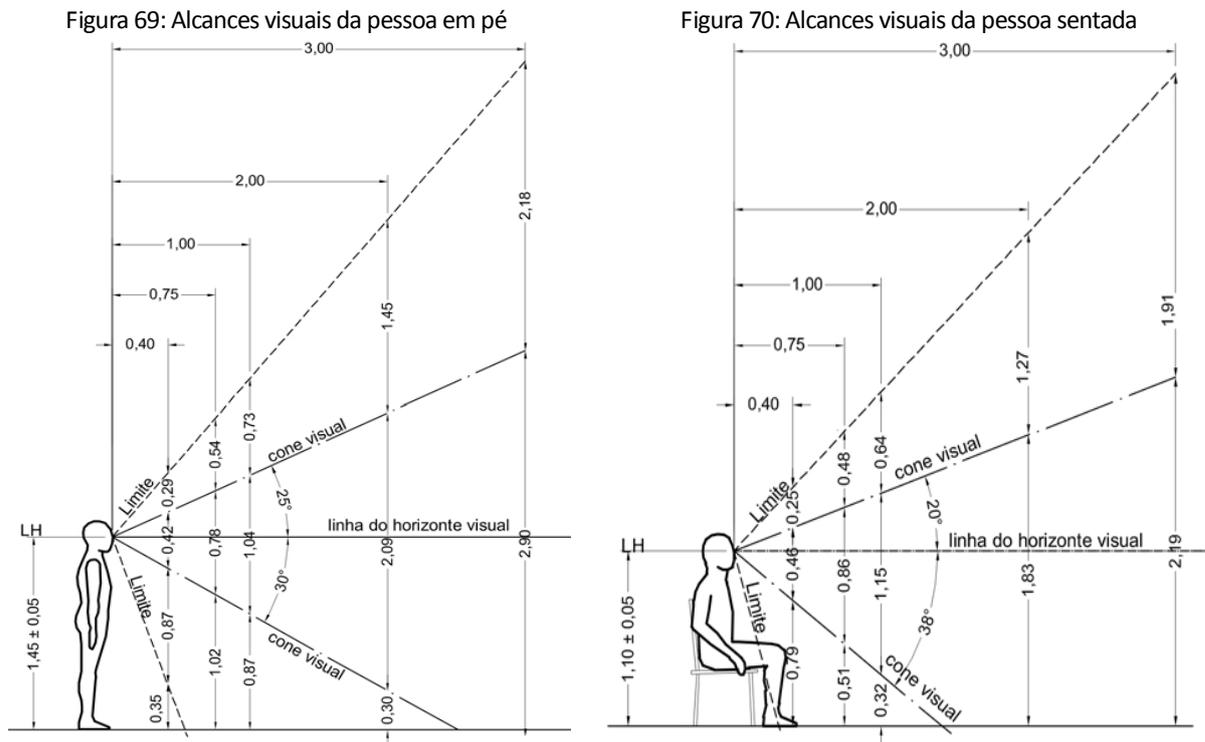


Fonte: Lida (2005, p. 290)

Os dispositivos visuais devem seguir esta hierarquia para a exibição das informações, de forma que os elementos mais importantes estejam posicionados no nível 1, os de importância intermediária no nível 2 e os menos relevantes nos níveis 3 e 4. Para Lida (2005, p. 291), o campo visual deve ser explorado com base na hierarquia das tarefas visuais, como abaixo:

- No nível 1, as visualizações podem ser feitas mais rapidamente e com pouco esforço;
- No nível 2, os dispositivos ficam num campo de visão periférica;
- No nível 3, os objetos só podem ser percebidos quando houver um movimento consciente da cabeça e, no nível 4, com movimentos corporais maiores.

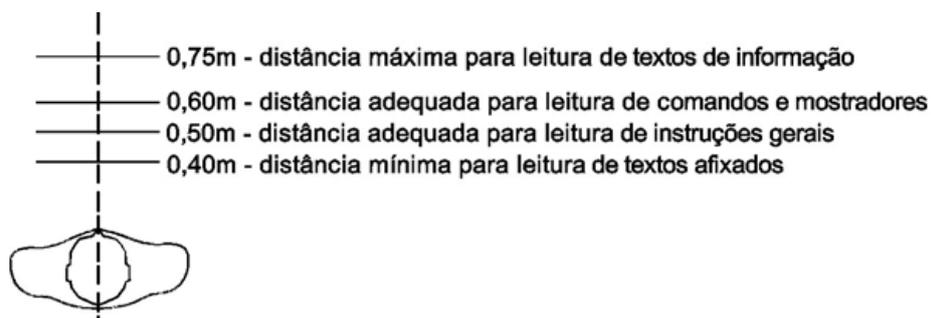
De acordo com a NBR 9050, em ABNT (2004, p. 14), existem ângulos de alcance visual, nos quais se consideram a linha do horizonte visual, que está relacionada com a altura dos olhos e o cone visual, que corresponde à área de visão apenas com o movimento inconsciente dos olhos. Para a aplicação dos ângulos de alcance visual, deve-se levar em conta a variação da linha do horizonte para pessoa em pé, entre 1,40 m e 1,50 m e para pessoa sentada, entre 1,05 m e 1,15 m, como mostram as Figuras 69 e 70.



Fonte: ABNT (2004)

As informações visuais devem ser compreendidas pelos usuários dos abrigos de ônibus, inclusive por pessoas com baixa visão, e para tal, é necessário observar questões como contraste de cor dos textos, dimensões, tipografia, entre outros. A sinalização visual deve ser estabelecida com base nas distâncias máximas e mínimas adequadas para a leitura de textos, conforme apresenta Figura 71.

Figura 71: Distâncias no plano horizontal



Fonte: ABNT (2004)

Segundo a NBR 9050, em ABNT (2004), "deve haver contraste entre a sinalização visual (texto ou figura e fundo) e a superfície sobre a qual ela está afixada, cuidando para que a iluminação do entorno - natural ou artificial - não prejudique a compreensão da informação." A escolha da tipografia também tem influência sobre a visualização das informações apresentadas, sendo recomendado o uso de letras sem serifa.

2.7.7 Acessibilidade e Design Universal

O Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana tem como objetivo estimular e apoiar os governos municipais e estaduais a desenvolver ações que garantam a acessibilidade para pessoas com restrição de mobilidade aos sistemas de transportes, equipamentos urbanos e a circulação em áreas públicas. Trata-se de incluir, no processo de construção das cidades, uma nova visão que considere o acesso universal ao espaço público.

O Programa está amparado, desde outubro de 2008, na Lei Federal 10.098/2000, regulamentada pelo Decreto 5.269/2004, estabelecendo que, até 2014, todo o sistema de transporte coletivo - não apenas os veículos, mas também paradas, abrigos, terminais e o sistema viário - deve se tornar acessível para todos. O abrigo de ônibus acessível deve permitir o embarque e desembarque de pessoas com mobilidade reduzida ou em cadeiras de rodas.

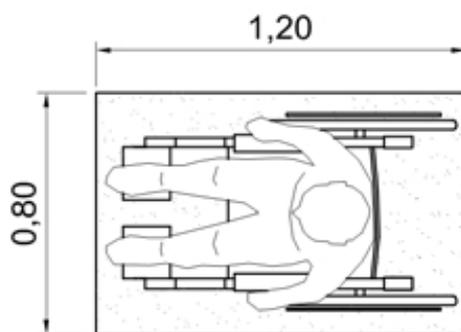
Em Belo Horizonte, as normas de acessibilidade urbana estão descritas no Guia de Acessibilidade Urbana criado em 2006 pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Minas Gerais - CREA-MG e a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Nesta cartilha são abordadas as diretrizes para que os abrigos de ônibus sejam acessíveis. Torres (2006, p. 55) afirma que "deve haver sinalização tátil direcional, indicando o acesso, interligada à faixa tátil de alerta paralela ao meio fio."

Como definição de acessibilidade, a NBR 14022 estabelece que o usuário deve ter a

"possibilidade e condição de alcance para utilização de ônibus e trólebus com segurança e autonomia." (ABNT, 1997). As principais recomendações são que o abrigo não impeça o percurso na calçada e que existam assentos sob os abrigos, para conforto no tempo de espera do transporte coletivo. O abrigo de ônibus deve oferecer a possibilidade de o usuário utilizar outros meios de transporte, de forma acessível, além de contar com condições de segurança e conforto.

Segundo Torres (2006, p. 55), deve haver "cuidado com o usuário, em especial com os que apresentam dificuldade para uma maior permanência de pé, tais como pessoas transportando embrulhos e com crianças de colo, pessoas idosas e com mobilidade reduzida." A acomodação de pessoas em cadeira de rodas deve estar prevista nos abrigos de ônibus com espaço de pelo menos 0,80 m x 1,20 m. A área de circulação deve ter a largura de 1,20 m para possibilitar a passagem e parada do cadeirante no abrigo, como na Figura 72.

Figura 72: Espaço para cadeira de rodas



Fonte: NBR 9050, 2004

Em conformidade com as normas NBR 9050 e NBR 14022, parte dos abrigos de ônibus de Belo Horizonte preenchem os requisitos de acessibilidade, com presença de guia tátil nos abrigos que foram implantados nos últimos anos e nos novos abrigos que estão sendo implantados. A sinalização tátil no piso deve estar presente nos abrigos, de maneira que possa alertar e direcionar o deficiente visual.

De acordo com a NBR 14022 (1997), "recomenda-se que em todos os pontos de parada acessíveis sejam previstos assentos para pessoas com mobilidade reduzida. O piso deve ser regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição climática." Existem dois modelos de piso tátil, o direcional que é utilizado para guiar o deficiente visual, mostrando o caminho seguro, e o piso alerta que orienta quanto à mudança de direção ou sinaliza um obstáculo que represente perigo.

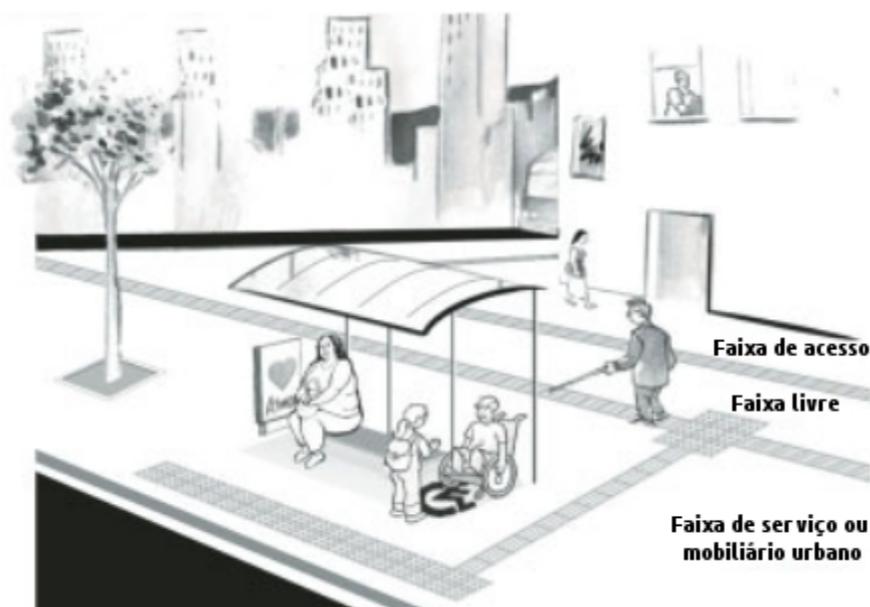
Seguindo as recomendações da NBR 9050/2004, os abrigos de ônibus de Belo Horizonte devem apresentar faixa de piso de alerta tátil em ladrilho hidráulico 0,20 m x 0,20 m. A faixa deve ter 4,00 m de extensão por 0,40 m de largura, sendo implantada paralelamente ao alinhamento do meio-fio com distância de 0,40 m.

De acordo com o Governo do Estado de São Paulo no livro Diretrizes do Desenho Universal "a expressão *Universal Design* (Desenho Universal) foi usada pela primeira vez nos Estados Unidos, em 1985, pelo arquiteto Ron Mace, que influenciou a mudança de paradigma no desenvolvimento de projetos urbanos, de arquitetura e design, inclusive de produtos."

Segundo Gabrilli (2009, p. 8), o objetivo do Design Universal é "definir um projeto de produtos e ambientes para ser usado por todos, na sua máxima extensão possível, sem necessidade de adaptação ou projeto especializado para pessoas com deficiência." Para Martins (2011, p. 50), "a ideia central do Design Universal é conceber produtos, ambientes e sistemas que possam ser utilizados pela maior quantidade de usuários sem a necessidade de uma adaptação especial."

Projetar visando atender aos requisitos de acessibilidade é necessário levar em conta os sete princípios do desenho universal, que foram estabelecidos como: 1) uso equitativo; 2) uso flexível; 3) uso simples e intuitivo; 4) informação de fácil percepção; 5) tolerância ao erro (segurança); 6) esforço físico mínimo; 7) dimensionamento de espaços para acesso e uso abrangente. Estes conceitos podem ser percebidos nas aplicações da Figura 73.

Figura 73: Sinalização tátil de abrigo de ônibus



Fonte: TORRES, (2006, p.56)

2.7.8 Segurança

Diversos fatores contribuem para a segurança de um abrigo de ônibus, como iluminação no ambiente, proteção lateral translúcida para que a visão não seja prejudicada, melhor posicionamento dos totens publicitários a fim de evitar o bloqueio visual do entorno pelos usuários, além do próprio local onde o abrigo está implantado. Estes, entre outros aspectos, podem aumentar a percepção de segurança por parte do usuário.

De acordo com a BHTrans (PMBH, 2010, p. 78) os principais problemas com relação ao espaço urbano e à circulação de pedestres estão ligados "ao posicionamento do mobiliário urbano e aos conflitos entre os fluxos de passagem e os usuários do transporte coletivo à espera do embarque."

Além dos problemas ligados ao espaço urbano, diversos abrigos de ônibus da capital mineira têm sido foco de atos de vandalismo, encontrando-se danificados e sem a devida manutenção, como é o caso de um ponto na Avenida do Contorno, no bairro Floresta, apresentado na Figura 74 (a) e (b).

Figura 74: Abrigos de ônibus danificados



(a)



(b)

Fonte: <http://www.em.com.br>

Diversos abrigos da cidade encontram-se em más condições de conservação, não só pela falta de manutenção como também pelos atos de vandalismo. A manutenção dos abrigos é de responsabilidade da concessionária contratada através do processo de licitação, porém, nem sempre acontece o conserto dos abrigos que apresentam problemas.

2.7.9 Aspectos físico-ambientais relacionados com o abrigo

Existem diversos fatores que podem trazer incômodos aos usuários no período de espera no abrigo de ônibus. São fatores ergonômicos, físicos e de segurança que podem trazer desconforto no momento em que o usuário aguarda o transporte, como na Figura 75.

O entorno do abrigo de ônibus precisa ser levado em consideração para se estabelecer formas de melhoria no conforto ambiental, que é afetado por fatores olfativos, relacionados à poluição do ar, acústicos, devido à grande poluição sonora dos centros urbanos e excesso de veículos nas ruas. A qualidade do ar se deve também ao entorno, onde podem haver indústrias instaladas nas proximidades ou mesmo devido aos gases poluentes que são emitidos pelos veículos.



Fonte: DA AUTORA, 2014, adaptado de abrigo de ônibus Cemusa

2.8 ASPECTOS DE DESIGN E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NOS ABRIGOS DE ÔNIBUS

Neste trabalho, teremos como base a busca pela satisfação das demandas dos usuários dos abrigos de ônibus, visando observar fatores que possam ter relevância para a população que faz uso do transporte urbano em Belo Horizonte, mas com a preocupação ambiental. De acordo com Bertoldi (2005, p. 104) "as construções sustentáveis sempre levam em conta o impacto ambiental que causam; usam ao máximo os recursos naturais de seu entorno; utilizam-se de materiais reciclados e recicláveis; aproveitam o uso da energia solar e da água da chuva".

Precisamos compreender alguns conceitos, como o design industrial e a sustentabilidade

ambiental, a fim de verificar como estes aspectos têm sido tratados e utilizados pelas instituições responsáveis. Löbach (2001, p. 22), define o design industrial como sendo "o processo de adaptação dos produtos de uso, fabricados industrialmente, às necessidades físicas e psíquicas dos usuários ou grupos de usuários." Para o autor, o ambiente se une ao design e, desta forma, o design ambiental seria o conceito principal para as especialidades do design compreendidas na configuração do meio ambiente. Uma das definições mais utilizadas é a de Tomás Maldonado (1961), que define design como:

uma atividade projetual que consiste em determinar as propriedades formais dos objetos a serem produzidos industrialmente. Por propriedades formais entende-se não só as características exteriores, mas, sobretudo, as relações estruturais e funcionais que dão coerência a um objeto tanto do ponto de vista do produtor quanto do usuário.

Buscando uma contribuição ao meio ambiente e visando minimizar o uso de recursos ambientais, pretendemos trabalhar com o conceito de design sustentável aplicado nos abrigos de ônibus e segundo Manzini (2008, p. 23) "para ser sustentável, um sistema de produção, uso e consumo tem que ir ao encontro das demandas da sociedade por produtos e serviços sem perturbar os ciclos naturais e sem empobrecer o capital natural."

No que se trata de sustentabilidade e o meio ambiente, Ashby e Johnson (2010, p. 12) afirmam que "projetar respeitando o meio ambiente, geralmente, é interpretado como o esforço para ajustar o processo projetual em design de modo a corrigir a já conhecida e mensurável degradação ambiental." Manzini e Vezzoli (2002, p. 36) complementa afirmando que para se projetar soluções sustentáveis é preciso conceber e desenvolver sistemas de artefatos de forma que "o consumo dos recursos ambientais seja reduzido e que as qualidades dos contextos de vida sejam regeneradas."

Os abrigos de ônibus produzidos na última década têm sido desenvolvidos cada vez mais com o intuito de atender as necessidades dos usuários, visando acessibilidade a todos, utilização de materiais duráveis e de fácil manutenção. Além destes fatores, as questões ligadas à sustentabilidade têm estado em evidência no que se trata de desenvolvimento de produtos e inovação.

A expressão sustentabilidade ambiental refere-se às:

condições sistêmicas a partir das quais as atividades humanas, em escala mundial ou em escala local, não perturbem os ciclos naturais além dos limites de resiliência do ecossistemas nos quais são baseados e, ao mesmo tempo, não empobrecam o capital

natural que será herdado pelas futuras gerações (MANZINI, 2008, p. 22).

Para Manzini (2008, p. 30), uma solução pode ser considerada sustentável quando "o processo por meio do qual produtos, serviços e conhecimento são articulados em um sistema que objetiva facilitar ao usuário a obtenção de um resultado coerente com os critérios da sustentabilidade." Segundo o autor, estes princípios podem ser percebidos quando ocorre a transformação em um sistema, gerando um novo que atenda aos fatores que compreendem a sustentabilidade. Portanto, para que uma solução seja considerada sustentável deve-se ter "um consumo de recursos ambientais que seja (ao menos) 90% inferior ao requerido pelas soluções tidas como não sustentáveis" (MANZINI, 2008, p. 38).

Um dos princípios estabelecidos pelo autor se refere à intensidade de energia e material aplicados para se alcançar um resultado, seja em um produto ou serviço. Manzini, (2008, p. 30-31) define que "qualquer sistema, para ser definido como 'sustentável', tem que ser altamente ecoeficiente, levando em consideração o completo ciclo de vida dos artefatos relacionados."

O conceito de ciclo de vida do produto ou *Life Cycle Design* (LCD) proposto por Manzini e Vezzoli (2002, p. 102) abrange todo o ciclo de vida de um produto, desde sua concepção, produção, uso, distribuição e descarte. Neste processo de desenvolvimento do produto devem ser atendidos os requisitos ambientais, como propõem os autores:

- Minimização de recursos: reduzir o uso de materiais e de energia;
- Escolha de recursos e de processos de baixo impacto ambiental: selecionando os materiais, os processos e as fontes energéticas de maior ecocompatibilidade;
- Otimização da vida dos produtos: projetar artefatos que perdurem;
- Extensão da vida dos materiais: projetar em função da valorização (reaplicação) dos materiais descartados;
- Facilidade de desmontagem: projetar em função de separação das partes dos materiais.

Na figura 76 é apresentado um diagrama com as fases do ciclo de vida do produto e suas inter-relações para alcançar um resultado sustentável.

Figura 76: Fases do ciclo de vida do produto



Fonte: Adaptado de Manzini e Vezzoli, 2002.

Neste trabalho, foram utilizados estes conceitos para verificar os processos que compreendem o desenvolvimento dos abrigos de ônibus e propor diretrizes para a melhoria de seu ciclo, visando atender os aspectos sustentáveis acima descritos.

2.8.1 Aspectos dos materiais e processos de fabricação

De acordo com Löbach (2001, p. 162), os materiais e processos produtivos influenciam diretamente na configuração de um produto, que segundo o autor "não resulta apenas das propostas estéticas do designer industrial, mas também - fortemente - do uso de materiais e de processos de fabricação econômicos. Um dos critérios principais da produção industrial é o uso econômico dos materiais mais adequados."

Devemos promover a redução da quantidade de matéria-prima utilizada nos processos produtivos, bem como reduzir a energia empregada na produção. Para Manzini e Vezzoli (2002, p. 35), "quanto maior for o fluxo de matéria e energia utilizado no percurso produtivo, maior será a dificuldade de torná-lo inteiramente biocompatível ou de fechá-lo em seu próprio ciclo no quadro da ecologia industrial."

Os fatores econômicos também apresentam forte influência na seleção de materiais e segundo Löbach (2001, p. 162), "a escolha de um material mais adequado para um produto e sua fabricação (que, entre outros, também é um problema estético) depende principalmente de considerações econômicas." É comum que certo material seja utilizado, mesmo não contendo os principais requisitos desejados na fabricação de um produto, porém, a economia que se faz ao utilizá-lo sobrepõe os aprimoramentos técnicos permitidos pelo material com valor mais elevado.

Os abrigos de ônibus podem ser considerados bens duráveis, tendo seu impacto concentrado nas etapas de produção e descarte, sendo importante minimizar o consumo de materiais e reduzir o impacto dos recursos no processo produtivo. Segundo Manzini e Vezzoli (2002, p. 112), o ideal seria priorizar os requisitos ambientais, mas na prática isto dificilmente acontece, pois "uma solução voltada para os critérios de redução de impacto ambiental, para ser vencedora, também deve ser economicamente praticável, além de socialmente atraente; deve ser, portanto, eco eficiente."

Diversos materiais utilizados nos produtos de nosso dia a dia possuem itens nocivos ao meio ambiente e que podem impactar negativamente na saúde de seus usuários. Portanto, a escolha dos materiais utilizados na produção deve ser realizada com critério, para minimizar o impacto ambiental e em nossas vidas, de maneira que possa potencializar a durabilidade do produto. Quanto maior for a durabilidade do produto, menor serão os gastos com sua manutenção e conservação, mantendo um ciclo de vida maior. Para Manzini e Vezzoli (2002), um material "pode ter impacto ambiental maior na fase de produção e na fase de eliminação mas pode fazer o produto perdurar por um período maior (alongar a vida do produto) e de maneira mais eficiente."

O processo produtivo tem três etapas principais, de acordo com Manzini e Vezzoli (2002, p. 94), que são: a transformação dos materiais, a montagem e o acabamento. Além disso, existem as fases de pesquisa, desenvolvimento e projeto, que antecedem a produção. O abrigo de ônibus é um produto, e tem seu uso ou "consumo" realizado pela população das cidades, mas normalmente não existem serviços atribuídos a este produto. Para melhor atender os usuários do Sistema de Transporte, alguns serviços poderiam ser acrescentados aos abrigos, agregando valor ao seu uso.

O abrigo de ônibus em Belo Horizonte tem as seguintes características: estrutura em aço, cobertura em policarbonato, chapa de aço ou fibra e assentos em chapa de aço liso ou perfurado. Os materiais mais utilizados nos abrigos são o aço para a estrutura e cobertura, o policarbonato alveolar para a cobertura de alguns dos modelos. Os tubos de aço da estrutura e as chapas de aço utilizadas no assento podem ser galvanizados (cobertos com uma camada de zinco) ou pintados. O

aço carbono é uma liga de ferro com carbono, com custo mais baixo que o aço inox. Segundo Ashby e Johnson (2010, p. 240), o aço carbono tem alto potencial de reciclagem e a energia gasta em sua produção é baixa.

As especificações técnicas para os abrigos de ônibus em Belo Horizonte, de acordo com o edital de licitação Concorrência Pública nº 04/2011, apresentam o aço carbono 1010/1020 como o principal material utilizado na fabricação das estruturas. A cobertura tem a dimensão de 2,90 m x 1,00 m, sendo que a altura livre sob a cobertura deve ser 2,30 m. As orientações para a pintura incluem o preparo da base com jateamento ao metal, fundo em epóxi bicomponente e acabamento final em poliuretano na cor verde WEG, que é a cor padrão dos abrigos da cidade. A cobertura do abrigo para calçadas estreitas é fabricada com chapa em aço laminado número 16 de 1,50 mm, que é galvanizado a frio e resistente à corrosão atmosférica e alta resistência mecânica.

O policarbonato alveolar é utilizado nas coberturas dos abrigos e é uma chapa com cavidades ocas que reduzem seu peso e a quantidade de material utilizado, favorecendo a redução da incidência de calor. Como vantagens, o policarbonato tem a leveza do material, resistência aos impactos e permite curvatura a frio, além do seu potencial para reciclagem. Normalmente, é aplicado na cor cristal para oferecer luminosidade natural, além de possuir tratamento UV, protegendo contra os raios ultravioleta e prolongando a vida útil do material, como apresentado nas Figuras 77 e 78.

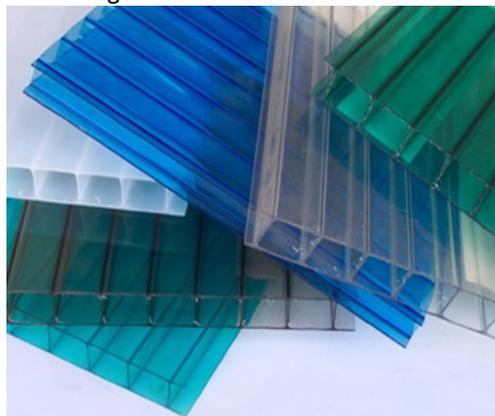
De acordo com Ashby e Johnson (2010, p. 218), o policarbonato (PC) é um dos termoplásticos com melhores propriedades mecânicas que os polímeros e com relação ao meio ambiente, afirma que "o processamento de termoplásticos de engenharia requer maior energia do que o dos plásticos comerciais; porém, fora isso, não causa nenhum outro dano ao ambiente. O PC pode ser reciclado se não for reforçado."

Figura 77: Cobertura do abrigo de ônibus



Fonte: (DA AUTORA, 2013)

Figura 78: Policarbonato alveolar



Fonte: <http://plasttotal.com.br>

O emprego de recursos sustentáveis pode ser exemplificado no abrigo de ônibus criado por alunos de design da Universidade de Kentucky, nos Estados Unidos, que utiliza painéis de garrafas de vidro recicladas e a energia solar para gerar iluminação com lâmpadas de LED (Figuras 79 e 80).

Figura 79: Abrigo de ônibus sustentável



Fonte: <http://www.inhabitat.com>

Figura 80: Detalhe das garrafas de vidro no abrigo



Fonte: <http://www.inhabitat.com>

O abrigo ecológico foi batizado de *Project Bottlestop*, e apesar de ser um projeto acadêmico, foi implementado na cidade de Lexington e conta com painéis fotovoltaicos na cobertura para gerar a energia necessária à iluminação do abrigo. O processo de funcionamento da célula fotovoltaica se baseia na ativação pela incidência da luz solar na placa que gera uma corrente elétrica capaz de fornecer energia para a iluminação.

Segundo a BHTrans, a escolha dos materiais a serem aplicados no projeto dos abrigos tem por base os princípios de utilização de materiais duráveis e que facilitem a manutenção. De acordo com Kindlein, Heilmann e Aquino (2000, p. 387), "deve-se levar em conta não só a estética, mas também os materiais de execução, os processos de fabricação e os procedimentos de instalação do equipamento." No processo de escolha dos materiais ainda não existe a preocupação em utilizar elementos sustentáveis e este fator precisa ser observado nos projetos, para que seja possível contribuir com a preservação do ambiente.

Entre os problemas de conservação do mobiliário urbano, inclusive os abrigos de ônibus, está a corrosão, que é comumente conhecida como ferrugem. Kindlein, Heilmann e Aquino (2000) definem corrosão como "a deterioração de um material, geralmente metálico, por ação química ou eletroquímica do meio ambiente - seja ar, água ou solo - aliada ou não a esforços mecânicos."

A corrosão é uma das principais causas de degradação dos abrigos, que com o tempo e a exposição ao ambiente, sofrem danos que prejudicam o bom funcionamento do produto. Além da

corrosão, existem os estragos por má conservação e atos de vandalismo nos abrigos de ônibus. A durabilidade do abrigo tem relação com a qualidade dos materiais utilizados em sua fabricação e a qualidade do processo produtivo.

2.8.2 Utilização de energia solar nos abrigos de ônibus

Outro aspecto tecnológico já utilizado em abrigos de ônibus mais modernos é a energia solar, que é utilizada nas edificações com as funções de aquecimento, iluminação e ventilação, através de coletores implementados na cobertura da construção e também a partir de células fotovoltaicas, capazes de gerar eletricidade. De acordo com Edwards (2008, p. 69), "nas edificações, a iluminação artificial é uma das maiores fontes de consumo de energia, muitas vezes se equiparando ao aquecimento, e chega a representar quase a metade de toda a energia elétrica consumida."

A tecnologia dos painéis fotovoltaicos contribuiu para o crescimento na utilização da energia solar, em que seu custo vem sendo reduzido e seus benefícios são difundidos. Para Edwards (2008, p. 71), "o uso desta tecnologia cresce cerca de 10% anualmente, em todo o mundo, enquanto seu custo inicialmente baixou 12% e hoje baixa 4% ao ano". Além disso, os painéis não produzem resíduos ambientais, pois a maior parte dos materiais utilizados no sistema é reciclável, como o alumínio, o vidro e o silicone.

A energia solar é concebida através do uso células fotovoltaicas que transformam a luz do sol em eletricidade. Os painéis de captação de energia solar são modulares e o sistema pode ser ampliado de acordo com as necessidades. Eles podem ser inseridos em um abrigo de ônibus para que este se autossustente, a partir de um sistema que possa gerar energia para iluminação do abrigo ou mesmo para iluminar o totem publicitário. Segundo Kazazian (2009, p. 99) "atualmente, as energias renováveis (energia geotérmica, solar, eólica e biomassa) representam apenas 11,5% do consumo mundial energético, 14% se incluirmos a energia hidráulica."

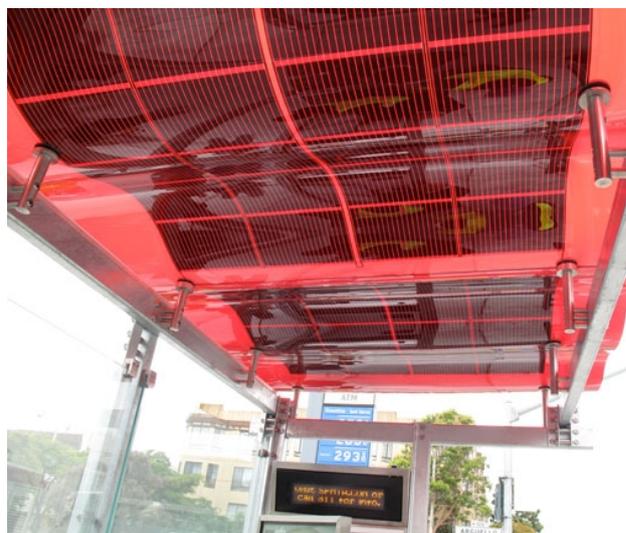
Uma possibilidade de aplicação deste recurso foi implementada na cidade de San Francisco, Califórnia, e foi desenvolvida pela empresa *Clear Channel*, que trabalha com mobiliário urbano em diversos países. Nas Figuras 81 e 82 é possível verificar este modelo de abrigo de ônibus sustentável. O abrigo de ônibus de San Francisco conta com células fotovoltaicas que são utilizadas para captar a energia solar e gerar iluminação através de LEDs no abrigo e também alimentar um roteador de internet *wireless*.

Figura 81: Abrigo em San Francisco (EUA)



Fonte: <http://www.inhabitat.com>

Figura 82: Sistema de energia solar no abrigo



Fonte: <http://www.inhabitat.com>

A energia gerada é usada para manter um painel de LCD que apresenta informações sobre linhas de ônibus e horários de parada no ponto. As células fotovoltaicas que estão sob a cobertura do abrigo são do tipo película fina, flexível e que pode se moldar ao formato da cobertura. Estas películas utilizam menos matéria-prima em seu processo de fabricação, além de oferecer um custo-benefício para sua implementação.

2.9 RECURSOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO APLICADOS AO SISTEMA

Os recursos tecnológicos existentes em outros setores são aprimorados para o uso em prol da mobilidade urbana, facilitando a informação sobre o transporte e também sobre a localização na cidade. Em Belo Horizonte, podemos destacar como recurso tecnológico, a parceria da BHTrans que tem convênio com a Google Inc. para fornecer informações, em tempo real, sobre o transporte público e o trânsito de Belo Horizonte. Através da utilização do sistema Google Maps⁹, é possível verificar a localização dos abrigos de ônibus da cidade, com a exibição das linhas que passam em cada ponto, conforme Figuras 83 e 84.

⁹ Disponível em: <<http://maps.google.com.br>>. Acesso em: 15/06/13.

Figura 83: Abrigos de ônibus no Google Maps

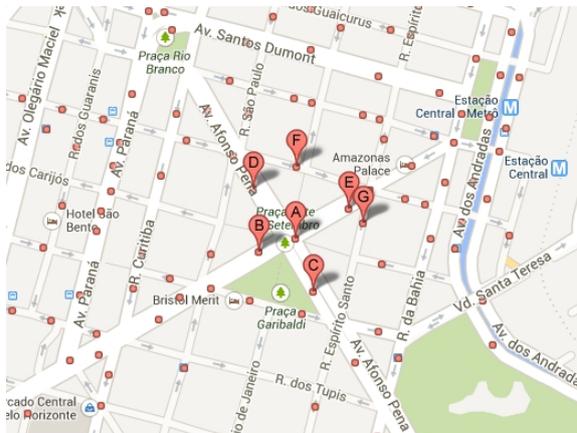


Figura 84: Linhas de ônibus que param neste abrigo

Ave Afonso Pena em frente ao numero 367 mais ✕
 informações

Ônibus desta estação:

104	1030	2211A
2402A	4032	4034
4102	4103	4106
4107	4108	4201
8101	8401	9402

Mais » * horários aproximados

bhtrans.pbh.gov.br

Fonte: <http://www.maps.google.com.br>

A BHTrans ofereceu as bases de dados do sistema de transporte público e através do Google Maps, as melhores possibilidades de deslocamento em Belo Horizonte são apresentadas aos usuários, que podem acessar as informações através da internet ou dispositivos móveis. O sistema apresenta, além dos pontos de parada dos ônibus, as informações sobre o trânsito local, onde existem retenções e fluxo intenso de veículos, o que facilita na escolha de uma rota alternativa, a fim de se evitar congestionamentos.

Em Belo Horizonte, existe um sistema que auxilia na melhoria da mobilidade urbana, que é o Sistema Inteligente de Transporte Coletivo – SitBus, em funcionamento desde 2011. Através deste sistema, foram instalados painéis eletrônicos com informações dentro dos ônibus e nos pontos de parada que possibilitam aos usuários acompanhar em tempo real o horário em que o ônibus irá passar naquele local. Os veículos são rastreados através de aparelhos GPS, que informam sua localização exata, podendo assim mostrar ao usuário quando o ônibus irá passar.

A principal vantagem do SitBus é oferecer ao usuário que está no ponto a informação de quanto tempo o ônibus desejado levará para chegar ao local, mas apresenta também a informação nos painéis dentro dos ônibus, dos próximos pontos de desembarque, como mostram as Figuras 85 e 86.

O sistema conta com painel LCD dentro dos veículos, mostrando os pontos de parada e também emite alertas sonoros, com o nome da rua e ponto de referência da região. A princípio, o sistema foi implementado em cinquenta veículos das linhas 9206 e 8207, mas espera-se que seja inserido em outras linhas.

Figura 85: Painei SitBus no abrigo de ônibus



Fonte: <http://www.otempo.com.br>

Figura 86: Painei SitBus dentro do ônibus



Fonte: <http://www.otempo.com.br>

METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

3.2 COLETA DE DADOS COM ÓRGÃOS, NORMAS, ASSOCIAÇÕES E ENTIDADES RESPONSÁVEIS

3.3 COLETA DE DADOS COM EMPRESAS: FABRICAÇÃO, INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

3.4 COLETA DE DADOS PARA ANÁLISE ERGONÔMICA

3.5 COLETA DE DADOS COM MOTORISTAS E COBRADORES DE ÔNIBUS

3.6 COLETA DE DADOS COM USUÁRIOS

3.7 COLETA DE DADOS COM ESPECIALISTAS EM DESIGN

3.8 AMOSTRAGEM

3.9 ANÁLISE DOS DADOS

Capítulo 3

METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia aplicada nesta pesquisa inclui primeiramente o levantamento bibliográfico, a fim de selecionar principais conceitos e se obter um embasamento teórico relevante para analisar os estudos de caso que serão apresentados. Visa, também, auxiliar na concepção das diretrizes de melhorias nos abrigos de ônibus, visando o design, a ergonomia e sustentabilidade ambiental. A pesquisa bibliográfica, segundo Gil (1991, p. 45), é "elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet."

No levantamento bibliográfico foram apresentadas referências de abrigos de ônibus nacionais e internacionais, mostrando as principais cidades brasileiras, como Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Brasília e complementando com exemplos de aplicações tecnológicas e sustentáveis já consolidadas, como Nova Iorque, Dubai, Paris e San Francisco, que podem ser consideradas cidades referência no quesito mobilidade urbana sustentável, incluindo abrigos de ônibus modernos e planejados de forma que possa atender aos requisitos ergonômicos e de sustentabilidade ambiental.

Visando apresentar as diretrizes para melhoria nos projetos de abrigos de ônibus em Belo Horizonte, foi realizada uma pesquisa, a fim de se obter informações relevantes para o desenvolvimento dos projetos de abrigos de ônibus que possam atender às necessidades de todos os usuários do sistema de transporte.

Este trabalho utiliza dados estatísticos já coletados em pesquisas anteriores da BHTrans e da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, para compreender o perfil do usuário do transporte público da cidade, com o uso de informações relacionadas aos principais trajetos, linhas de ônibus mais utilizadas e fluxo de passageiros por dia.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

De acordo com Silva (2005, p. 19), "pesquisar significa, de forma bem simples, procurar respostas para indagações propostas." É na busca de respostas que esta pesquisa se caracteriza, com o

intuito de obter informações necessárias ao estabelecimento de diretrizes para orientar os designers na concepção de abrigos de ônibus ideais à cidade de Belo Horizonte.

Neste trabalho, foi realizada uma pesquisa aplicada, que segundo Silva (2005, p. 20), é um tipo de pesquisa que "objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais." Através da pesquisa aplicada será possível verificar possibilidades de melhoria nos abrigos de ônibus de Belo Horizonte, de maneira que estes possam ser utilizados por todos os tipos de usuários.

Com relação à forma de abordagem do problema, a pesquisa utilizada neste trabalho é a quanti-qualitativa, abrangendo a pesquisa quantitativa e qualitativa. Segundo Silva (2005, p. 20), a pesquisa quantitativa "considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las." A pesquisa quantitativa se baseia em dados estatísticos que são representados por gráficos e tabelas. Já a pesquisa qualitativa "considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números." O foco da pesquisa qualitativa é a análise e compreensão do fenômeno em evidência, tendo como resultado uma ampla visão da percepção dos usuários.

Essa pesquisa tem como base o estudo qualitativo, com foco em se obter muitas informações e captar diferentes percepções de poucos usuários. Porém o estudo quantitativo também foi realizado, para se levantar pontos específicos de uma gama maior de usuários. Desta maneira, neste trabalho utilizamos a análise numérica e estatística juntamente com a coleta de percepções mais subjetivas, criando uma análise interpretativa a fim de se entender as demandas dos usuários.

A pesquisa de campo foi realizada com o intuito de levantar dados nos locais onde os fenômenos estudados acontecem, no caso, os abrigos de ônibus de Belo Horizonte. De acordo com Marconi e Lakatos (2003, p. 186), a pesquisa de campo é utilizada quando se deseja "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, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles."

Para uma análise mais abrangente, aplicou-se a técnica complementar denominada Painel de especialistas, que teve como objetivo verificar o parecer técnico dos profissionais de design gráfico e design de produto com relação aos abrigos de ônibus e à sinalização destes. Esta técnica é

utilizada quando a pesquisa adotada no trabalho é multimétodos, ou seja, uma pesquisa que compreende diversas técnicas para um levantamento de dados mais amplo e completo.

Verificar a visão de especialistas no assunto pode auxiliar na observação de fenômenos percebidos na revisão de literatura e nas entrevistas com usuários, podendo ser integrada às demais informações e contribuir para a concepção de diretrizes e recomendações que possam aprimorar o trabalho. De acordo com Pinheiro, Farias e Abe-Lima (2013, p. 185), o painel de especialistas é uma técnica "empregada em psicologia, administração e ciências sociais em geral, geralmente em investigações que incluem mais de uma técnica de pesquisa, de acordo com concepções multimetodológicas." A visão de um especialista tem cunho técnico e é baseada em experiências prévias de projetos profissionais ou acadêmicos, que podem agregar informações relevantes à pesquisa.

Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 155-156), o planejamento da pesquisa compreende as etapas de preparação da pesquisa, fases da pesquisa, execução da pesquisa e relatório de pesquisa, sendo divididas da seguinte maneira:

- Preparação da Pesquisa: 1. Decisão; 2. Especificação dos objetivos; 3. Elaboração de um esquema; 4. Constituição da equipe de trabalho; 5. Levantamento de recursos e cronograma.
- Fases da Pesquisa: 1. Escolha do tema; 2. Levantamento de dados; 3. Formulação do problema; 4. Definição dos termos; 5. Construção de hipóteses; 6. Indicação de variáveis; 7. Delimitação da pesquisa; 8. Amostragem; 9. Seleção de métodos e técnicas; 10. Organização do instrumental de pesquisa; 11. Teste de instrumentos e procedimentos.
- Execução da Pesquisa: 1. Coleta de dados; 2. Elaboração dos dados; 3. Análise e interpretação dos dados; 4. Representação dos dados; 5. Conclusões.
- Elaboração do documento final da dissertação.

Após a definição dos tipos e formas de pesquisa, foi necessário definir os pesquisados, a amostragem, e a caracterização da coleta e análise dos dados. De acordo com Silva (2005, p. 32), a população ou universo da pesquisa pode ser entendida como "a totalidade de indivíduos que possuem as mesmas características definidas para um determinado estudo." A amostra é definida como "parte da população ou do universo, selecionada de acordo com uma regra ou plano. A amostra pode ser probabilística e não-probabilística." Para esta pesquisa, foram utilizadas amostras não-probabilísticas do tipo acidentais, que são caracterizadas pelo acaso, com usuários disponíveis

nos locais de pesquisa.

A amostra da pesquisa foi composta por adultos, idosos, gestantes, obesos, deficientes físicos, deficientes visuais, além dos os órgãos e entidades responsáveis, motoristas e cobradores de ônibus e também os ciclistas. A partir desta pesquisa é possível coletar as percepções dos usuários e traçar cenários para se compreender as reais necessidades de melhoria ou adequação dos abrigos em Belo Horizonte. Com a necessidade de obtenção de informações sobre o uso dos abrigos de ônibus por diversos tipos de usuários e a demanda em se captar percepções positivas ou negativas dos aspectos ergonômicos e da sustentabilidade ambiental, a coleta de dados foi feita através de entrevista estruturada, com um roteiro já definido e através de formulários.

As entrevistas estruturadas têm roteiro pré-estabelecido, criado com questões claras e objetivas e deve-se levar em conta o nível de conhecimento do pesquisado sobre o assunto. É um instrumento de pesquisa flexível, havendo interação entre os participantes e podendo surgir outros assuntos a serem abordados no decorrer da entrevista. Caso houvesse permissão do entrevistado, o áudio da entrevista era gravado para consulta posterior e transcrição de informações coletadas.

O uso de formulários para coleta de dados permite a anotação de observações por parte do entrevistador, que além das respostas dos entrevistados, pode assinalar os gestos, atitudes e percepções sobre a satisfação ou insatisfação do pesquisado acerca dos temas abordados. Segundo Silva (2005, p. 34), formulário "é uma coleção de questões anotadas por um entrevistador numa situação face a face com a outra pessoa (o informante)."

O Quadro 2 apresenta a estrutura da metodologia de pesquisa e para se obter melhores resultados na coleta de dados foi necessário definir uma amostra da população que pudesse compreender as diversidades dos usuários. Para realizar a análise das informações coletadas foram utilizadas também as referências teóricas da revisão de literatura, para iniciar a interpretação dos dados e gerar conclusões iniciais. Na coleta de dados foram utilizados estes instrumentos de pesquisa que podem proporcionar uma interação entre o pesquisador e o pesquisado, sendo possível ao pesquisador observar as reações do pesquisado e aprimorar ainda mais os resultados.

Quadro 2: Estrutura da Metodologia de Pesquisa

DESCRIÇÃO	INSTRUMENTO DE PESQUISA	CARACTERÍSTICAS
Natureza da pesquisa	Pesquisa aplicada	Resultados aplicáveis
Abordagem do problema	Quantitativa e qualitativa	Dados descritivos, textuais e dados numéricos
Objetivos da pesquisa	Pesquisa exploratória	Construção de hipóteses buscando apontar possíveis soluções ao problema
Procedimentos metodológicos	Pesquisa bibliográfica Pesquisa documental Pesquisa de campo	Estudo aprofundado do tema a fim de se obter respostas à pergunta central e atender os objetivos de pesquisa
Amostragem	Amostra não probabilística	Acidental e amostra por cotas
Coleta de dados	Observação direta extensiva, não participante	Pesquisa documental Entrevistas estruturadas e formulários Entrevista <i>on-line</i> Painel de especialistas Registro de medidas Análise ergonômica Registro fotográfico e filmagem

Fonte: Adaptado de (GIL; 1991; MARCONI E LAKATOS, 2003; SILVA, 2005)

3.2 PESQUISA DOCUMENTAL

Pesquisou-se o Código de Posturas de Belo Horizonte, atualizado em 2010, que aborda as normas para regulamentação do espaço urbano para uso da população. Apresenta as exigências para instalação de mobiliário urbano e publicidade veiculada nos totens publicitários. Através do uso do Código de Posturas, foi possível compreender definições e conceitos atribuídos aos equipamentos urbanos que constituem a cidade e as regras de utilização de cada item.

Foram também pesquisados os documentos de editais relacionados a licitação dos abrigos em vários órgãos da esfera municipal. No dia 22 de julho de 2013 foi realizado contato com a CPL - Comissão Permanente de Licitação da BHTrans, para obter informações sobre os editais de licitação dos abrigos de ônibus em Belo Horizonte, e foram enviados os documentos referentes ao edital publicado em 2011.

O Edital de Concorrência Pública nº 04/2011, compreende a contratação de empresa especializada para prestação de serviços de confecção, implantação e manutenção de 720 (setecentos e vinte) abrigos pequenos de passageiros nos pontos de embarque e desembarque localizados em calçadas estreitas no Município de Belo Horizonte, com largura mínima de 1,5 m

(um metro e meio), bem como a recomposição das calçadas.

No dia 23 de abril de 2014, a Secretaria Municipal de Serviços Urbanos - SMSU iniciou o processo de licitação Concorrência Pública 01/2014, do tipo técnica e preço, publicada no Diário Oficial do Município, compreendendo a criação, confecção, instalação e manutenção de abrigos em ponto de parada de ônibus, com possibilidade de exploração publicitária, bem como a criação, confecção, instalação e manutenção de marcos do ponto, sem exploração publicitária, com o prazo de concessão de 25 anos. Este edital tem como objetivo modernizar 1.300 abrigos de ônibus em Belo Horizonte, sendo que pretendem substituir os abrigos na área central e nos principais corredores da cidade.

Foram utilizadas normas técnicas da ABNT – Associação Brasileira De Normas Técnicas. O uso destas normas permitiu a verificação dos padrões exigidos para a implementação dos abrigos de ônibus. A NBR 9283 de 1986 mostra regras de classificação do mobiliário urbano, sendo a categoria Circulação e Transporte nossa referência no que se trata de abrigos e pontos de ônibus, bem como bicicletários e calçadas.

A NBR 9050 de 2004 apresenta as regras de acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, estabelecendo condições de instalação de abrigos em pontos de embarque e desembarque de transporte coletivo, afirmando que deve-se conter assentos fixos e piso tátil de alerta.

A NBR 14022 de 1997 define requisitos para acessibilidade à pessoa portadora de deficiência em ônibus e trólebus, para atendimento urbano e intermunicipal. Esta norma estabelece que os abrigos devem possibilitar a integração com acessibilidade aos meios de transporte, além de oferecer condições de segurança e conforto.

Segundo o Código de Posturas do Município de Belo Horizonte, a Padronização de Passeios para o Município de Belo Horizonte segue a ABNT/NBR 9050, que trata de medidas de acessibilidade universal. A Portaria SMAPU Nº 002/2013, foi revisada no dia 16 de janeiro de 2014 e apresenta diretrizes para padronização de calçadas e instalação de abrigos de ônibus. Neste documento, é apresentada a planta do abrigo para usuário de transporte coletivo no passeio.

3.2.1 Coleta de dados com órgãos, normas, associações e entidades responsáveis

Foi realizado um levantamento com as partes envolvidas e a pesquisa com órgãos e entidades responsáveis teve início em fevereiro de 2013, quando foram coletados dados na BHTrans para

verificar como a mobilidade urbana está sendo trabalhada em Belo Horizonte. Nessa primeira etapa, a coleta de dados se deu a partir de entrevistas com funcionários da instituição e da consulta de dados primários na biblioteca física da BHTrans e no seu *website*. Em seguida, foram realizadas pesquisas com funcionários da BHTrans, utilizando roteiros que foram elaborados anteriormente de acordo com questões relacionadas a expertise dos pesquisados.

3.3 ENTREVISTAS

A primeira entrevista foi realizada em 21 de fevereiro de 2013 com Especialista 1, profissional da área da Arquitetura e Urbanismo da BHTrans. Foram elaboradas questões relacionadas aos projetos de mobilidade em Belo Horizonte, ampliação da rede cicloviária da cidade e os problemas enfrentados na implantação das ciclovias, além de questionar sobre as possibilidades de integração entre os modais de transporte, como pode ser visto no roteiro de entrevista apresentado no Apêndice A deste trabalho. Esta entrevista teve duração média uma hora.

Uma segunda entrevista aconteceu em 22 de maio de 2013 com a Especialista 2, profissional da área da Arquitetura e Urbanismo da BHTrans. Nesta entrevista, foram tratados assuntos relacionados aos abrigos de ônibus de Belo Horizonte, suas características, materiais utilizados e medidas padrão. Questões sobre acessibilidade dos abrigos aos diversos tipos de usuários, também foram abordadas. Buscou-se também informações sobre normas, licitações, sinalização e publicidade dos abrigos, como apresentado no roteiro que pode ser visto no Apêndice B. Esta entrevista teve a duração média de uma hora.

3.3.1 Coleta de dados com motoristas e cobradores de ônibus

Motoristas e cobradores de ônibus podem ser considerados usuários indiretos dos abrigos de ônibus, pois podem ser afetados pelos problemas que este item do mobiliário urbano pode causar se não houver um projeto adequado aos usuários. Para esta coleta de dados, foram selecionadas três linhas de ônibus específicas: 4205, SC03 e 9202, que são responsáveis pelo atendimento à Institutos de educação a deficientes visuais, auditivos e físicos em Belo Horizonte. As entrevistas com motoristas e cobradores tiveram como objetivo a verificação dos fatores presentes nos abrigos de ônibus que influenciam sua rotina de trabalho. Nesta fase de coleta de dados foram entrevistados quatro motoristas e quatro cobradores, sendo uma equipe de cada linha.

Os locais pesquisados foram o Instituto São Rafael, que é uma Escola Estadual que atende a

portadores de deficiência visual. Está situado à Av. Augusto de Lima, 2109, no bairro Barro Preto e é atendido principalmente pela linha de ônibus 4205. O Instituto de Educação de Surdos Santa Inês é uma Escola de educação infantil e ensino fundamental especializada para surdos e deficientes auditivos, está localizado à Rua Aimorés, 3511, no Barro Preto e seus alunos utilizam as linhas de ônibus SC03. A União dos Paraplégicos de Belo Horizonte - UNIPABE, oferece cursos, palestras e prática de esportes aos deficientes físicos e funciona à Rua Paulo Arbex, 123, no Bairro Jardim América e é atendido pela linha de ônibus 9202.

Esta parte da pesquisa foi realizada em duas etapas, sendo a primeira através de observação dentro dos ônibus em uma rota do itinerário, e a segunda com o contato direto com os motoristas e cobradores no ponto final do ônibus. Neste momento, foram questionadas suas atribuições ao lidar com as crianças, deficientes, cadeirantes, idosos, gestantes e demais usuários.

Foi realizada uma pesquisa com os portadores de necessidades especiais que utilizam os abrigos de ônibus em Belo Horizonte através de formulários, havendo contato também com os pais ou acompanhantes para verificar as percepções com relação aos abrigos.

3.3.2 Coleta de dados com usuários

Foram coletadas informações com os usuários dos modais de transporte relacionados aos abrigos de ônibus. Como usuários de ônibus compreende-se aqueles indivíduos que utilizam o transporte coletivo, sejam eles adultos, idosos, gestantes, obesos, deficientes físicos, deficientes visuais e deficientes auditivos, incluindo também pessoas portando bicicleta.

Outro grupo de usuários pesquisado é o dos ciclistas, que mesmo sendo usuários indiretos dos abrigos de ônibus podem tornar-se efetivos, caso existam bicicletários ou paraciclos instalados em seu entorno. Com o intuito de se verificar as percepções dos ciclistas foram coletadas informações junto à Associação de Ciclistas Urbanos de Belo Horizonte – BH em Ciclo, que é uma associação de ciclistas que busca o direito de transitar com bicicletas pelas ruas, como qualquer outro veículo. Promovem a comunicação entre os ciclistas e poder público, buscando conscientizar sobre o uso da bicicleta como meio de transporte. O contato com a BH em Ciclo foi estabelecido e na pesquisa foram levantadas as informações com relação a esse grupo de usuários específicos.

A coleta de dados foi realizada com a amostra de 30 usuários dos abrigos de ônibus, como: adultos, idosos, gestantes, obesos, deficientes físicos, deficientes visuais e ciclistas. Foram realizadas pesquisas para observação das funções desejadas em um abrigo de ônibus, com base nos estudos

de Bins Ely, como: proteção, segurança, conforto e informação, apresentados abaixo:

- Informações sobre as linhas e itinerários
- Identificação do abrigo de ônibus
- Conforto no período de espera
- Visualização da via, ônibus e entorno
- Agilidade e segurança antes e durante o embarque/desembarque
- Aspectos ambientais e proteção contra intempéries
- Nível de proteção geral percebida
- Relações sociais, ajuda e solidariedade entre usuários
- Percepção dos usuários acerca dos materiais e da sustentabilidade dos abrigos

3.3.3 Coleta de dados com empresas: fabricação, instalação e manutenção

O contato com as empresas responsáveis pela fabricação, instalação e manutenção dos abrigos de ônibus é relevante para a compreensão das dificuldades enfrentadas, os estudos realizados antes de iniciar os projetos, os materiais mais utilizados e as questões ligadas à manutenção das estruturas.

Tentativas de contato com empresas fabricantes foram feitas, porém não houve retorno das mesmas. Contudo, por meio de levantamentos obtidos nas instituições pesquisadas e na pesquisa documental: editais, processos de concessão, processos de cancelamentos de contratos foram relevantes para o entendimento. Cabe aqui ressaltar, que muitas das empresas envolvidas são multinacionais que se aliam a empresas nacionais em consórcios para participar dos principais processos de licitação no país. Além disso, foram obtidas informações nos *websites* das próprias empresas.

3.4 COLETA DE DADOS PARA ANÁLISE ERGONÔMICA

Visando constatar nossas hipóteses de pesquisa foi realizado um estudo ergonômico do abrigo de ônibus. A metodologia ergonômica se baseia, inicialmente na apreciação ergonômica, seguida da diagnose para finalizar com a intervenção, projeção e validação (MORAES, MONT'ALVAO, 2009).

No caso desse estudo, a metodologia se restringiu à apreciação ergonômica e diagnose, uma vez que não se propõe uma projeção e sim recomendações de melhoria da situação atual.

Buscou-se mapear os problemas ergonômicos considerando o usuário de abrigos de ônibus na seguinte situação de uso: chegada ao abrigo, período de permanência, e embarque no ônibus. Assim, as demais atividades que antecedem sua chegada e aquelas dentro do ônibus não são consideradas.

Numa etapa inicial, buscou-se conhecer o próprio equipamento urbano em uso. Utilizou-se a técnica da observação, registros fotográficos, medição dimensional, verificação dos itens de sinalização e informação de abrigos em diferentes locais da cidade. O objetivo desta análise foi verificar os problemas ergonômicos, de usabilidade e segurança, além de averiguar a existência e aplicação dos requisitos de acessibilidade.

Conforme apresentado anteriormente na Figura 75 (ver p. 69), o equipamento urbano foi analisado segundo os aspectos físico-ambientais que podem trazer desconforto ao usuário no tempo de espera, sendo eles: proteção contra sol, chuva, radiação UV, granizo, neve; qualidade do ar, poluição; proteção ao vento, odores; iluminação, ruído; altura, largura e profundidade do assento; características visuais, aspectos táteis (piso); sensação de segurança, proteção e conforto.

Para compreender as formas de interação dos usuários nos abrigos de ônibus, foi realizada uma análise da atividade, com o intuito de verificar as atividades realizadas enquanto estão aguardando o ônibus. Foi observado onde e como os usuários costumam se sentar, o tempo aproximado de espera e se existe a comunicação entre os usuários.

Foi realizada a observação direta de um abrigo de ônibus localizado na Avenida Antônio Carlos, 4575, em Belo Horizonte. Neste abrigo, passam as linhas de ônibus S52 e S70, que são veículos de transporte suplementar para certos bairros da cidade. A observação foi registrada por meio de uma filmadora digital fixada em tripé, sempre no mesmo ponto, para que pudesse posteriormente fazer a análise da atividade.

O equipamento observado tem as seguintes dimensões: altura 2,40 m, largura 3,00 m e profundidade 1,00 m. O assento deste abrigo tem altura irregular, medindo na extremidade esquerda 0,45 m e na direita 0,65 m, sendo a largura 2,10m e a profundidade 0,28 m.

Em uma etapa posterior do estudo, foram coletadas informações juntamente com os usuários, que somadas à observação da usabilidade dos abrigos, permitiram identificar as etapas de interação dos envolvidos, suas tarefas e atividades ao longo do processo. Foram desenvolvidos quadros para apresentação das atividades realizadas por alguns tipos de usuários dos abrigos de ônibus, como: idosos, deficientes físicos (cadeirantes), gestantes e deficientes visuais, seguindo

como base o trabalho "Levantamento das tarefas críticas para o usuário idoso na utilização do transporte público de Florianópolis" (FERREIRA et al., 2014).

3.5 COLETA DE DADOS COM ESPECIALISTAS EM DESIGN

Para se entender os aspectos a serem melhorados nos abrigos de ônibus em Belo Horizonte foi utilizada a técnica Painel de Especialistas para a coleta de informações e recomendações relacionadas ao projeto deste item do mobiliário urbano ou da parte de sinalização do abrigo. Esta entrevista foi realizada com 12 profissionais que possuem experiência nas áreas de design de produto e design gráfico.

A entrevista individual consistiu no preenchimento de um termo de consentimento, um formulário contendo o perfil do profissional e um quadro para pontuar os aspectos mais importantes e menos importantes no projeto de um abrigo de ônibus. Foi proposta uma análise e avaliação do abrigo de ônibus atualmente instalado em Belo Horizonte para observar as questões de design, ergonomia e sustentabilidade presentes neste mobiliário urbano.

3.6 AMOSTRAGEM

Para o desenvolvimento da pesquisa, diversas entrevistas foram realizadas, com usuários, profissionais e especialistas. A seleção dos participantes das entrevistas teve como base o conhecimento dos abrigos de ônibus de Belo Horizonte. Para a pesquisa de campo, era necessário que o usuário utilizasse o sistema de transportes de Belo Horizonte e pudesse relatar suas experiências na utilização dos abrigos de ônibus. As entrevistas foram realizadas diretamente nos abrigos de ônibus ou em locais próximos aos abrigos. Foram entrevistados adultos, idosos, gestantes, obesos, deficientes físicos e deficientes visuais, para melhor entendimento das necessidades, a fim de se propor melhorias que atendam a todos os tipos de usuário.

Para a pesquisa *on-line* com usuários, era necessário ao pesquisado já ter utilizado o abrigo de ônibus de Belo Horizonte. Esta pesquisa foi realizada a partir de formulários eletrônicos e divulgada através do envio de e-mail e com uso das redes sociais, tendo um grande alcance.

As entrevistas com especialistas em design de produto e design gráfico foram realizadas com profissionais experientes da área de desenvolvimento de produto e na área de design gráfico e sinalização, que já tivessem realizado algum projeto relacionado ao tema proposto. A amostragem

da pesquisa, apresentada no Quadro 3, teve a participação total de 102 pessoas, sendo assim dividida:

Quadro 3: Amostragem das pesquisas realizadas

PESQUISA	PARTICIPANTES
Entrevistas BHTrans	2
Pesquisa de campo com usuários	30
Pesquisa <i>on-line</i> com usuários	50
Motoristas e cobradores de ônibus	8
Especialistas - Design de Produto	6
Especialistas - Design Gráfico	6
TOTAL	102

Fonte: (DA AUTORA, 2014)

3.7 ANÁLISE DOS DADOS

Após a realização da coleta de dados para captação de informações relevantes sobre os abrigos de ônibus de Belo Horizonte, foi desenvolvida a análise e interpretação dos dados coletados, que foram selecionados, codificados e tabulados. De acordo com Silva (2005, p. 166), estas etapas se apresentam da seguinte maneira:

- **Seleção:** é o exame minucioso dos dados. De posse do material coletado, o pesquisador deve submetê-lo a uma verificação crítica, a fim de detectar falhas ou erros, evitando informações confusas, distorcidas, incompletas, que possam prejudicar o resultado da pesquisa;
- **Codificação:** técnica operacional utilizada para categorizar os dados que se relacionam. Mediante a codificação, os dados são transformados em símbolos, podendo ser tabelados e contados;
- **Tabulação:** disposição dos dados em tabelas, possibilitando maior facilidade na verificação das inter-relações entre eles. É uma parte do processo técnico de análise estatística, que permite sintetizar os dados de observação, conseguidos pelas diferentes categorias e representá-los graficamente.

A apresentação dos dados foi estruturada para facilitar o entendimento, com o uso de sistemas computacionais para melhor formatação e tabulação das informações. Com os resultados da coleta de dados é possível verificar se os objetivos de cada etapa da pesquisa foram alcançados e se as questões iniciais foram respondidas ou demandam novos estudos.

A metodologia da análise do discurso foi utilizada, colocando em evidência os itens presentes no discurso do entrevistado, como palavras-chave que se repetem nas falas dos pesquisados, ou observações semelhantes realizadas por diversos usuários. Os dados obtidos por meio de entrevistas ou relatos espontâneos podem ser utilizados para se estabelecer um discurso coletivo dos pesquisados.

As informações foram categorizadas e mapeadas de forma a facilitar a compreensão dos dados. As diretrizes para melhoria nos aspectos de design, ergonomia e sustentabilidade ambiental dos abrigos de ônibus têm como base os resultados das coletas de dados.

ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 ÓRGÃOS, ASSOCIAÇÕES E ENTIDADES RESPONSÁVEIS

4.2 ANÁLISE ERGONÔMICA

4.3 PROBLEMAS ENCONTRADOS NOS ABRIGOS DE ÔNIBUS

4.4 MOTORISTAS E COBRADORES DE ÔNIBUS

4.5 USUÁRIOS DOS ABRIGOS DE ÔNIBUS

4.6 PAINEL DE ESPECIALISTAS

Capítulo 4

ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados das informações coletadas nas pesquisas realizadas juntos aos órgãos oficiais, junto aos usuários e profissionais especialistas.

4.1 ÓRGÃOS, ASSOCIAÇÕES E ENTIDADES RESPONSÁVEIS

A partir da coleta de dados com integrantes da BHTrans, foi possível perceber o interesse e a necessidade de se melhorar os abrigos de ônibus da cidade e também as restrições para escolha dos projetos, devido às questões de custo e demandas do Poder Público.

4.1.1 Entrevista 1 (BHTrans)

Um dos pontos relevantes da entrevista realizada com profissional da área da Arquitetura e Urbanismo da BHTrans foi a demanda de um estudo para o aperfeiçoamento do mobiliário urbano atual da cidade, principalmente o abrigo de ônibus e os bicicletários, como uma das principais necessidades da instituição. Como partes importantes da entrevista, foi possível destacar as seguintes afirmações:

- *"Existe uma limitação do Poder Público para poder implantar na cidade, porque a gente não tem como ficar fora de um processo de licitação, então muitas vezes a gente não consegue garantir que um bom desenho de produto esteja incluído nesse processo porque a gente tem que se pautar pela questão do preço."*
- *"A questão de manutenção é importantíssima para o Poder Público, então o material que seja fácil de ser mantido é fundamental, que tenha sua depreciação dificultada. Materiais nobres que podem ser alvo de roubo a gente evita."*
- *"O ideal é que tivessem bons concursos de mobiliário para que a gente tivesse garantia de um melhor desenho, mas nem sempre a dinâmica e as exigências nos permitem esse tipo de sofisticação, que é o que seria mais adequado."*

4.1.2 Entrevista 2 (BHTrans)

A partir da entrevista realizada com profissional da área da Arquitetura e Urbanismo da BHTrans foi possível coletar informações sobre os processos de licitação, a forma de escolha da empresa que irá fornecer os abrigos de ônibus e apresentou detalhes sobre os fatores de acessibilidade já utilizados nos abrigos atuais.

- *"De 1997 a 2013, que foi o período do contrato, no projeto geral não houve modificação relevante, mas ajustes modificações dentro do mesmo projeto e alguns itens foram alterados ao longo do tempo."*
- *"Além dos dois modelos (calçadas estreitas e modelo padrão), existe um terceiro modelo que tem poucas unidades instaladas na cidade, que é o abrigo padrão grande, inclusive o modelo dele chama Juiz de Fora. Ele também foi implantado na cidade através desta licitação que foi feita em 97."*
- *"Todos os modelos de abrigo são feitos de aço e cobertura de policarbonato. A nossa ideia não é definir um material não, a nossa ideia é definir requisitos de qualidade, de manutenção, materiais mais duráveis, com menor necessidade de manutenção e fazer uma licitação do tipo melhor técnica e preço de novo, ou seja, as empresas concorrentes é que não fazer as propostas dos modelos e materiais dos abrigos."*
- *"A empresa, com o recurso que ela capta na exploração de publicidade, ela faz a implantação e manutenção de todos os abrigos sem ônus para o município."*
- *"O abrigo pequeno, a BHTrans é quem paga pela sua implantação e manutenção, e não tem publicidade."*
- *"São dois tipos de sinalização, a sinalização do ponto que ela existe mesmo quando não tem abrigo, que basicamente é uma placa que pode ser fixada no poste ou em uma baliza metálica caso não tenha poste. Em caso de paradas seletivas, quando só alguns ônibus param naquele ponto tem uma placa maior de sinalização com as linhas que param ali. Essa sinalização é feita pela BHTrans dentro do contrato de sinalização."*
- *"Outra sinalização que está sendo implantada em grande parte dos abrigos, os pontos dotados de abrigo, que ela tem alguns mapas, um display curvo e essa sinalização também é implantada pela BHTrans. É uma sinalização informativa do sistema de transporte."*

4.2 ANÁLISE ERGONÔMICA

4.2.1 Análise da tarefa por diferentes usuários

Para entender as ações do usuário e buscar melhorias neste serviço, utilizou-se a análise da tarefa e atividade durante a utilização do abrigo. À partir dos dados obtidos, por meio de observações e questionários, foram criados quadros para apresentar as atividades realizadas por usuários dos abrigos de ônibus, como: idosos, deficientes físicos (cadeirantes), gestantes e deficientes visuais. Em cada quadro, foram observadas as tarefas, anotadas o grau de esforço do usuário (muito, moderado e pouco) e relacionados os pontos mais relevantes e desejáveis para cada item relacionados ao abrigo e o ônibus.

O Quadro 4 mostra como as pessoas idosas utilizam o equipamento.

Quadro 4: Tarefas realizadas por um idoso no abrigo de ônibus

 <p>IDOSO TAREFA</p>	<p>Identificação do abrigo</p>	<p>Abrigo de ônibus</p>		<p>Identificação do ônibus</p>	<p>Embarque</p>
<p>ETAPAS</p>	<p>Verificar se o ônibus passa no ponto</p>	<p>Esperar o ônibus</p>		<p>Visualizar o ônibus</p>	<p>Solicitação de embarque</p>
	<p>Verificar as linhas e itinerários</p>	<p>Em pé</p>	<p>Sentado</p>	<p>Identificação da linha</p>	<p>Embarque</p>
<p>OBSERVAÇÕES</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #0056b3; margin-right: 5px;"></div> muito esforço </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #4a86e8; margin-right: 5px;"></div> esforço moderado </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #a6c9ec; margin-right: 5px;"></div> pouco esforço </div>	<p>Informação no abrigo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Placas contendo os números das linhas - Painéis com mapas, linhas e itinerário 	<p>Condições do abrigo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assento (altura) - Presença de encosto - Proteção contra intempéries - Condições da calçada 		<p>Visibilidade do ônibus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Legibilidade do letreiro (contraste, tamanho da fonte, rotatividade da informação no painel digital) - Velocidade do ônibus e tempo de reconhecimento da informação 	<p>Condições de acesso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Condições da calçada e meio fio - Altura do degrau - Apoio seguro para impulsionar subida ao ônibus - Em alguns casos, depende da ajuda

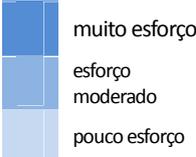
Fonte: (DA AUTORA, 2014; baseado em FERREIRA et al., 2014)

Devido à idade e ao desgaste natural do corpo, o idoso possui dificuldades motoras e visuais, podendo ter estas funções um pouco comprometidas, o que prejudica as suas atividades no abrigo de ônibus. Ficar em pé aguardando a chegada do ônibus é algo desgastante e dependendo do tempo de espera, pode trazer maior desconforto ao idoso, que em muitos casos,

possui algum tipo de problema nas articulações. Além disto, o idoso pode ter dificuldade na leitura e visualização de informações no abrigo, como linhas e itinerários e também a identificação do ônibus que se aproxima.

No caso dos deficientes físicos ou cadeirantes, como apresenta o Quadro 5, a maior dificuldade está no acesso ao abrigo de ônibus e no embarque.

Quadro 5: Tarefas realizadas por um cadeirante no abrigo de ônibus

CADEIRANTE TAREFA 	Identificação do abrigo	Abrigo de ônibus	Identificação do ônibus	Embarque
ETAPAS	Verificar se o ônibus passa no ponto	Esperar o ônibus	Visualizar o ônibus	Solicitação de embarque
	Verificar as linhas e itinerários	Sentado	Identificação da linha	Embarque
OBSERVAÇÕES 	Informação no abrigo: - Visualização da informação - Painéis com mapas, linhas e itinerários - Placas contendo os números das linhas	Condições do abrigo: - Rampa para acesso à calçada - Espaço para cadeira de rodas - Proteção contra intempéries	Visibilidade do ônibus: - Legibilidade do letreiro (contraste, tamanho da fonte, rotatividade da informação no painel digital) - Velocidade do ônibus e tempo de reconhecimento da informação - Visualização do ícone de deficiente físico (indica se dispõe de elevador)	Condições de acesso: - Condições da calçada e meio fio - Declive da via - Elevador no ônibus - Depende da ajuda do cobrador, passageiro ou transeunte voluntário

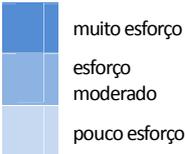
Fonte: (DA AUTORA, 2014)

Em muitas calçadas não existe a rampa de acesso e nos abrigos, não existe um local reservado ao cadeirante, que não tem proteção contra intempéries. Algumas informações ficam dispostas na parte superior do abrigo ou em placas que são de difícil visualização ao cadeirante. A solicitação de embarque também é complicada, mas possivelmente a tarefa com maior dificuldade é o embarque ao ônibus, pois o cadeirante depende do funcionamento do elevador do ônibus, ou a ajuda do cobrador ou algum passageiro.

O Quadro 6 mostra as atividades realizadas por um deficiente visual no período de espera do ônibus até o seu embarque. Devido à impossibilidade de visualização, todo o processo é

bastante complexo, já que este usuário depende do auxílio de outras pessoas para poder se orientar com relação às linhas e itinerários, à chegada do ônibus, a solicitação de embarque e também para entrar dentro do ônibus.

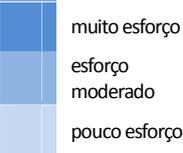
Quadro 6: Tarefas realizadas por um deficiente visual no abrigo de ônibus

DEFICIENTE VISUAL TAREFA 	Identificação do abrigo	Abrigo de ônibus		Identificação do ônibus	Embarque
ETAPAS	Verificar se o ônibus passa no ponto	Esperar o ônibus		Esperar o ônibus	Solicitação de embarque
	Verificar as linhas e itinerários	Em pé	Sentado	Identificação da linha	Embarque
OBSERVAÇÕES 	Informação no abrigo: <ul style="list-style-type: none"> - Painéis com mapas, linhas e itinerários - Placas contendo os números das linhas - Sinalização em Braille - Piso tátil - Obter informação auditiva de outros 	Condições do abrigo: <ul style="list-style-type: none"> - Assento (altura) - Presença de encosto - Proteção contra intempéries 		Visibilidade do ônibus: <ul style="list-style-type: none"> - Legibilidade do letreiro (contraste, tamanho da fonte, rotatividade da informação no painel digital) - Velocidade do ônibus e tempo de reconhecimento da informação 	Condições de acesso: <ul style="list-style-type: none"> - Condições da calçada e meio fio - Altura do degrau - Em alguns casos, depende da ajuda do motorista ou passageiro

Fonte: (DA AUTORA, 2014)

O Quadro 7 mostra as atividades realizadas por uma gestante no abrigo de ônibus, sendo que os maiores problemas enfrentados são no período da espera e no momento do embarque. A espera sentada pode ser desgastante, mas se a gestante estiver esperando em pé, o desgaste é ainda maior, podendo haver incômodo e desconforto. A visualização das informações de linhas e itinerários e da chegada do ônibus, pode não ser comprometida, porém, o momento do embarque apresenta um grau de dificuldade que pode ser necessário o auxílio de outro usuário.

Quadro 7: Tarefas realizadas por uma gestante no abrigo de ônibus

GESTANTE TAREFA 	Identificação do abrigo	Abrigo de ônibus		Identificação do ônibus	Embarque
ETAPAS	Verificar se o ônibus passa no ponto	Esperar o ônibus		Esperar o ônibus	Solicitação de embarque
	Verificar as linhas e itinerários	Em pé	Sentado	Identificação da linha	Embarque
OBSERVAÇÕES 	Informação no abrigo: - Painéis com mapas, linhas e itinerários - Placas contendo os números das linhas	Condições do abrigo: - Assento (altura) - Presença de encosto - Proteção contra intempéries		Visibilidade do ônibus: - Legibilidade do letreiro (contraste, tamanho da fonte, rotatividade da informação no painel digital) - Velocidade do ônibus e tempo de reconhecimento da informação	Condições de acesso: - Condições da calçada e meio fio - Altura do degrau - Apoio seguro para impulsionar subida ao ônibus

Fonte: (DA AUTORA, 2014)

4.2.2 Análise das atividades dos usuários no abrigo de ônibus

Realizou-se a observação direta de um abrigo de ônibus localizado na Avenida Antônio Carlos, 4575, em Belo Horizonte, onde passam diversas as linhas de ônibus no sentido bairro-centro. Esta observação foi registrada por meio de uma filmadora digital, para que fosse possível fazer uma análise das atividades dos usuários com maior detalhamento.

O objetivo desta observação foi verificar quais são as formas de interação dos usuários com os abrigos de ônibus, onde e como costumam se sentar, tempo aproximado de espera e a comunicação entre os usuários. Durante o período observação, a situação climática foi alternada entre momentos sem sol, com sol forte e chuva leve. No período da observação selecionado para o estudo, 20 usuários estiveram neste abrigo e se comportaram como descrito no Quadro 8.

Quadro 8: Observação de usuários em abrigo de ônibus



Usuário 1 (mulher). Chega ao ponto e senta-se do lado direito do abrigo. Balança as pernas por falta de apoio.



Usuário 2 (homem) senta-se do lado esquerdo e se levanta diversas vezes.



Usuário 3 (senhor) fica em pé ao lado direito do abrigo. Usuário 4 (mulher) fica em pé atrás do ponto.



O abrigo não protege do sol os usuários que estão em pé. Ônibus 70 passa e Usuários 2 e 4 embarcam.



Usuário 5 (homem alto) senta no centro do banco do abrigo. Balança as pernas.



Usuário 6 (homem) senta do lado esquerdo do abrigo.



Usuário 7 (mulher) senta no lado esquerdo do abrigo, na ponta, e apoia-se na coluna vertical. Conversa com demais usuários.



Ônibus 52 passa e todos os usuários embarcam. Outras duas mulheres que estavam fora do abrigo entram no ônibus



Usuário 8 (homem) senta no lado direito do abrigo, na ponta.



Usuário 9 (mulher) fica em pé ao lado direito do abrigo e depois senta-se no lado esquerdo, na ponta. Usuário 8 chega mais para o centro do banco.



Usuário 10 (mulher) chega e senta no lado direito, na ponta. Está sem sol no momento.



Usuário 9 troca de lugar para conversar com Usuário 10. Ônibus 52 chega e todos embarcam.

	<p>Usuário 11 (mulher) senta encostada na estrutura do lado direito do abrigo. Apoiava uma das pernas na calçada.</p>		<p>Usuário 12 (mulher) chega ao ponto com sombrinha e senta do lado esquerdo.</p>
	<p>Ônibus 70 passa e Usuário 11 embarca.</p>		<p>Usuário 12 levanta e pega o ônibus 52.</p>
	<p>Usuário 13 (mulher) senta no lado direito, na ponta e balança as pernas com frequência.</p>		<p>Usuário 14 (mulher) chega ao ponto e fica fora do abrigo.</p>
	<p>Usuário 15 (idososa) chega no abrigo e senta-se no centro do banco. Usuário 16 (mulher) fica em pé.</p>		<p>Usuário 17 (mulher) chega ao ponto e fica em pé à direita do abrigo.</p>
	<p>Usuários 15, 16 e 17 conversam. Ônibus 70 passa e nenhum usuário entra.</p>		<p>Usuários 14, 15, 16 e 17 chamam um táxi, devido à demora do ônibus.</p>

Fonte: A autora, 2014

A observação da utilização do abrigo em um determinado período do dia permitiu identificar e reforçar os pontos negativos do equipamento, especialmente quanto a sua instalação. Além da elevada altura do assento do banco para suprir o desnível da via, falta encosto para dar maior sustentação ao corpo, a cobertura não acomoda todos sob sua projeção, e muitas das pessoas privilegiam ficar em um lugar na sombra do que permanecer sentadas.

4.2.3 Análise dos abrigos de ônibus

Para esta análise, a pesquisa foi aplicada em oito abrigos de ônibus localizados em pontos distintos em Belo Horizonte, onde foi possível perceber as diferenças entre os modelos, tamanhos e formatos dos abrigos, variando entre calçadas estreitas, calçadas largas e onde a topografia é acidentada e os abrigos são inclinados.

Foi efetuada a medição dos abrigos, a coleta de medidas de altura, largura e profundidade dos assentos e cobertura. Foram observadas questões de ergonomia dos assentos, os aspectos visuais e informativos e os aspectos ambientais. O Quadro 9 apresenta as medidas e localização dos abrigos de ônibus analisados. Os formulários da análise podem ser vistos no Apêndice E deste trabalho.

Quadro 9: Análise ergonômica de abrigos de ônibus

Localização	Medidas do abrigo			Medidas do assento				Observações
	Altura	Largura	Prof.	Altura 1	Altura 2	Largura	Prof.	
Av. Francisco Sales	2,55 m	8,00 m	3,20 m	0,45 m	-	2,05 m	0,44 m	Abrigo em alvenaria com cobertura de aço
Rua Pouso Alegre	2,40 m	3,00 m	1,00 m	0,51 m	-	2,10 m	0,28 m	Abrigo pequeno com cobertura reduzida
Praça da Liberdade	2,40 m	4,00 m	1,50 m	0,48 m	-	2,57 m	0,26 m	Abrigo de tamanho médio (duplo)
Av. Oiapoque	3,00 m	5,70 m	3,70 m	0,50 m	-	2,60 m	0,34 m	Abrigo grande com cobertura ampla
Av. Pedro II	2,30 m	3,70 m	1,60 m	0,45 m	-	1,58 m	0,26 m	Abrigo médio com cobertura traseira parcial
Av. Antonio Carlos, 7635	2,30 m	2,90 m	1,00 m	0,55 m	0,69 m	2,10 m	0,30 m	Abrigo pequeno com cobertura reduzida
Av. Antonio Carlos, 7596	2,30 m	2,90 m	1,00 m	0,54 m	0,68 m	2,10 m	0,30 m	Abrigo pequeno com cobertura reduzida
Av. Antonio Carlos, 7545	2,30 m	2,90 m	1,00 m	0,55 m	0,73 m	2,10 m	0,30 m	Abrigo pequeno com cobertura reduzida

Fonte: (DA AUTORA, 2014)

A análise dos abrigos apontou haver uma variedade de medidas dos equipamentos fora do padrão estabelecido pela BHTrans, contudo pode-se considerar que foram avaliados diferentes tipos de equipamentos.

As diferenças de medidas mais importantes estão nos assentos e bancos avaliados. Com relação à largura dos bancos foram verificados:

- Largura do banco de 1,58 m (dois usuários) para um abrigo médio;
- Largura do banco de 2,10 m (três usuários) para um abrigo pequeno;
- Largura do banco de 2,60 m (quatro usuários) para um abrigo grande.

Com relação à profundidade dos assentos foram verificados:

- Uma variação de medidas entre 0,26 a 0,44 m, apresentando uma diferença de 0,18 m. Nos documentos da BHTrans, os assentos devem ter 0,30 m.

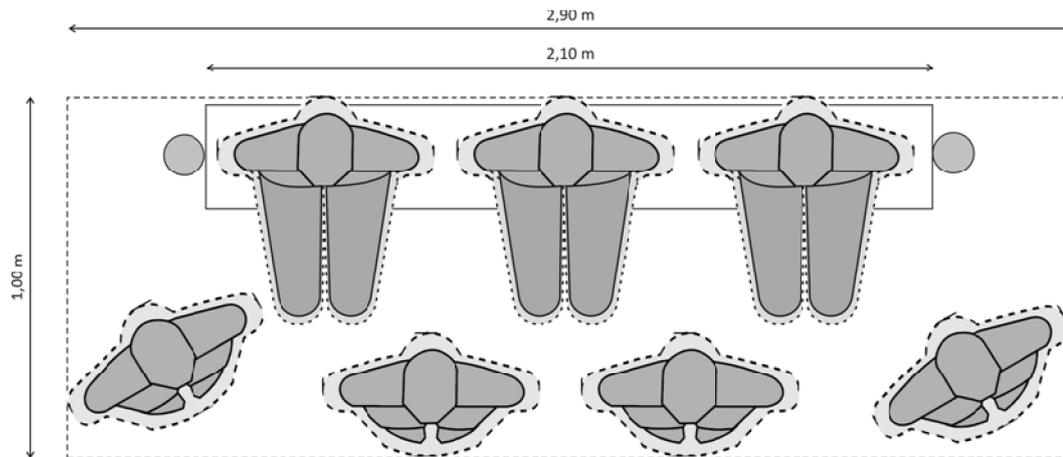
Com relação à altura dos assentos foram verificados:

- Uma variação relevante de medidas entre 0,45 a 0,73 m, com uma diferença de 0,28 m;
- Nos abrigos instalados em pisos planos verificou-se certa padronização, ainda que a altura mínima encontrada de 0,45 m esteja dentro da faixa estabelecida como desejável, entre 0,38 e 0,51 m;
- Nos abrigos instalados em vias em declive (como os últimos três do quadro 5), foram anotadas duas medidas, uma em cada extremidade do banco;
- Foram verificadas variações muito acima do desejável em todos os casos;
- No primeiro deles a altura da direita era de 0,69 e da esquerda 0,55, ou seja uma diferença de 0,14 m no mesmo banco;
- No segundo a altura da direita era de 0,68 e da esquerda 0,54, diferença de 0,14 m no mesmo banco;
- E no terceiro a altura da direita era de 0,73 e da esquerda 0,55, diferença de 0,18 m no mesmo banco;
- As medidas de altura do assento acima de 0,51 m podem ser consideradas desconfortáveis e inseguras na situação de uso, segundo Lida (2005, p. 151).

Além desses abrigos, ao longo da pesquisa foram observados e registrados, seja por meio de anotações e fotografias, os problemas e pontos críticos verificados nos equipamentos.

Com base na malha proposta por Bins Ely que apresenta o espaço ocupado, com conforto, por uma pessoa (Figuras 65 e 66, na página 58), foi criada uma simulação do abrigo de ônibus (Figura 87) utilizado nas calçadas estreitas de Belo Horizonte, com as medidas de 2,90 m x 1,00 m, sendo que o assento mede 2,10 m x 0,30 m. O objetivo desta simulação foi verificar quantos usuários com percentil 95 (0,65 m x 0,36 m) ficariam abrigados sob a cobertura. Foi verificado que neste abrigo caberia, no máximo, um total de sete usuários, sendo três sentados e quatro em pé. Porém, com esta quantidade de pessoas, o campo de visão da via, do entorno e dos ônibus ficaria prejudicado.

Figura 87: Ocupação do espaço de um abrigo de ônibus por usuários do percentil 95



Fonte: DA AUTORA (2014)

4.3 PROBLEMAS ENCONTRADOS NOS ABRIGOS DE ÔNIBUS

Após a identificação dos aspectos negativos dos abrigos, podemos observar e classificar os problemas existentes.

Durante todo o estudo, várias fotos foram armazenadas para exemplificar os diversos problemas encontrados nos abrigos de ônibus da cidade. Existem problemas ergonômicos, de caráter informacional, de acessibilidade, urbanístico e físico-ambientais, mas os registros fotográficos buscam relatar casos mais extremos, onde os problemas físicos e estruturais dos abrigos são aparentes, como mostram as Figuras 88 a 91.

Figura 88: Abrigos de ônibus com cobertura de policarbonato danificada.



Fonte: (DA AUTORA, 2014)

Nos abrigos de ônibus apresentados, vários problemas são perceptíveis, principalmente com relação à cobertura, que encontra-se quebrada e destorcida. O policarbonato alveolar possui resistência razoável para o sol, porém não resiste às intempéries mais fortes como as chuvas, e

frequentemente as coberturas dos abrigos são destruídas. As fotos apresentam abrigos de ônibus em diversos locais da cidade com as coberturas danificadas.

Figura 89: Abrigos de ônibus com cobertura de policarbonato danificada.



Fonte: (DA AUTORA, 2014)

Os problemas mais recorrentes são degradação e má conservação do abrigo com a presença de ferrugem, parte da cobertura danificada, presença de cartazes inseridos nas estruturas, muitas vezes cobrindo as informações sobre linhas e itinerários presentes no abrigo, como apresentado a seguir. As placas, painéis e lixeiras também sofreram modificações e interferências visuais.

Figura 90: Painéis de informação e publicidade danificados e com interferências visuais



Fonte: (DA AUTORA, 2014)

Ainda com relação aos painéis de informação fixados nas duas colunas verticais dos abrigos, além de serem ineficientes em seus aspectos de design gráfico (legibilidade, tipografia codificação cromática, dentre outros), são fixados em posição inadequada, uma vez que ficam muito próximos à cabeça do usuário sentado nas extremidades do banco. A simples leitura das informações do painel por um usuário em pé causa constrangimento, devido a problemas de

legibilidade é necessário se aproximar da informação e do rosto do usuário que está sentado.

Outro problema frequentemente encontrado nos abrigos da cidade é o desnivelamento dos assentos dos abrigos. Devido à topografia de Belo Horizonte, diversos abrigos são implantados em locais íngremes, dificultando a fixação das estruturas e fazendo com que os assentos fiquem inclinados. Desta maneira, o usuário enfrenta o desconforto ao assentar, pois como o assento está desnivelado, em uma das extremidades do abrigo a altura entre o assento e a calçada é maior, dificultando o apoio dos pés.

Este problema é recorrente na cidade e nota-se não haver uma orientação definida na instalação dos equipamentos. Como as peças são praticamente fixadas no local, não há um planejamento quanto ao correto dimensionamento e nivelamento do conjunto, o que reflete diretamente na inadequação postural dos usuários.

Figura 91: Assentos desnivelados



Fonte: (DA AUTORA, 2014)

Outro agravante é a falta de encosto nos bancos, que somados à altura excessiva em que se encontra o usuário, pode levá-lo a desequilibrar-se ou mesmo cair. Cabe lembrar que a tomada de decisão entre pedir a parada do ônibus e embarcar é uma tarefa rápida, de poucos segundos. Assim a saída do usuário do assento de forma repentina pode ocasionar uma queda. Considerando os usuários de pouca estatura, idosos, gestantes, pessoas com crianças no colo e com mobilidade reduzida, o problema se agrava.

Nota-se também que as sapatas de concreto construída nas bases das colunas (tubos) verticais do abrigo são também altas e ficam em posição de risco. Muitas bases de fixação de aço não apoiam totalmente nas sapatas com arestas, quinas aparentes e vivas, em outros casos os parafusos não entram totalmente e ficam expostos. Estes detalhes podem comprometer a segurança e também a qualidade do equipamento.

4.4 MOTORISTAS E COBRADORES DE ÔNIBUS

A pesquisa realizada com os motoristas e cobradores de ônibus teve o objetivo de verificar se os abrigos de ônibus influenciam em sua rotina de trabalho, seja por seu formato, disposição na calçada ou seu entorno. Para esta pesquisa, foram selecionadas as linhas de ônibus 4205, SC03 e 9202, que atendem a Institutos de educação a deficientes visuais, auditivos e físicos em Belo Horizonte. Foi necessário compreender as atribuições dos motoristas e dos cobradores ao lidar com as crianças, deficientes, cadeirantes, idosos, gestantes e demais usuários.

Através do formulário, foram coletadas informações sobre embarque e desembarque de usuários, o tratamento direcionado a passageiros com prioridade no ônibus, como os idosos, as gestantes e os deficientes. O formulário desta pesquisa, encontra-se disponível no Apêndice C.

Foram entrevistados quatro motoristas e quatro cobradores de ônibus e os resultados da pesquisa apontam que:

- **Com relação à instrução para lidar com idosos, mulheres grávidas, pessoas obesas, pessoas com deficiência ou dificuldades de locomoção:** a BHTrans oferece um curso preparatório de um dia explicando os procedimentos e como lidar com usuários. Motoristas e cobradores participam de palestra, mas aprendem no dia-a-dia.
- **Como devem proceder no caso de usuários com prioridade:** o motorista espera os usuários sentarem e o cobrador pede para os passageiros que estão na parte dianteira se levantarem para dar lugar aos idosos. Faltam lugares para usuários com prioridade e é difícil administrar a situação. Com relação ao deficiente visual, aproxima do ponto e fala o número da linha. Encosta o ônibus ao máximo para facilitar embarque e desembarque e espera o usuário sentar e se acomodar.
- **Para embarcar e desembarcar um usuário em cadeira de rodas:** o motorista para próximo ao meio fio. O cobrador pede para usuários no local darem passagem. Sobe o elevador e coloca o cinto no usuário. Se não há elevador no ônibus, pedem que o cadeirante pegue o próximo ônibus ou ajudam o cadeirante a subir. Em alguns casos, as calçadas dos pontos de ônibus não possuem acesso de aproximação do veículo. Sendo assim, alguns cadeirantes pedem para desembarcar na rua, pela impossibilidade de desembarcar na calçada precária.
- **Procedimento para o embarque de crianças desacompanhadas:** não há instrução, mas crianças desacompanhadas não costumam embarcar. Não transportam crianças desacompanhadas, a não ser quando os pais as embarcam e confirmam que alguém irá

encontrá-las.

- **Com relação à influência dos abrigos de ônibus na sua rotina de trabalho:** é preciso dar muitas informações sobre linhas e itinerários. Muitos ônibus param no mesmo ponto. Os usuários fora do ponto atrasam a viagem.
- **Pontos positivos e negativos dos abrigos de ônibus:** deveria mostrar horário de chegada dos ônibus. Falta de proteção, não cobre o sol nem a chuva. Deveria ter um equipamento sonoro para avisar ao usuário deficiente visual sobre a chegada do ônibus. Os abrigos deveriam ser maiores, com mais lugares e cobertura. Melhor acesso à calçada. Melhor localização dos pontos nas calçadas e calçadas melhores. Mais informações no ponto sobre linhas e itinerários. A cobertura deveria ser maior, pois não cobre da chuva. Poderia ter um banheiro urbano, aproveitando a água da chuva. Deveria ter mais informações ao passageiro. Instruções e informações sobre itinerário, com mapa das linhas. O ponto poderia ser maior, com mais espaço para a parada. Deveria ter menos linhas por ponto.

4.5 USUÁRIOS DOS ABRIGOS DE ÔNIBUS

A coleta de dados com os usuários teve uma amostra de 30 usuários e as perguntas realizadas podem ser vistas no Apêndice D. O roteiro das entrevistas foi categorizado pelos seguintes tópicos principais: informações sobre as linhas e itinerários, identificação do abrigo de ônibus, conforto no período de espera, aspectos ambientais e de proteção no abrigo, agilidade e segurança antes e durante o embarque/desembarque e sugestões de melhorias nos abrigos de ônibus de Belo Horizonte.

4.5.1. Pesquisa de campo

A pesquisa de campo foi realizada nos meses de março e abril de 2014 através de entrevistas com o uso de formulários nos abrigos de ônibus da cidade, abrangendo a área central e a área hospitalar, com amostra de 30 usuários, sendo assim classificados: dez adultos, quatro deficientes visuais, quatro deficientes físicos (cadeirantes), três idosos, três obesos, três gestantes e três ciclistas, apresentado na Figura 92. O perfil dos participantes ficou dividido em 53% do sexo masculino (16M) e 47% do sexo feminino (14F), como mostra a Figura 93.

Figura 92: Perfil dos usuários (U)

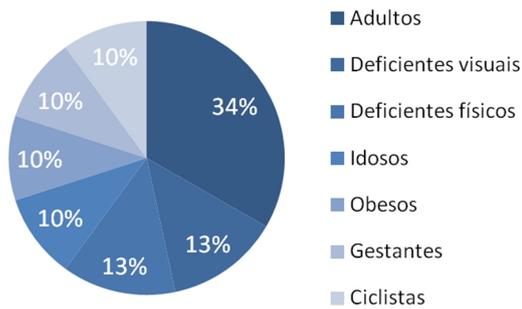
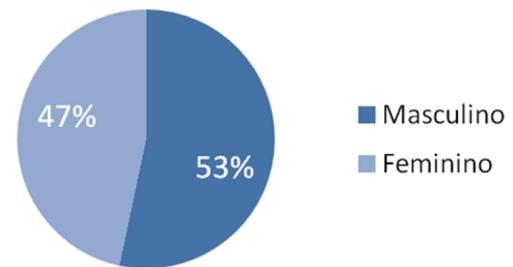


Figura 93: Sexo dos usuários (U)



Fonte: (DA AUTORA, 2014)

Foi realizado um levantamento da opinião dos usuários dos abrigos de ônibus da cidade de Belo Horizonte com relação às suas funcionalidades, características ergonômicas e questões de informação e segurança, com o objetivo de se compreender as experiências dos usuários. De acordo com as respostas da pesquisa de opinião com os usuários foi possível perceber certa dificuldade em citar pontos positivos dos abrigos atuais, ocorrendo assim grande número de críticas aos modelos de abrigo utilizados. Os principais pontos relatados pelos Usuários (U) foram:

Informações sobre as linhas, itinerários e identificação do abrigo de ônibus de Belo Horizonte

- *“Só pergunto ao motorista ou cobrador sobre o itinerário quando utilizo uma linha que não estou acostumado”. (U7)*
- *“Às vezes o cobrador não sabe nem o endereço em que o itinerário passa”. (U1)*
- *“Os ônibus não necessariamente possuem a cor que tá na placa. O 9250, por exemplo, tem amarelo, tem azul e eventualmente até verde”. (U1)*
- *“Nos abrigos centrais existem placas informando quais ônibus passam naquele ponto. No abrigo do meu bairro não existe placa mostrando qual ônibus para ali”. (U7)*
- *“Em alguns abrigos a gente consegue enxergar essa placa, mas às vezes ela está quebrada ou não tem, só o espaço vago dela. Nem todas as linhas estão nessas placas, talvez só as principais que passam naquele ponto”. (U10)*
- *“Pra quem é deficiente visual não tem informação nenhuma, depende de ajuda dos outros”. (U15). “Uso o site da BHtrans para reclamar de elevador com defeito. A maioria tem defeito e os cobradores não sabem operar o elevador”. (U18)*
- *“Uso o site da BHtrans e o Google Maps, mais o Google Maps pela facilidade de ter a informação no celular”. (U10)*

Conforto no período de espera

- *“Não considero confortável o abrigo pois está sempre cheio e as pessoas ficam apertadas para evitar ficar próximas à rua. Se estiver chovendo, por exemplo, nem todos os abrigos são tampados e às vezes a gente molha”. (U7)*
- *“No meu bairro, uma parte do banco é muito alta, então uma pessoa que tem 1,60 m ou 1,70 m senta e não consegue colocar o pé no chão. Se for uma pessoa pequena ou uma pessoa com dificuldade de locomoção, ela não consegue nem sentar no abrigo”. (U10)*
- *“Péssima qualidade, não tem onde sentar, muito sujos, sem iluminação, muita gente pra pouco espaço”. (U5). “Acho muito sujo, não sento”. (U3)*
- *“Onde há ponto de ônibus tem que haver um abrigo”. (U10)*
- *“Não tem espaço para cadeirante ficar nos abrigos. Tenho que ficar no abrigo de marquises. O abrigo não atende ao cadeirante por causa do banco”. (U18)*
- *“Tenho medo de sentar, pois não tem segurança. Fico em pé olhando porque já fui assaltada. Não tem proteção nem segurança”. (U25)*
- *“O que me incomoda são os usuários que fumam e acham que temos que fumar junto com eles”. (U7)*

Aspectos ambientais e de proteção no abrigo

- *“Considero que na chuva o abrigo não cobre, é bem restrito. O mesmo ocorre no sol forte. Poderia existir um abrigo que realmente sombresse o ponto.” (U4)*
- *“Se começar a chover, dependendo da quantidade de pessoas... uma que aquilo ali não abriga ninguém, e outra que não cabe todo mundo.” (U23)*
- *“Não sinto protegido contra sol, chuva, vento e frio nos abrigos.” (U4)*
- *“Se vier uma chuva de vento molha todo mundo que está lá, então talvez tivesse que pensar uma nova forma de fazer esses abrigos pra não ter problema na chuva.” (U10)*
- *“Quando está chovendo fico embaixo da marquise.” (U14)*

Agilidade e segurança antes e durante o embarque/desembarque

- *“Não acho que o motorista de ônibus visualiza bem o ponto de parada, porque já aconteceu de estar esperando no ponto e o ônibus passou direto, não sei porque ele não viu, ou não quis, mas acho que eles não tem uma boa visibilidade.” (U7)*
- *“Alguns pontos têm árvores no meio do caminho e as pessoas que estão em pé esperando o ônibus te impedem de ver. Mesmo que você queira sentar é obrigado a ficar em pé, porque*

- o motorista passa em alta velocidade e se você não der sinal ele vai embora". (U1)*
- *"Às vezes o motorista para muito distante do passeio e aí temos que olhar se não está vindo alguma moto, ou então às vezes o motorista abre a porta antes de parar o ônibus e eu acho isso perigoso." (U7)*
 - *"Os motoristas dos carros não respeitam a sinalização horizontal que tem na via de proibido estacionar e estacionam. Isso prejudica a visão de quem tá no ponto." (U10)*
 - *"Motorista finge que não tá vendo o passageiro, se é idoso passa direto. Cobrador e motorista são críticos dos idosos, não gostam de parar. Precisa pedir uma pessoa nova para dar o sinal. Idoso é muito prejudicado." (U25)*
 - *"Quando o elevador está funcionando não precisa de ajuda, mas quando não tem elevador depende do cobrador ou algum passageiro. Hoje tem muitas cobradoras que não podem ajudar, pois exige uma técnica e muita força." (U18)*

Sugestões de melhorias nos abrigos de ônibus de Belo Horizonte

- *"Uma infraestrutura melhor em questão, assim, de bolar um projeto pra fazer uma cabine confortável, ter mais policiamento na região, um painel mais explicativo, mais detalhado, com uma linguagem mais acessível para todo mundo." (U23)*
- *"Assento, os bancos serem maiores e ter segurança no encosto. Algum sensor de voz, falar qual ônibus está chegando. O piso tátil ajuda." (U14)*
- *"Melhorar a visibilidade do motorista do ponto e pessoas." (U7)*
- *"Minha sugestão é que poderiam colocar bancos em todos os pontos." (U2)*
- *"Tem que ter assento, iluminação, se possível sinalizando quais ônibus param no ponto, o horários, a partida, apesar de que eu não acredito naquilo porque eu já reparei que mostra o horário e não cumpre aquele horário." (U3)*
- *"Mais informação, conforto aos usuários e iluminação também." (U5)*
- *"Em lugares onde tem mais fluxo de ciclistas podia ter um kit de reparo pra bicicleta, uma chave, uma bomba pra encher o pneu. Ter uma estrutura para ajudar o ciclista na logística da bicicleta, no reparo, na manutenção, pode ser interessante." (U10)*
- *"Estudar melhor onde vai ser colocado o ponto de ônibus para evitar os problemas." (U1)*
- *"Devia ter um sensor de voz para avisar qual ônibus está chegando. Preciso de uma pessoa me avisar que o ônibus tá vindo." (U14)*
- *"Sugestão de parar o ônibus mais próximo do meio fio, se para distante a gente fica entre o*

meio fio e o ônibus e não dá para manobrar a cadeira e ter acesso ao elevador." (U18)

- *"Todo ponto devia ter o piso tátil." (U18)*

4.5.2. Pesquisa *on-line*

A pesquisa *on-line* foi realizada com a utilização do formulário do Google, que é uma ferramenta gratuita para coleta de informações *on-line*. Além de ser simples de utilizar, é conhecida por grande parte dos usuários da Internet e também fornece relatório contendo os resultados. O sistema armazena os dados coletados em forma de tabela, que pode ser exportada para gerar gráficos, apresentados nas Figuras 95 a 97.

Junto ao formulário foi inserida a imagem de um abrigo de ônibus (Figura 94), para facilitar a observação dos aspectos questionados na pesquisa. O usuário deveria se basear em suas experiências nos abrigos de ônibus de Belo Horizonte para responder às questões. Em todas as perguntas havia um campo denominado "Outros", onde era possível inserir uma resposta extra ao formulário e alguns participantes o utilizaram para relatar suas observações.

Figura 94: Imagem do abrigo que serviu de referência



Fonte: (DA AUTORA, 2014)

Esta pesquisa teve uma amostra de 50 usuários, principalmente da cidade de Belo Horizonte e região metropolitana e os resultados foram os seguintes:

Figura 95: Sexo dos usuários (UO)

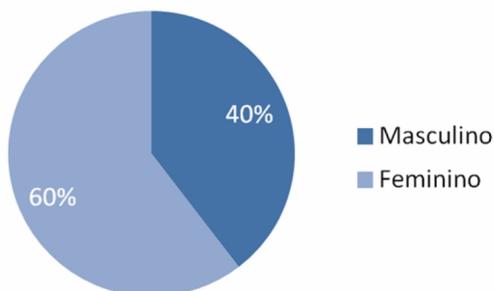
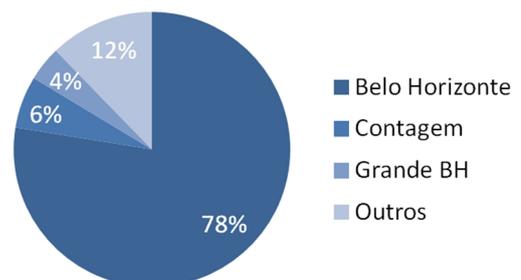


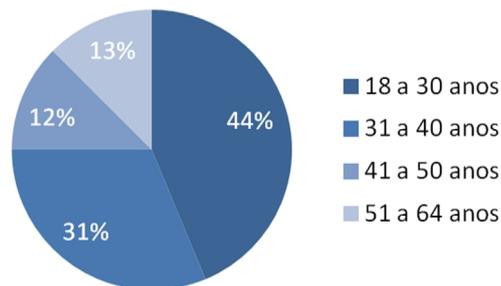
Figura 96: Localidade dos usuários (UO)



Fonte: (DA AUTORA, 2014)

O perfil dos participantes que responderam à pesquisa ficou dividido em 60% do sexo feminino e 40% do sexo masculino, sendo 21 pertencentes à faixa etária de 18 anos a 30 anos, 15 usuários com 31 a 40 anos, seis usuários têm 41 a 50 anos e seis estão com 51 a 64 anos. Com relação ao local onde residem, 38 são da cidade de Belo Horizonte, três de Contagem, dois da Grande BH e seis são de cidades distintas como Ubá, Juiz de Fora e Milão.

Figura 97: Faixa etária dos usuários (UO)



Fonte: (DA AUTORA, 2014)

Aspectos negativos do abrigo de ônibus de Belo Horizonte

Na pesquisa solicitou-se aos participantes que apontassem os cinco principais aspectos negativos dos abrigos de ônibus. Em síntese, o resultado indicou:

- 1) Pouca proteção contra sol, chuva e frio com 78%;
- 2) Falta de informação em geral 74%;
- 3) Espaço insuficiente para o número de usuários com 72%;
- 4) Falta de iluminação noturna com 72%;
- 5) Cobertura do abrigo é pequena com 52%.

O resultado geral é apresentado na Figura 98.

Figura 98: Principais aspectos negativos dos abrigos de ônibus



Com relação aos aspectos negativos, os Usuários *On-line* (UO) acrescentaram os seguintes itens:

- *"Falta de indicação de referência de onde o ponto está localizado."* (UO12)
- *"O problema não é o abrigo mas a frequência dos ônibus, às vezes nem sentar seria preciso. Se for grande demais atrapalha a paisagem urbana, pequeno demais tira a proteção de sol e chuva."* (UO22)
- *"Altura do piso deveria coincidir com altura do 1º degrau do ônibus."* (UO29)
- *"É feio."* (UO33)
- *"Esse banco em geral me parece baixo demais."* (UO34)

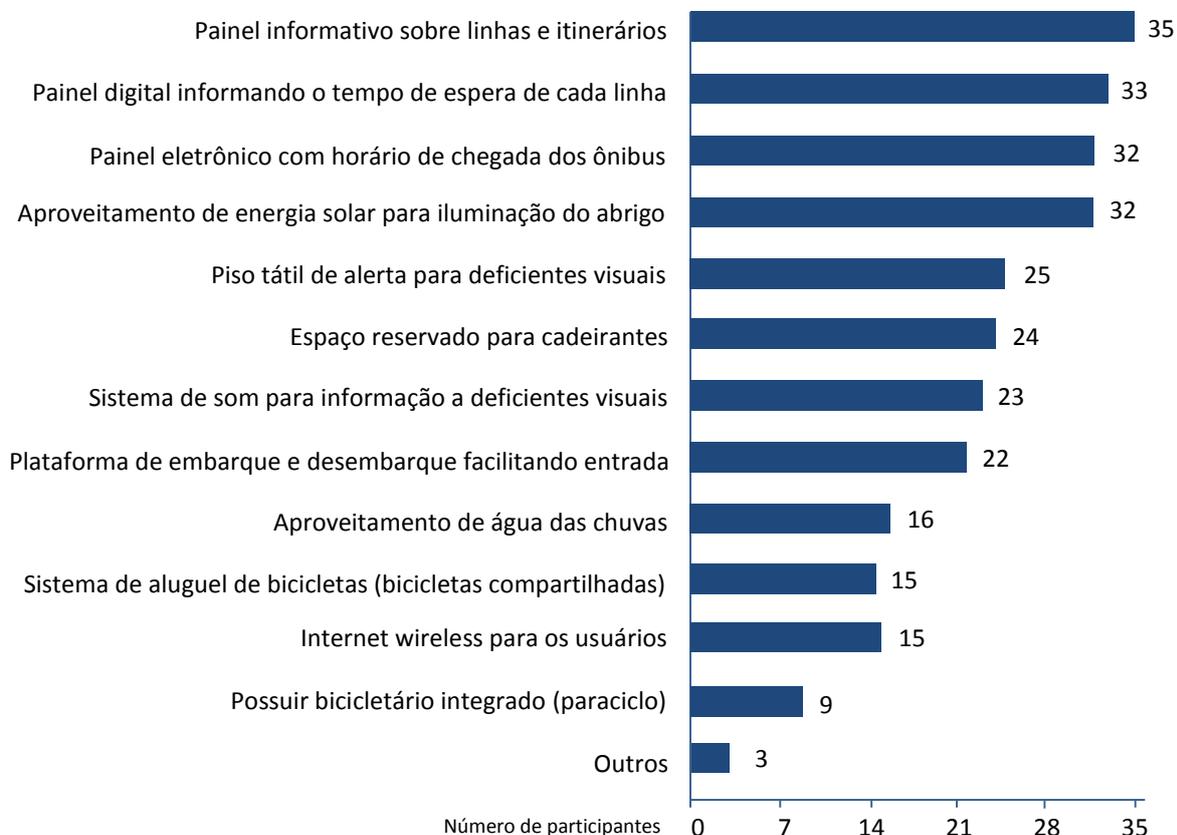
Abrigo de ônibus ideal

Para a questão "O que deveria ter em um abrigo de ônibus ideal?" (Figura 99), os usuários apontaram estes cinco itens com o maior número de respostas:

- 1) Painel informativo sobre linhas e itinerários com 70%;
- 2) Painel digital informando o tempo de espera de cada linha com 66%;
- 3) Painel eletrônico com horário de chegada dos ônibus com 64%;
- 4) Aproveitamento de energia solar para iluminação do abrigo com 64%;

5) Piso tátil de alerta para deficientes visuais com 50%.

Figura 99: O que deveria ter em um abrigo de ônibus ideal



Para complementar a pergunta sobre o que deve ter em um abrigo de ônibus para que ele seja considerado "ideal", os participantes acrescentaram:

- *"O ponto de ônibus ideal não precisa de muita coisa, pois o sistema de transporte deveria ser mais eficiente, com intervalos menores entre os ônibus." (UO16)*
- *"Ideal é muito complexo, ideal e possível de viabilizar sem aumentar os custos, questão pertinente." (UO22)*
- *"Design universal." (UO35)*

Conforto e segurança do abrigo

Os cinco fatores desejáveis mais assinalados no que diz respeito a um ponto de ônibus confortável e seguro foram (Figura 100):

- 1) Sinalização para informar sobre linhas e itinerários com 90%;
- 2) Iluminação durante o período noturno com 76%;
- 3) Fácil visualização da via, do ônibus e do entorno com 72%;

- 4) Proteção nas laterais do abrigo contra chuva, sol e frio com 56%;
- 5) Acessibilidade total para portadores de deficiência com 54%.

Figura 100: Fatores positivos para um ponto de ônibus confortável e seguro



Sobre os fatores considerados positivos para um ponto de ônibus confortável e seguro foram adicionadas as seguintes observações:

- *"Proteção/fechamento frontal resistente para evitar atropelamentos."* (UO29)
- *"Proteção contra o sol sem fechamento."* (UO48)

4.6 PAINEL DE ESPECIALISTAS

A técnica Painel de Especialistas foi realizada para compreender os pontos positivos e negativos dos abrigos de Belo Horizonte avaliados, entender como os profissionais da área do design percebem o produtos em relação a uma análise de valores. O objetivo foi obter sugestões e recomendações de 12 profissionais que possuem experiência nas áreas de design de produto e design gráfico. Os formulários utilizados nesta pesquisa são apresentados nos Apêndices F, G e H.

Os profissionais selecionados para participar da pesquisa têm vasta experiência no desenvolvimento de projetos, tanto de design de produto, quanto na área de design gráfico e sinalização. O Quadro 10 mostra o tempo de experiência e o número aproximado de projetos em que cada especialista participou.

Quadro 10: Experiência e projetos desenvolvidos pelos especialistas

ESPECIALISTA	ANOS DE EXPERIÊNCIA	Nº DE PROJETOS DESENVOLVIDOS
ESP1	8 anos	30 projetos
ESP2	9 anos	20 projetos
ESP3	11 anos	30 projetos
ESP4	6 anos	30 projetos
ESP5	10 anos	40 projetos
ESP6	20 anos	100 projetos
ESP7	18 anos	90 projetos
ESP8	8 anos	100 projetos
ESP9	8 anos	100 projetos
ESP10	15 anos	100 projetos
ESP11	1 ano	50 projetos
ESP12	20 anos	500 projetos

Fonte: (DA AUTORA, 2014)

4.6.1. Especialistas em design de produto

Na entrevista com os seis especialistas na área de design produto, os aspectos avaliados foram: aspectos de sustentabilidade, acessibilidade, conforto, design do mobiliário, design da informação e tecnologia, durabilidade, ergonomia, facilidade de manutenção, material, acabamento e processos de fabricação, proteção às intempéries, sensação de segurança e visualização da via e entorno.

Foram seis especialistas do sexo masculino, dois deles com a faixa etária de 18 a 30 anos, três com 31 a 40 anos e um com 41 a 50 anos (Figura 101). O grau de instrução dos especialistas é de um especialista, três mestres um doutorando e um doutor (Figura 102).

Figura 101: Faixa etária dos especialistas

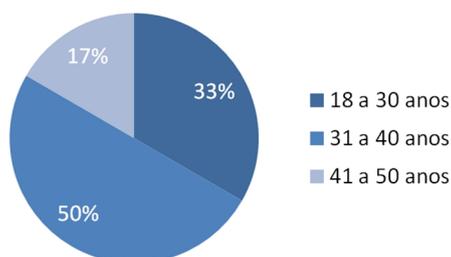
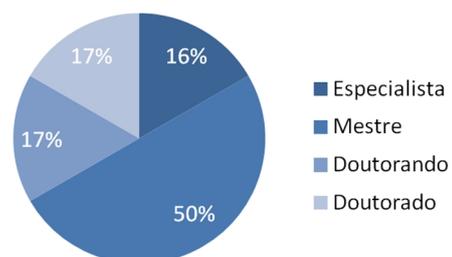


Figura 102: Grau de instrução dos especialistas



Fonte: (DA AUTORA, 2014)

Como resultado do quadro de análise dos aspectos mais importantes e menos importantes, os especialistas em design de produto assinalaram de 1 (menos importante) a 5 (mais importante),

como apresenta o Quadro 11. Além dos itens abaixo apresentados, os especialistas acrescentaram outros aspectos como: custo de fabricação, integração de outros serviços e previsão do uso incorreto.

Quadro 11: Análise dos especialistas em design de produto					
	1	2	3	4	5
Acessibilidade	-	-	17%	-	83%
Aspectos de sustentabilidade	-	33%	17%	33%	17%
Conforto	-	-	17%	50%	33%
Design da informação e tecnologia	-	-	-	83%	17%
Design do mobiliário	-	-	17%	66%	17%
Durabilidade	-	-	-	17%	83%
Ergonomia	-	-	17%	50%	33%
Facilidade de manutenção	-	-	-	-	100%
Material, acabamento e processos de fabricação	-	-	-	67%	33%
Proteção às intempéries	-	-	33%	-	67%
Sensação de segurança	-	-	17%	50%	33%
Visualização da via e entorno	-	-	17%	50%	33%

Acessibilidade

- *"Deveria ter uma plataforma mais alta com rampa de acesso para cadeirantes." (ESP5)*
- *"Pensando na acessibilidade, poderia ter um elevador incorporado ao ponto e não incorporado ao ônibus, operado pelo próprio cadeirante. Ficaria no mesmo nível da porta do ônibus." (ESP5)*
- *"A acessibilidade está muito mais no entorno que no produto em si. O cadeirante precisa do espaço para ele, mas as outras pessoas precisam do assento." (ESP6)*

Aspectos de sustentabilidade

- *"Como esse é um produto que tem a vida útil muito grande, a sustentabilidade é que ele seja resistente. Podem ser aplicados materiais que não são "amigos da natureza", mas a longo prazo pode ser aplicado." (ESP1)*
- *"Os abrigos utilizam muita energia elétrica, então poderia ter formas de utilizar energia renovável. Poderia ter mais funções pra ele, integrá-lo ao ambiente, que ele fornecesse mais serviços. Poderia ter um painel com informações turísticas." (ESP2)*
- *"Painéis solares na parte superior do ponto para captação de energia. Tem sistemas que*

identificam o ônibus que está chegando e poderiam ser alimentados por sistemas de captação solar. Pode ser feita captação pluvial. Pode se agregar ao ponto de ônibus a possibilidade de ter um banheiro público, usando a própria cobertura como área de captação de água." (ESP4)

- *"Todo ponto de ônibus poderia ter uma fotocélula em cima e utilizar para várias coisas, como carregar o celular ou alimentar o painel informativo. Vira um sistema autônomo, sem depender de energia de terceiros." (ESP5)*
- *"A sustentabilidade está muito mais no projeto, de ter uma vida útil longa que no uso adequado de materiais. Aço tem um ciclo perfeito." (ESP6)*

Conforto

- *"Teoricamente o ponto de ônibus é um lugar de passagem, não um lugar onde você fica muitas horas, então problemas como a frequência com que o ônibus passa, tempo entre os ônibus, acaba tornando o problema do conforto como consequência." (ESP1)*
- *"O assento não é nada confortável, não permite a pessoa recostar para descansar as costas. Ele é paralelo ao sentido da rua, mas não obedece o padrão para o usuário acompanhar o fluxo da rua. Então ele não consegue visualizar o ônibus que está vindo, que exige um certo esforço, pois ele não segue padrões ergonômicos que seriam adequados." (ESP2)*
- *"O lugar do assento é pequeno e não cabe todas as pessoas, e as pessoas que ficam em pé vão pra frente das que estão sentadas. Então quem está sentado tem que levantar pra conseguir enxergar o ônibus." (ESP2)*

Design da informação e tecnologia

- *"O usuário acostumou a lidar com o ponto de ônibus sem informação nenhuma, e têm dificuldade de entender o sistema de informação." (ESP5)*
- *"Design da informação e tecnologia entra muito mais como consequência do sistema de abrigo de ônibus. O sistema completo é que gera a necessidade de informação e tecnologia a ser aplicada no abrigo, o abrigo é um suporte. Se o sistema de transporte da cidade não estiver preparado para esta comunicação, não resolve." (ESP1)*
- *"Usar a tecnologia para iluminação de LED e painéis de comunicação, porque é conforto para o usuário." (ESP4)*

Design do mobiliário

- *"O abrigo é muito mais um utilitário que um decorativo. Ele é muito mais consequência do*

que ele precisa para funcionar para depois aplicar algo que dê uma identidade. O design do produto em si é consequência daquilo que ele serve." (ESP1)

- *"O objeto urbano tem que dialogar com uma linguagem geral da cidade do que se criar uma linguagem. Ele tem que se destacar no ambiente, tem que ter um contraste, mas não pode ter uma linguagem destoante." (ESP6)*

Durabilidade

- *"O principal problema da durabilidade é quanto ao vandalismo. Se desenvolver um projeto em plataformas, onde alguns lugares que a taxa de vandalismo é menor pode ter um tipo de ponto e que ele seja adaptável para um local onde o vandalismo é maior." (ESP1)*
- *"Tem que ser pensado para ser durável e ao mesmo tempo fácil de fazer manutenção e substituição das peças." (ESP4)*
- *"Durabilidade é uma mistura de projeto e escolha de material. O material está até adequado, mas o jeito que o abrigo é projetado tem problema. Até o policarbonato está bem adequado, é resistente à intempérie, mecanicamente é interessante, mas é caro. Não vejo um material mais adequado para cobertura que o policarbonato, que é translúcido e deixa passar a luz. Ele pode não estar sendo bem projetado." (ESP5)*

Ergonomia

- *"A ergonomia está relacionada à visualização do ônibus que está vindo, de se proteger no tempo que está ali, do sol, da chuva, e ter comunicação também." (ESP1)*
- *"O abrigo deveria ter uma estrutura antes de ser colocado. Em ruas com ladeiras a pessoa às vezes não senta porque não consegue acessar. Não segue padrão de percentil de medida de assento. Deveria ter uma base antes de ser fixado para nivelar. Talvez uma base de cimento com uma rampa para deficiente. Uma estrutura para adaptar o projeto a todos os tipos de terrenos." (ESP2)*

Facilidade de manutenção

- *"O ideal que é não ter que dar manutenção. Deve-se buscar a não manutenção." (ESP1)*
- *"Por utilizar um material que exige certa manutenção, acaba gerando mais custo, mais troca e substituição." (ESP2)*
- *"Um objeto urbano com essa intensidade de uso, a manutenibilidade chega a ser prioridade 1. Se tiver muitos elementos e muita configurações a manutenibilidade fica impraticável." (ESP6)*

- *"Só se valoriza um objeto urbano se ele está intacto, as pessoas se apropriam e vão dar valor." (ESP6)*

Material

- *"Quando ele fica exposto ao sol ele esquenta, então em alguns momentos em que o sol está mais forte é desconfortável sentar. O banco aquece muito." (ESP1)*
- *"A madeira plástica tem substituído o metal, pela resistência a impactos. Pode-se utilizar este material onde tem interação entre a pessoa e o abrigo." (ESP1)*
- *"Com relação à cobertura, tem as telhas ecológicas que tem uma durabilidade longa e diminuem a temperatura interna." (ESP2)*
- *"Os materiais utilizados não são os mais adequados, principalmente a cobertura, ela esquenta muito. Exige muita manutenção, pois além de sujar ela resseca com o sol que é muito quente e ela vai trincando." (ESP2)*
- *"Poderia utilizar materiais mais eficientes, como o aço inox que é um material mais caro, mas diminui manutenção, a durabilidade é bem maior. É um material local, que envolve a questão de território." (ESP2)*
- *"O material deve ser resistente, porém exige mais manutenção do que deveria, a pintura descasca, fica enferrujado, por conta do uso dos materiais que não são os melhores. A cobertura deveria utilizar outro material." (ESP2)*
- *"A cobertura podia ser de painel solar, que é mais grosso e já faria uma sombra mais confortável que o policarbonato alveolar. Para a estrutura, o aço é extremamente durável, seja o aço carbono ou o aço inox. Mesmo sendo mais caro e são passíveis de reciclável. Poderia usar o plástico para o assento e áreas que tem mais contato humano." (ESP4)*
- *"O aço é 100% reciclável, é bem duradouro. A resistência à intempérie e ao vandalismo pode ser mais importante que a sustentabilidade em si. O inox é interessante do ponto de vista de corrosão e resistência, mas aumenta o preço, e tenho receio com relação ao vandalismo." (ESP5)*
- *"Você pode ter um objeto com mais qualidade, que o custo dele dilui pelo tempo de uso. Tem uma flexibilidade de utilizar materiais melhores." (ESP6)*

Acabamento e processos de fabricação

- *"Pode haver alternância, pois é muito utilizado o metal. Hoje existem algumas soluções como extrusão de polímero com inserção de madeira, que chamam de eco bloco. Você tem*

um material que é muito resistente e que não tem reação ao calor igual o metal tem."
(ESP1)

- *"Tem que projetar o mau uso do objeto. O assento tem que ser pensado não só para sentar, mas para o usuário subir, ficar em pé (na chuva). Todo objeto de uso coletivo tem que partir para o uso e o mau uso. Deve haver a previsão do uso incorreto."* (ESP6)

Proteção às intempéries

- *"Os abrigos de regiões muito frias possuem três lados fechados contra o vento e não contra a visão. São geralmente de material translúcido, vidro ou policarbonato, mas é fechado para abrigar de vento e chuva."* (ESP1)
- *"Deveria ser feito um mapeamento do vento, fechando a lateral de onde o vento incide. Às vezes um sistema de basculante."* (ESP4)
- *"A melhor solução seria fechar o ponto, que resolve a sensação de segurança e intempéries, resolve o conforto fechando o ponto, porém gera muito custo. Tem que ter um material de resistência, mas não dá para usar o vidro. Poderia usar o policarbonato, mas teria que refrigerar."* (ESP5)

Sensação de segurança

- *"Na proteção lateral a transparência nos materiais é extremamente importante para a segurança do usuário, podendo usar o policarbonato."* (ESP4)

4.6.2. Especialistas em design gráfico

Para os seis profissionais com conhecimento na área de design gráfico e sinalização, foram apresentados os painéis informativos que são expostos nos abrigos de ônibus, em tamanho real como são afixados nos abrigos de ônibus, para que os especialistas pudessem avaliar as seguintes questões: clareza, componentes sígnicos, comunicabilidade, cores, durabilidade, layout, legibilidade, padronização, tipografia, unidade, visibilidade, além de facilidade de manutenção, iluminação, material, acabamento e fabricação e uso de tecnologias digitais.

A entrevista com os especialistas em design gráfico ocorreu de forma individual e em duas etapas, onde primeiramente foi preenchido um termo de consentimento, depois um formulário com o perfil do profissional e um quadro apresentando aspectos mais importantes e menos importantes na criação de sinalização informativa para abrigo de ônibus.

Na segunda etapa, foi proposta uma análise e avaliação dos painéis informativos que são fixados nas estruturas dos abrigos de ônibus atualmente instalados em Belo Horizonte para

observação das questões de design. Os dois cartazes foram apresentados aos especialistas em tamanho real, medindo 0,43 m de altura e 0,32 m de largura, como são fixados nos abrigos. Os modelos utilizados na pesquisa podem ser vistos nas Figuras 103 e 104.

Figura 103: Painel informativo Infoponto



Fonte: Edital de Licitação BHtrans (Concorrência Pública 01/2014)

Figura 105: Faixa etária dos especialistas

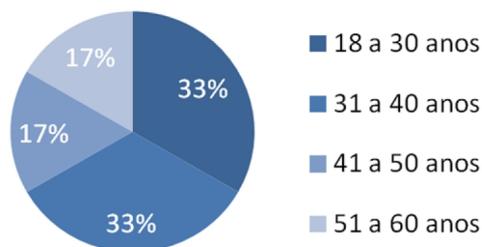
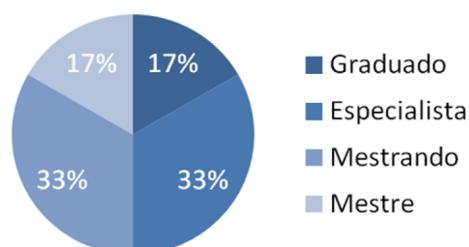


Figura 106: Grau de instrução dos especialistas



Fonte: (DA AUTORA, 2014)

Como resultado do quadro de análise dos aspectos mais importantes e menos importantes, os especialistas em design gráfico assinalaram de 1 (menos importante) a 5 (mais importante), como apresenta o Quadro 12. Além dos itens abaixo apresentados, os especialistas acrescentaram outros aspectos importantes a serem observados na criação de peças para sinalização, como: escala, posicionamento e conforto.

Quadro 12: Análise dos especialistas em design gráfico					
	1	2	3	4	5
Clareza	-	-	-	-	100%
Componentes sígnicos	-	-	33%	-	67%
Comunicabilidade	-	-	17%	-	83%
Cores	-	-	17%	17%	66%
Durabilidade	-	-	17%	17%	66%
Layout	-	-	17%	17%	66%
Legibilidade	-	-	-	17%	83%
Padronização	-	-	-	17%	83%
Tipografia	-	-	-	17%	83%
Unidade	-	-	17%	-	83%
Visibilidade	-	-	-	17%	83%
Facilidade de manutenção	-	-	-	17%	83%
Iluminação	-	-	-	17%	83%
Material, acabamento e fabricação	-	-	17%	33%	50%
Uso de tecnologias digitais	-	-	50%	33%	17%

Clareza

- "A legenda podia ficar acima do quadro de horários." (ESP7), "Falta a legenda, que alfabetiza a linguagem que está sendo usada no mapa." (ESP9)

- *"Não usar abreviaturas nos nomes dos pontos de referência." (ESP7). "Não deveria ter abreviação para apresentar as informações, pois dificulta." (ESP10)*
- *"Deveria escrever nome dos bairros "Bairro Santa Efigênia", pois não tem legenda." (ESP7)*
- *"Deveria sinalizar a região da Av. Contorno. A área da Av. Contorno poderia ser maior e o restante podia ser reduzido, para ocupar melhor o espaço, deixando o mapa na horizontal." (ESP7)*
- *"A informação é confusa, com informação dispersa. Precisa ser otimizada para a leitura." (ESP10)*
- *"A informação linear não é fácil de ler, se ficar um item abaixo do outro facilita." (ESP10)*
- *"Podia ter a informação na vertical, com cada um dos pontos separados." (ESP10)*
- *"Se o mapa fosse maior não teriam tantos pontos juntos, teria um espaçamento maior para os textos." (ESP11)*
- *"As distâncias não ficam claras, seria útil uma escala para o usuário saber quanto tempo vai gastar." (ESP11)*
- *"Pode haver problema com pessoas menos instruídas, pois o cruzamento de informações é complicado." (ESP12)*
- *"O itinerário é muito sintético, deveria mostrar os principais corredores, principais avenidas, com maior detalhe. O mapa da região deveria vir cruzado com o itinerário do ônibus. Podia estar aliado a outras tecnologias, como o QR Code." (ESP12)*

Componentes sígnicos

- *"Usar o texto com o ícone, pois um reforça o outro." (ESP7)*
- *"Deveria trabalhar os ícones com eficiência, ou deixar somente os textos." (ESP7)*
- *"Melhor marcar o lugar "onde estou" de forma pictórica, do que com texto e colocar isso na legenda. (Exemplo marcador do Google)" (ESP8)*
- *"Explicar zona norte / zona sul, pois muita gente não compreende o ícone da bússola." (ESP7)*
- *"Os ícones ajudam, mas estes não são um padrão da cidade. Melhor usar ícones e pictogramas das placas de trânsito." (ESP9)*
- *"Poderia marcar o "Você está aqui" com alguma forma gráfica." (ESP9)*
- *"No itinerário podia usar uma seta indicando direção ou cor, ajuda visualmente pois já tem as abreviações." (ESP9)*

- *"Os ícones precisam ser melhorados, são confusos e não dá para identificar o elemento." (ESP11)*
- *"O uso de ícones pode ser mais explorado, pois as pessoas tem facilidade de reconhecer ícones e cores, assimilam muito rápido." (ESP11)*

Comunicabilidade

- *"É melhor ter um mapa que um texto com as principais ruas e avenidas que o ônibus passa." (ESP8)*
- *"Colocar o número onde tem ponto na rua, ou o trecho em que o ônibus passa na rua ou avenida." (ESP8)*
- *"Deveria ter algumas dicas de ônibus usados para ir a certos pontos de referência." (ESP8)*
- *"Ter o mapa é bom, principalmente para quem não mora na cidade, mas falta legenda no mapa." (ESP8)*
- *"É interessante ter uma referência de distância, com um pictograma andando e quantos minutos ele levaria andando. Poderia ter um quadro de distâncias básicas, para o usuário escolher se vai de ônibus, se pega um ônibus e continua andando." (ESP8)*
- *"Deveria ter os principais bairros que estão no mapa e a distância, com pontos de referência, distância entre eles. Tabela com referências gerais. (ESP8)*
- *"Podia aumentar a complexidade, trazendo mais informação e ajudando o usuário a ter mais alternativa." (ESP9)*
- *"Podia ser mais persuasivo, por meio da infografia. Colocar vários pontos em certo horário, que simboliza a frequência dos ônibus." (ESP9)*
- *"Poderia ter um mapa mais completo e depois um focado. Precisa inserir o mapa na cidade, pra que o usuário possa ir para outro lugar, dando uma continuidade." (ESP10)*
- *"Muita gente não sabe ler, podia ter um alto falante informando o itinerário, horário dos ônibus, como acontece no metrô. Facilitaria para o grande volume de pessoas que não sabe ler e para o deficiente visual." (ESP12)*
- *"Podia inserir no painel uma lista de coisas que o usuário faz a pé. Ex: você está a 5 minutos da praça X, do hospital, etc. (Referência da sinalização de Londres) Cada ponto teria esta ampliação da informação." (ESP12)*

Cores

- *"O uso das cores funciona. No mapa, a cor contribui mas não é fator decisivo." (ESP7)*

- *"A associação das cores com o trajeto funciona bem, mas tem que tomar cuidado com o amarelo muito claro que não vai aparecer bem."* (ESP8)
- *"O uso das cores depende também da iluminação no ponto."* (ESP8)
- *"A cor ajuda muito, mas depende do sol."* (ESP9)
- *"Se utiliza o código de cor não precisa de número. Está usando dois tipos de informação para explicar a mesma coisa, numérica e cromática."* (ESP10)
- *"O entendimento dos intervalos seria melhor se houvesse uma escala cromática, o que demora menos fica em um tom e o que demora mais na mesma cor, mas com um tom acima, em uma escala gradativa de cor."* (ESP10)
- *"A cor do ônibus poderia ser inserida no painel para mostrar itinerário e trajeto, porque a cor do ônibus já está assimilada pelos usuários."* (ESP10)
- *"As cores ajudam a diferenciar as linhas de ônibus."* (ESP11)
- *"Algumas cores utilizadas não tem contraste e isso prejudica a leitura."* (ESP11)
- *"Um grande problema são as cores, pode ser que algumas pessoas confundam as cores, como os daltônicos. As cores para os daltônicos são confusas, algumas cores não são vistas e outras cores são percebidas com a mesma tonalidade."* (ESP12)

Layout

- *"Layout é importante, mas o principal é ser claro. Tem que ser mais funcional que belo."* (ESP12)

Padronização e Unidade

- *"A padronização tem que ser mantida para que o usuário consiga entender as informações em qualquer ponto que estiver."* (ESP11)
- *"A padronização é importante porque a pessoa tem que saber ler a informação em todos os pontos."* (ESP12)

Tipografia e Legibilidade

- *"Tipografia sem serifa é adequada. O tamanho das letras poderia ser maior."* (ESP7)
- *"O tamanho de fonte precisa ser revisto. Os textos deveriam ter fontes maiores, pois um idoso pode não conseguir compreender."* (ESP11)

Visibilidade

- *"A altura de fixação dos painéis deveria ser mais baixa."* (ESP7)

- *"As pessoas não olham para os painéis, eles não são atrativos." (ESP9)*
- *"Os painéis podiam ser maiores." (ESP9)*

Facilidade de manutenção e Durabilidade

- *"Deveria ter uma manutenção frequente nos painéis, pois ficam sujos e arranhados." (ESP11)*
- *"O papel é uma maneira fácil e barata para trocar, caso tenha ajustes, mas precisa ter um cuidado maior." (ESP11)*
- *"O painel é de fácil manutenção, mas não existe a manutenção. A folha com as informações e o acrílico que protege deveriam ser trocados com frequência." (ESP11)*

Iluminação

- *"À noite, não é possível ler os painéis. Podia ter uma iluminação até mesmo para chamar a atenção aos painéis e as informações." (ESP11)*

Material, acabamento e fabricação

- *"Tem que preocupar não só com o acabamento, mas com a segurança da pessoa, usando materiais que não vão cortar ou machucar." (ESP12)*

Uso de tecnologias digitais

- *"Não é só colocar uma TV no ponto se a informação não funcionar. O sistema por trás precisa funcionar." (ESP8)*
- *"Poderia ter um sistema onde o usuário insere onde ele está e onde ele quer ir, e recebe informações de ônibus utilizados." (ESP8)*
- *"O horário de ônibus podia ser digital." (ESP9)*
- *"Com os painéis digitais se ganha funcionalidades como imagem em movimento e pode inserir elementos gráficos em alerta." (ESP10)*
- *"As tecnologias digitais podem ser usadas com aplicativos, QRcode, que não geram custo alto, como comando de voz, GPS, que localiza o ponto do usuário e as distâncias." (ESP12)*

DIRETRIZES DE DESENVOLVIMENTO

**5.1 DIRETRIZES PARA O SISTEMA DE ABRIGOS DE ÔNIBUS EM
BELO HORIZONTE**

5.2 TIPOLOGIAS DE ABRIGO DE ÔNIBUS EM BELO HORIZONTE

Capítulo 5

DIRETRIZES DE DESENVOLVIMENTO

Este capítulo tem como objetivo apresentar as diretrizes e recomendações para projetos futuros de sistemas de abrigos de ônibus em Belo Horizonte, com sugestões relacionadas aos aspectos tratados no presente estudo.

5.1 DIRETRIZES PARA O SISTEMA DE ABRIGOS DE ÔNIBUS EM BELO HORIZONTE

Durante o período da pesquisa foram observados diversos problemas relacionados aos abrigos de ônibus de Belo Horizonte, e a partir dos resultados obtidos nas pesquisas foi possível criar uma lista com diretrizes de melhoria dos abrigos.

As recomendações contemplam todos os aspectos considerados no trabalho: design, ergonomia e sustentabilidade ambiental. Para cada aspecto observado será inserida uma ou mais imagens relacionadas para ilustrar algumas das propostas, entretanto nem todas as recomendações são ilustradas e sim apresentadas textualmente de maneira sintética.

Na sequência, serão indicadas propostas para a criação de uma tipologia de abrigos de ônibus, visando uma aplicação específica em alguns setores e áreas da cidade. A pesquisa apontou que os abrigos utilizados atualmente nem sempre atendem a diferentes demandas. Por exemplo, um abrigo localizado em uma via de ônibus circular de grande fluxo rápido é diferente de um abrigo localizado em uma área hospitalar com acesso frequente de pessoas com problema de mobilidade, idosos, gestantes e cadeirantes.

As diretrizes (D) elencadas estão apresentadas na seguinte ordem:

(D1) Aspectos gerais do abrigo; (D2) Acessibilidade; (D3) Assentos; (D4) Fechamentos; (D5) Cobertura; (D6) Materiais; (D7) Processos de fabricação; (D8) Energia solar; (D9) Limpeza e manutenção; (D10) Painéis de informação e sinalização; (D11) Aspectos do design da informação; (D12) Painéis digitais informativos; (D13) Iluminação do abrigo; (D14) Aplicativos para dispositivos móveis; e (D15) Integração de serviços.

D1. ASPECTOS GERAIS DO ABRIGO

- 1.1 Manter uma linguagem de formas, cores, materiais e demais elementos coerentes e integrados à paisagem urbana de Belo Horizonte ou a um entorno específico.
- 1.2 O objeto urbano deve dialogar com a linguagem geral da cidade, ao invés de criar uma nova linguagem. Ele tem que se destacar no ambiente, tem que ter um contraste, mas não pode ter uma linguagem destoante.
- 1.3 O senso estético é importante, mas deve atender prioritariamente a função desejada.



Fonte: <http://senseable.mit.edu/eyestop>

- 1.4 O abrigo pode ser modular para atender a necessidades diferentes e se adaptar às demandas do local.
- 1.5 A facilidade de manutenção, o vandalismo e o uso incorreto devem ser avaliados no projeto de design.

- 1.6 Projetar produtos modulares e reconfiguráveis para adaptação em relação a diversos ambientes. Projetar buscando facilitar a atualização no próprio local de uso, caso necessário.
- 1.7 Todo objeto de uso coletivo tem que partir para o uso e o mau uso. Deve haver a previsão do uso incorreto.

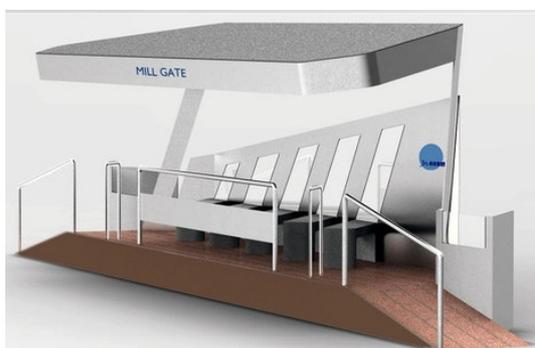


Fonte: Design de André Rezende, Fernando Rezende, Thiago José Porto e Gilberto Almeida Junior (especialista entrevistado)

- 1.8 O sistema de transporte urbano em Belo Horizonte deveria também manter uma linguagem que pudesse dialogar entre si, uma vez que os modos de transportes são integrados: metrô, BRT MOVE, ônibus integrados, táxi.
- 1.9 É desejável que os grupos de equipamentos urbanos de uma cidade mantenham certa unidade e coerência, como o abrigo, lixeiras, quiosques, abrigos de pontos de táxi, sistemas de sinalização, entre outros.

D2. ACESSIBILIDADE

- 2.1 Aplicação integral da norma ABNT NBR 9050:2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.
- 2.2 A acessibilidade deve estar presente muito mais no entorno que no abrigo isoladamente. O cadeirante precisa chegar ao abrigo para utilizá-lo.
- 2.3 Uma alternativa para abrigos próximos a regiões hospitalares é a instalação do abrigo sobre plataformas na altura da porta de entrada do ônibus, contendo rampas, corrimão e piso tátil.

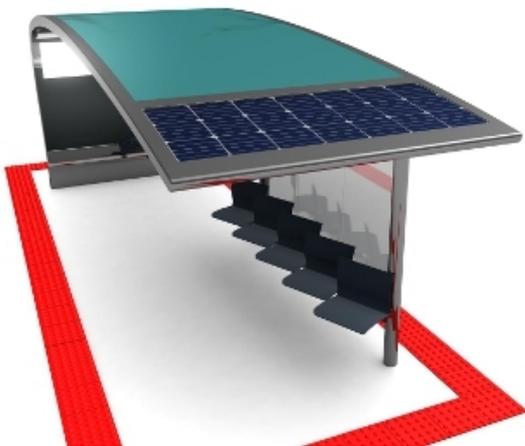


Fonte: [behance.net/gallery/2361900/Accessibility](https://www.behance.net/gallery/2361900/Accessibility)

- 2.4 O piso tátil nos pontos de ônibus deve ser instalado com sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio e o piso tátil direcional, demarcando o local de embarque e desembarque.
- 2.5 O abrigo deve dispor de espaço disponível para cadeirantes com dimensões e sinalização conforme normalização.
- 2.6 Elementos verticais instalados em itinerário ou espaço de acesso para pedestres não devem dificultar ou impedir a circulação.
- 2.7 Recomenda-se a colocação de sinalização tátil vertical para indicar as linhas e itinerários que param no abrigo.
- 2.8 As informações em Braille ou texto em relevo deve ser instalado de maneira que a parte inferior deste esteja a uma altura entre 0,90 m e 1,10 m do piso. A sinalização vertical deve ter a respectiva correspondência com o piso tátil.
- 2.9 Deve atender aos requisitos de espaçamento, proporção e altura do texto, acabamento e contraste. Os símbolos em relevo devem ser instalados entre 1,40 m e 1,60 m do piso.
- 2.10 As informações em Braille não dispensam a sinalização visual com caracteres ou figuras em relevo.
- 2.11 Os textos, figuras e pictogramas em relevo são dirigidos às pessoas com baixa visão, para pessoas que ficaram cegas recentemente ou que ainda estão sendo alfabetizadas em Braille. Devem estar associados ao texto em Braille.
- 2.12 Dotar o abrigo de sistema que emita sinal sonoro suave para informar pessoas portadoras de deficiência visual e analfabetos sobre a aproximação do ônibus.
- 2.13 Deve-se prever a colocação de assentos destinados a usuários com necessidades especiais, que devem ser identificados com o uso de sinalização adequada, adotando códigos de cores idênticos aos já aplicados no interior dos ônibus.

D3. ASSENTOS

- 3.1 As opções para acomodação do usuário incluem bancos formais como também glúteo.
- 3.2 Bancos inteiriços são os mais utilizados, mas devem ser bem dimensionados considerando largura e profundidade dentro das normas da ergonomia.
- 3.3 Assentos com espaços individuais em longarina são também adequados e permitem certa individualidade ao usuário, desde que atenda as normas ergonômicas.
- 3.4 Tanto os bancos quanto os assentos individuais devem ser instalados a 0,45 m do piso. Em todos os casos, recomenda-se o uso de encostos que atendam as normas ergonômicas.
- 3.5 Assentos fixados de forma inclinada para o lado esquerdo, a fim de possibilitar uma melhor visualização da via e do ônibus que se aproxima.



Fonte: Design de André Rezende, Fernando Rezende, Thiago José Porto e Gilberto Almeida Junior (especialista entrevistado)

- 3.6 Apoio glúteo é uma solução para linhas de fluxo rápido e com economia de espaço. Permite que os passageiros sentem-se parcialmente apoiados contra uma barra horizontal.
- 3.7 Ainda que a barra de apoio não seja tão confortável quanto um assento formal, pode ser uma alternativa eficiente.



Fonte: Design da Clear Channel
<http://www.clearchannel.com.br/>

- 3.8 Apoio glúteo deve ser instalado a 0,80 m do piso.
- 3.9 Deve-se prever a colocação de assentos destinados a usuários com necessidades especiais, como aqueles com deficiências físicas, idosos, mulheres grávidas e pessoas com crianças de colo.
- 3.10 Bancos inteiriços podem ser problemáticos, por permitir que as pessoas possam se deitar e passar longos períodos sem a intenção de usar o ônibus de fato.
- 3.11 Uso de materiais mais agradáveis ao contato nos assentos, como polímeros, madeira, compósitos.
- 3.12 Em razão da exposição à radiação solar, o banco de metal esquenta muito e torna-se desconfortável. Em algumas cidades como Buenos Aires e Santiago os assentos são revestidos por madeira natural.



Fonte: Design de Diana Cabeza e Martín Wolfson
(<http://www.construccionenredes.com>)

D4. FECHAMENTOS



- 4.1 Proteção lateral utilizando material translúcido contra vento e chuva, mas sem prejudicar a visualização da via e do entorno.
- 4.2 Proteção traseira para criar uma sensação de proteção ao usuário, além de proteger contra intempéries.
- 4.3 Deve-se dar atenção aos aspectos de insolação, limpeza e manutenção.
- 4.4 O vidro, como elemento principal de algumas estruturas pode apresentar um ponto de equilíbrio entre a necessária robustez de um equipamento público e certa beleza frágil.
- 4.5 Vários modelos utilizados nas grandes cidades do mundo possuem pelo menos mais um dos lados com a vedação lateral integrada ao conjunto, exatamente para proteger da chuva e do vento gelado.
- 4.6 Existem no mercado vidros autolimpantes, que incorporam produtos químicos capazes de repelir a sujeira e a água, mas são caros.
- 4.7 É indicado realizar um mapeamento do vento e irradiação solar para se definir os fechamentos laterais e posterior dos abrigos, dependendo de sua posição solar.
- 4.8 Sistema de fechamento tipo *brise-soleil* (quebra-sol) articulado ou fixo é recomendável (ver fechamentos em alumínio micro perfurado empregados nas estações de transferência do BRT MOVE).

D5. COBERTURA

- 5.1 Cobertura com maior amplitude e altura adequada (pé-direito) para oferecer efetiva proteção contra o sol e chuva.
- 5.2 Os materiais para cobertura devem ter sua função principal de proteção. Materiais transparentes são inadequados, a menos que recebam proteção superficial contra UV ou recurso para minimizar desconforto interno.
- 5.3 Os materiais poliméricos, como o policarbonato, são interessantes quando novos, mas têm uma durabilidade limitada. Exigem muita manutenção, pois além de sujar ressecam com o sol e trincam com facilidade.
- 5.4 Com relação à cobertura, existem telhas ecológicas que possuem uma durabilidade longa e diminuem a temperatura interna.
- 5.5 Prever sistema de drenagem da água da chuva em pontos adequados, de modo que não molhe ou respingue nos usuários.
- 5.6 A cobertura deve ser compatível com a altura do ônibus para possibilitar a entrada dos usuários no coletivo sem se molhar.



Fonte: Design de Manoel Coelho Arquitetura & Design (<http://www.mcacoelho.com.br>).

D6. SELEÇÃO DE MATERIAIS

- 6.1 O design deve iniciar-se a partir de análise do ciclo de vida do produto.
- 6.2 A vida útil dos abrigos deve ser longa, o que requer a escolha adequada dos materiais.
- 6.3 O aço é 100% reciclável, é bem duradouro. A resistência à intempérie e ao vandalismo pode ser mais importante que a sustentabilidade em si.
- 6.4 O inox é interessante do ponto de vista de corrosão e resistência, mas é mais caro.
- 6.5 Recomenda-se o uso do aço inox nas partes estruturais do abrigo por sua durabilidade, facilidade de limpeza e manutenção.
- 6.6 Para as proteções laterais e posteriores pode-se utilizar o policarbonato, vidro, materiais translúcidos, *brise-soleil* metálicos, cobogó, concreto armado, todos desde que sejam resistentes e atendam as normas construtivas.
- 6.9 Priorizar a seleção de materiais que possam ser reaproveitados ou reciclados.
- 6.10 Escolher os materiais duráveis considerando a serventia e a vida útil do mobiliário.
- 6.11 Evitar materiais permanentes para funções temporárias.
- 6.12 Priorizar os materiais geograficamente mais acessíveis e disponíveis.
- 6.13 É desejável a seleção de materiais com menor impacto ambiental, como a madeira ecológica para a construção de colunas, bancos, moldura da cobertura e telhas onduladas.
- 6.14 No exemplo da empresa Coesa, a madeira ecológica é composta de 40% de polietileno de alta densidade reciclado e 60 % de farinha de madeira. A telha ecológica ondulada é produzida de tubos de creme dental, caixa longa vida reciclados e resina plástica.



Fonte: <http://urbanophile.com>

- 6.7 Qualquer que seja o material, dar atenção especial aos aspectos de segurança de uso, como evitar materiais agressivos, quinas vivas, elementos cortantes.
- 6.8 Utilizar vidro de segurança e materiais resistentes e retardantes às chamas.



Grupo Coesa (<http://www.grupocoesa.com.br>)

D7. PROCESSO DE FABRICAÇÃO

- 7.1 Os materiais e processos de fabricação devem permitir sua recuperação, reposição e manutenção de forma rápida e de fácil manuseio pelos técnicos de manutenção.
- 7.2 Escolher os processos produtivos que minimizem o consumo de materiais.
- 7.3 Incrementar a resistência das partes mais sujeitas a avarias e rupturas.
- 7.4 Projetar partes e componentes intercambiáveis e modulares.
- 7.5 Projetar partes e componentes padronizados.
- 7.6 Projetar as partes estruturais separáveis das de acabamento.
- 7.7 Prever tolerâncias adequadas nos pontos mais sujeitos as avarias.
- 7.8 Projetar partes e acabamentos mais reforçados para algumas superfícies que se deterioram mais rapidamente.
- 7.9 Adotar sistemas de simulação para otimização dos parâmetros dos processos de transformação (adotar sistemas de análise e simulação nos cortes, por ex. de chapas metálicas, fundição de metais).
- 7.10 Recomenda-se a pintura das estruturas metálicas de em epóxi spray, com aplicação em fábrica.
- 7.11 Priorizar o emprego de tintas e solventes que não liberam compostos orgânicos voláteis (COVs), não poluem o ar interior, não alteram o equilíbrio iônico do ambiente.
- 7.12 Para os metais, aplicar tinta para proteção anticorrosiva de alta performance.

As alternativas são a pintura pó, à base de água e monocomponentes. Para evitar emissões, utilizar processos de pintura eletrônicos e a raios UV.

D8. ENERGIA SOLAR

- 8.1 Captação de energia solar através de células fotovoltaicas (painéis FV) para gerar energia renovável ao abrigo de ônibus.
- 8.2 Inserção de portas USB e carregadores universais para aparelhos celulares.
- 8.3 Armazenamento da energia solar para iluminação noturna do abrigo.
- 8.4 Sistema para oferta de Internet wireless.
- 8.5 Usar sensores para acionamento da energia.



Fonte: <http://inhabitat.com>



WRIGHT; HOOK (2008, p. 400)

D9. LIMPEZA E MANUTENÇÃO

- | | |
|--|---|
| <p>9.1 <i>"Só se valoriza um objeto urbano se ele está intacto, as pessoas se apropriam e vão dar valor."</i></p> <p>9.2 A limpeza e a higiene do abrigo causam um grande impacto na percepção e satisfação do usuário.</p> <p>9.3 Qualquer incidência de dano ou pichação deve ser limpa assim que for identificada.</p> <p>9.4 Uma combinação de vigilância e manutenção é uma estratégia eficiente para evitar que as pessoas joguem lixo e façam pichações.</p> <p>9.5 Esse tipo de resposta imediata ajuda a se criar uma cultura de um sistema mais organizado de transporte.</p> <p>9.6 A programação de limpezas e manutenção é solução simples para manter um ambiente de transporte público positivo e a confiança do usuário no sistema.</p> <p>9.7 Cada abrigo deve dispor de pelo menos uma lixeira internamente.</p> <p>9.8 Prever lixeiras de coleta seletiva próximas em pontos de grande fluxo.</p> | <p>9.9 O principal problema da durabilidade é quanto ao vandalismo. Um projeto desenvolvido em sistema "plataformas" permite dimensionar a demanda específica na cidade. Locais onde a taxa de vandalismo é menor podem ter um tipo de abrigo que seja adaptável para um local onde o vandalismo é maior.</p> <p>9.10 Facilitar a substituição das partes que necessitem de manutenção (facilitar acesso e remoção).</p> <p>9.11 Prover e facilitar a substituição de forma mais veloz.</p> <p>9.12 Projetar para uma manutenção no local de uso.</p> <p>9.13 Projetar procurando reduzir as operações de manutenção.</p> <p>9.14 Predispor e facilitar a remoção e retorno das partes do produto que estão sujeitas a danos.</p> |
|--|---|

D10. PAINÉIS DE INFORMAÇÃO E SINALIZAÇÃO

10.1 Todo abrigo deve conter painéis de informação e sinalização adequados a cada caso: tipologia, fluxo, localização.

10.2 Na parte externa e independente, deve haver um painel tipo totem contendo sinalização de sua identificação e linhas que param no ponto.



Fonte: Design de Guto Indio da Costa

10.3 O próprio abrigo deve dispor de painéis internos e externos, bem maiores que os atuais, para a exibição de informações, mapas e sinalização.

10.4 Os painéis laterais e posteriores devem estar em áreas independentes das de publicidade.

10.5 Os painéis devem exibir:

- Linhas que param no abrigo;
- Horários de ônibus;
- Tempos de viagem;

10.6 Os mapas devem exibir:

- Itinerário das linhas;
- Identificador de percurso por linha e localização dos pontos de parada;
- Pontos de referência da região e a distância entre eles;
- Mapa ampliado da região;
- Relação de números dos endereços do quarteirão;
- Quadro de linhas integrado com um mapa com os principais corredores da cidade.

10.7 A completude de um mapa pode afetar a usabilidade do sistema, mas é útil.

10.8 Recomendado que um mapa completo do sistema seja colocado nas estações e dentro dos ônibus.

10.9 Recomenda-se a exibição de mapas por setores (bairros atingidos) das linhas de ônibus, com mais detalhes e informações.

10.10 O impresso deve ser facilmente removível de forma a permitir máxima flexibilidade no uso do mesmo.

10.11 Prever informações turísticas para abrigos em determinados locais da cidade.

10.12 Recomenda-se a criação de um sistema para identificação visual das paradas em relação às linhas. No Rio de Janeiro, por exemplo, o sistema BRS foi dividido em cinco grupos de linhas, cada ônibus e cada abrigo possui um número (sinalizado por um número dentro de um círculo). Assim, o usuário que deseja usar uma linha do grupo 2 deve se dirigir ao ponto com a mesma numeração.



Fonte: Design da Clear Channel

10.13 As paradas devem ser identificadas, seja por um número ou nome. Em Belo Horizonte se adota nomes de referência de locais próximos, mas nem todas são nomeadas e nem sempre há referências significativas ao longo do logradouro.

10.14 Na cidade de Florianópolis se adota nome do logradouro seguido de um número sequencial. Por exemplo, Rua da Bahia - Parada 1. Criam-se assim, pontos de referências para facilitar a localização pela cidade.

D11. ASPECTOS DO DESIGN DA INFORMAÇÃO

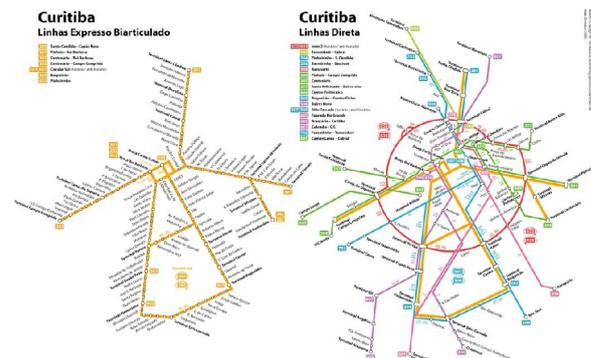
- 11.1 Uso de tipografia sem serifa, com tamanho de fonte que possibilite a leitura à distância.
- 11.2 Evitar padrões ou traços internos, fontes itálicas, recortadas, manuscritas, com sombras, com aparência tridimensional ou distorcidas.
- 11.3 Recomenda-se o uso de ícones, pictogramas e infográficos. Atenção aos elementos:
- Clareza
 - Componentes sógnicos
 - Comunicabilidade
 - Cores
 - Layout
 - Legibilidade
 - Metáfora
 - Padronização
 - Tipografia
 - Unidade
- 11.4 Uso de escala cromática para indicar frequência dos horários de ônibus.
- 11.5 Uso de cores que tenham contraste.
- 11.6 Atenção na seleção das cores já que algumas pessoas não discriminam certas cores, como os daltônicos.
- 11.7 A legibilidade depende da iluminação do local, seja natural ou artificial.
- 11.8 Explicação dos sistemas modais e código das cores aplicadas em cada tipo de serviço de ônibus.
- 11.9 Números de linhas, codificações de cores e nomes de destinos podem realmente ser usados em conjunto para maximizar o reconhecimento pelo usuário.
- 11.10 A diferenciação de itinerários pode ser comunicada através de uma variedade de mecanismos, incluindo cores, números e nomes de destinos.
- 11.11 Mapas devem sempre ter legendas explicativas em diferentes idiomas.

- 11.12 É recomendável o uso de mapas do tipo "aranha" para exibir informação aos usuários. Trata-se de mapas estilizados e que simplificam a complexidade dos mapas geográficos.



Fonte: <http://visitlondon.com>

- 11.13 A ideia por trás destes mapas é dar a cada linha sua própria identidade de cor. A linha inteira fica evidente, bem como todas as grandes estações.



<http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br>

- 11.14 É interessante ter uma referência de distância, com um pictograma andando e quantos minutos ele levaria no percurso. É útil um quadro de distâncias básicas para o usuário decidir se vai de ônibus ou andando.
- 11.15 Para os designers gráficos e de ambientes, o papel do arquiteto e dos planejadores urbanos não é o de supervisionar o trabalho dos designers, mas o de colaborar no sentido de conceberem um sistema coerente de informação.
- 11.16 Quanto mais cedo é iniciada a parceria, maior é a possibilidade de desenvolverem um projeto de qualidade em termos de sua eficiência na circulação, acessibilidade e segurança.

D12. PAINÉIS DIGITAIS INFORMATIVOS



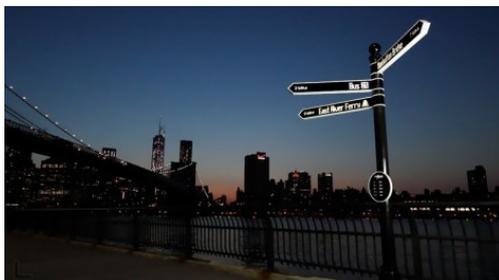
Fonte: <http://london24.com>

- 12.1 Exibição do tempo de espera dos ônibus.
- 12.2 Exibição dos horários de ônibus.
- 12.3 Exibição do mapa da região.
- 12.4 Exibição das linhas e itinerários que param no abrigo.
- 12.5 Exibição de pontos de referência da região.
- 12.6 Exibição de distâncias entre pontos principais.
- 12.7 Exibição do mapa completo da cidade com sistemas modais e integrações entre eles.
- 12.8 Exibição de data e hora.

D13. ILUMINAÇÃO DO ABRIGO



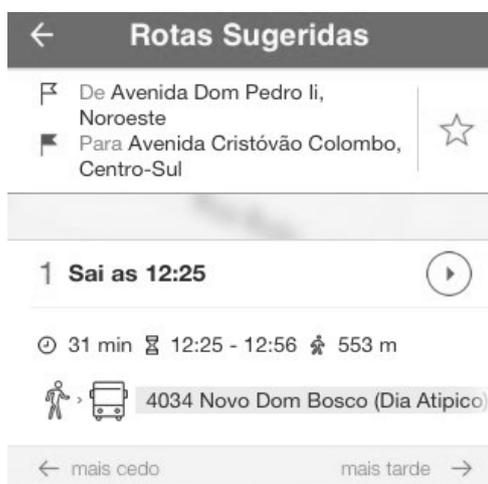
Fonte: <http://www.designurbain.fr>



Fonte: <http://visitlondon.com>

- 13.1 Utilização da tecnologia de lâmpadas LED para iluminação do abrigo de ônibus no período noturno.
- 13.2 Iluminação do totem de publicidade com lâmpadas LED.
- 13.3 Iluminação dos painéis informativos para visualização noturna.

D14. APLICATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS



Fonte: Aplicativo para iPhone e Android Moovit

- 14.1 É recomendável o aplicativo para informar a partir do ponto de origem, os melhores trajetos e ônibus a serem utilizados para chegar ao destino desejado.
- 14.2 Uso do *QR Code* para se obter informações sobre as linhas, itinerários e mapas do local.
- 14.3 Uso de GPS para localização de abrigo mais próximo, informação de distâncias e quanto tempo o ônibus leva para chegar ao abrigo.

D15 INTEGRAÇÃO DE SERVIÇOS



Fonte: <http://ergoform.in>



Design: CDE – Escola de Design, UEMG para BHTrans

- 15.1 O abrigo de ônibus pode ser utilizado também como um bicicletário.
- 15.2 Oferta de kit de reparo para bicicleta e bomba para encher os pneus.
- 15.3 O abrigo de ônibus poderia ser utilizado como uma biblioteca, dispor de sistemas não formais de empréstimos e troca de livros.
- 15.4 O oferecimento de jornais gratuitos é cada vez mais um serviço popular oferecido em vários sistemas de transporte público por todo o mundo.

5.2 TIPOLOGIAS DE ABRIGO DE ÔNIBUS PARA BELO HORIZONTE

Como parte das diretrizes de desenvolvimento de abrigos de ônibus para Belo Horizonte, será apresentada uma lista de possibilidades para se criar uma tipologia de abrigos, que possam atender a todos os tipos de usuários. A criação desta tipologia tem como foco uma adequação do abrigo de acordo com as necessidades do local, do entorno e dos usuários, portanto, poderia contemplar recursos e características extras. As recomendações para a tipologia de abrigos listados abaixo já contemplariam os padrões básicos de ergonomia, design e sustentabilidade ambiental apresentados ao longo da pesquisa.

Sabe-se que o conforto é afetado pela qualidade do espaço de espera nas estações, pelo interior dos veículos pelo ambiente geral do sistema. A conveniência se refere à proximidade das estações e à forma como os usuários podem chegar facilmente às estações a partir de seus pontos de origem. Conveniência se relaciona de perto com o conceito de transporte de "acessibilidade".

Este estudo apontou haver necessidades que não se enquadram em sua totalidade com os tipos (tamanho) dos abrigos atuais instalados pela BHTrans. Estes casos são especiais, e como tal, devem ser projetados com algumas diferenças, seja no dimensionamento, acessibilidade, tipos de opcionais que pode ser ajustados, natureza das informações, oferta de serviços, entre outros. As tipologias (T) especiais são:

- Abrigos próximos a hospitais e postos do INSS; institutos para deficientes visuais; institutos para deficientes físicos; maternidades e clínicas para gestantes;
- Abrigos próximos a escolas, e próximos de universidades e faculdades;
- Abrigos próximos a parques e praças, e próximos a pontos turísticos;
- Abrigos próximos a pontos finais de linhas de ônibus.

T1. ABRIGOS PRÓXIMOS A HOSPITAIS E POSTOS DO INSS

- A dimensão do abrigo deve ser calculada em função da demanda em cada local, privilegiando a modularidade do abrigo.
- Dispor de mais espaço para cadeirantes.
- Colocação de assentos com encosto destinados para usuários com necessidades especiais, como aqueles com deficiências físicas, idosos, mulheres grávidas.
- Essas áreas devem ser identificadas com o uso de sinalização adequada, bem como códigos de cores, o mesmo já aplicado no interior dos ônibus.
- Painéis informativos com tamanho de fonte maior para facilitar o entendimento dos idosos.
- Sistema de aviso sonoro para informar o ônibus que se aproxima.
- Cobertura ampla para proteger um maior número de usuários.

T2. ABRIGOS PRÓXIMOS A INSTITUTOS PARA IDOSOS

- Dispor de mais espaço para cadeirantes.
- Maior número de assentos com encosto.
- Painéis informativos com tamanho de fonte maior para facilitar o entendimento dos idosos.
- Sistema de aviso sonoro para informar o ônibus que se aproxima.
- Cobertura ampla para proteger um maior número de usuários.

T3. ABRIGOS PRÓXIMOS A INSTITUTOS PARA DEFICIENTES VISUAIS

- Sistema de aviso sonoro para informar o ônibus que se aproxima.
- Piso tátil de alerta.
- Corrimão posicionado na lateral do abrigo, direcionando o deficiente visual até a entrada no ônibus, para que ele não dependa de auxílio.

T4. ABRIGOS PRÓXIMOS A ESCOLA E INSTITUTOS PARA DEFICIENTES FÍSICOS

- Rampa de acesso a cadeirantes na calçada.
- Local reservado a pelo menos dois cadeirantes no abrigo.
- Plataforma de acesso do abrigo à entrada do ônibus, sem a necessidade de elevador.

T5. ABRIGOS PRÓXIMOS A MATERNIDADES E CLÍNICAS PARA GESTANTES

- Assentos com encosto, altura e largura adequados.
- Assentos com mais espaço individual.

T6. ABRIGOS PRÓXIMOS A ESCOLAS

- Local para apoio de mochilas e livros.
- Sistema para troca de livros, a fim de estimular a leitura.

T7. ABRIGOS PRÓXIMOS A UNIVERSIDADE E FACULDADES

- Sistema para troca de livros, a fim de estimular a leitura.
- Sistema de internet wireless.
- Carregador universal para celulares.
- Painel informativo com vagas de estágio e emprego.

T8. ABRIGOS PRÓXIMOS A PARQUES E PRAÇAS

- O abrigo de ônibus pode ser utilizado também como um bicicletário.
- Painéis com os principais pontos turísticos da cidade e as referidas linhas de ônibus que fazem o percurso.

T9. ABRIGOS PRÓXIMOS A PONTOS TURÍSTICOS

- A falta de clareza do sistema pode ser uma barreira, especialmente para potenciais novos usuários (e.g., visitantes) e àqueles residentes com necessidades de transporte apenas ocasionais.
- Dispor de informações em outros idiomas, como inglês e espanhol, e mapas onde privilegie as simbologias universais (ícones)
- Recomenda-se expor os pontos turísticos principais da cidade e referidas linhas de ônibus que fazem o percurso.
- Este abrigo pode dispor de painéis digitais informativos para exibir mais informações sobre os pontos turísticos em diversos idiomas, telefones úteis na cidade, tarifas de câmbio. Informações interessantes sobre a cidade, hotéis, restaurantes, artesanato, eventos culturais, entre outros.

T10. ABRIGOS PRÓXIMOS A PONTOS FINAIS DE LINHAS DE ÔNIBUS

- A construção de banheiros públicos envolve investimentos e custos operacionais. Banheiros públicos são particularmente susceptíveis a vandalismo e deterioração física que mina a imagem do sistema geral, bem como das instalações de utilidades funcionais.
 - Recomenda-se neste caso o projeto de um abrigo em que um dos módulos possa receber fechamento e ser utilizado para dois banheiros, de uso feminino e masculino, para uso exclusivo dos motoristas, cobradores e fiscais de linha.
 - Deve prever sistema de alimentação de água, esgoto, e sistema elétrico.
- Opcionalmente, prever um sistema de captação e tratamento da água das chuvas para ser utilizada na limpeza desses mesmos equipamentos.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES

6.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ESTUDOS EXPERIMENTAIS

6.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESQUISA

6.3 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Capítulo 6

CONCLUSÕES

O capítulo final da dissertação apresenta as conclusões, considerações sobre os estudos e pesquisas realizadas, além de abordar sugestões para estudos futuros na área de mobiliário urbano.

6.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ESTUDOS EXPERIMENTAIS

Os estudos realizados foram importantes para a compreensão de todo o sistema em que o abrigo de ônibus está inserido, contemplando mobilidade urbana e transporte público, mobiliário urbano e o espaço urbano. Com base nos estudos teóricos foi possível entender como funciona cada etapa do processo, para que posteriormente fossem realizadas as pesquisas e entrevistas.

Foram verificadas as referências de abrigos de ônibus no Brasil e no mundo, para poder extrair o que existe de melhor nos abrigos que já estão sendo usados nas grandes cidades. Foi criado um histórico dos abrigos de ônibus na cidade de Belo Horizonte, para verificar a evolução deste equipamento urbano ao longo do tempo. As normas regulamentadoras e o código de posturas de Belo Horizonte foram norteadores para a verificação do cumprimento das leis aplicadas ao mobiliário urbano, sendo possível observar pontos que não estivessem dentro do padrão desejado.

Com relação à Ergonomia, os aspectos de antropometria e proxêmica foram observados para enfatizar as recomendações de melhoria nos abrigos, visando o conforto do usuário e a proteção contra intempéries. A acessibilidade e o design universal são fatores que precisam ser colocados como primordiais nos projetos de mobiliário urbano, já que devemos atender a todos os tipos de usuários e suas limitações.

As questões de design e sustentabilidade ambiental foram enfatizadas em relação aos materiais e processos de fabricação, além de instigar o uso de tecnologias digitais e energias renováveis como a solar, que pode ser utilizada para a iluminação do abrigo e gerar a energia para manter os painéis informativos digitais.

6.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Ao término deste trabalho, pode-se considerar que os objetivos inicialmente traçados foram atingidos, com o desenvolvimento de diversas diretrizes para melhoria do sistema de abrigos de ônibus em Belo Horizonte. A metodologia de pesquisa auxiliou no entendimento do campo em que os abrigos de ônibus estão inseridos, sendo essencial para a compreensão de todo o processo.

A pesquisa foi composta de etapas de análise e observação, passando por um estudo dos abrigos de ônibus das principais cidades do Brasil e do mundo, a coleta de dados com entidades, o contato direto com motoristas, cobradores, associação de ciclistas de Belo Horizonte e principalmente a pesquisa com os usuários dos abrigos de ônibus.

Como resultado da pesquisa de campo com os usuários, foi possível coletar informações relevantes sobre os problemas enfrentados diariamente com o uso dos abrigos. Os usuários relataram diversas questões que precisam ser consideradas pelas entidades responsáveis e corrigidas, a fim de melhorar o deslocamento urbano dos cidadãos. Através da pesquisa *on-line* foram obtidas informações relacionadas aos problemas e desejos dos usuários, que vislumbram melhorias em diversos aspectos que compreendem o bom funcionamento do sistema de transporte e as implementações de recursos aos abrigos de ônibus, tornando-os integrados com a mobilidade como um todo.

Foram coletadas sugestões relevantes para o aperfeiçoamento dos abrigos de ônibus, sob os parâmetros ergonômicos, de design e sustentabilidade. Os especialistas na área de design de produto sugeriram itens para a evolução do sistema, onde pode ser possível integrar o abrigo de ônibus ao contexto da cidade, aprimorando o conforto e proteção do usuário e priorizando os usuários que demandam cuidados especiais, como os idosos, as gestantes, os deficientes visuais e os cadeirantes. Os especialistas da área de design gráfico sugeriram diversas alterações nos painéis informativos de linhas, itinerários e mapas, que precisam ser revistos para melhorar a compreensão das informações por parte dos usuários.

A partir da análise das atividades dos usuários no abrigo de ônibus foram observadas as formas de interação dos usuários com os abrigos de ônibus, onde e como costumam se sentar, o tempo aproximado de espera no abrigo e a comunicação que acontece entre os usuários. Foram verificados problemas recorrentes e que demandam correções como a degradação e má

conservação do abrigo com a presença de ferrugem, cobertura danificada, desnivelamento dos assentos, presença de cartazes afixados nas estruturas informativas, placas, painéis e lixeiras degradadas.

6.2.1 Em relação aos objetivos

Para concretizar esta pesquisa, foram estabelecidos objetivos específicos que pudessem auxiliar no desenvolvimento das diretrizes propostas no trabalho.

Os objetivos específicos foram a observação dos aspectos ergonômicos e da acessibilidade desejáveis nos sistemas de abrigos de ônibus; a análise dos aspectos de design e da sustentabilidade ambiental para aprimorar a seleção de materiais utilizados nos abrigos e a escolha de tecnologias a serem aplicadas; a apresentação de ofertas de serviços para apoio ao usuário na utilização dos abrigos de ônibus; a verificação das informações apresentadas nos abrigos de ônibus e a compreensão por parte dos usuários.

6.2.2 Em relação aos resultados esperados

Como proposto no capítulo inicial, este trabalho buscou apontar diretrizes para a concepção de uma tipologia de abrigos de ônibus em Belo Horizonte, com foco nas dimensões ergonômicas e da sustentabilidade ambiental. Foram apresentadas recomendações para direcionar o designer a projetar abrigos de ônibus visando atender às necessidades de todos os usuários do sistema de transporte. Também foram apontadas sugestões de diversificação dos abrigos conforme cada necessidade específica de grupos de usuários, a que chamamos de tipologias de abrigos. A intenção é reforçar que os modelos atuais e os em processo de licitação (Edital aberto) não possuem as conveniências esperadas pela população de Belo Horizonte.

O aprofundamento do estudo permitiu verificar que falta um órgão específico que se dedique integralmente a pensar a cidade dentro de uma visão macro e não somente durante uma gestão da prefeitura, mas que também leve em conta a opinião da população. Para que seja ampliada a participação pública nas decisões que transformam a cidade, é importante divulgar e discutir os projetos urbanos com a sociedade.

Cabe destacar a falta de oportunidade dos profissionais da arquitetura e design da região participarem com igualdade das licitações públicas. Como já mencionado na introdução, as empresas internacionais participantes dos editais, têm chances de êxito nestas competições.

As grandes empresas possuem um portfólio de produtos assinados por designers europeus conhecidos internacionalmente, como o italiano Giorgetto Giugiaro, o inglês Nicholas Grimshaw, o espanhol Santiago Miranda, entre outros. Os mobiliários urbanos destes profissionais foram desenvolvidos para cidades europeias e americanas, mas são comercializados em diferentes países. Como exemplo, o abrigo ônibus do arquiteto Nicholas Grimshaw, desenvolvido para a Cemusa em 1996, está presente na Espanha, Nova Iorque, Brasília, Lisboa, Salvador, Rio de Janeiro, e várias outras cidades. Um mesmo equipamento urbano nem sempre se adaptará às mais diversas condições climáticas, do frio do hemisfério norte ao calor tropical. Além disso, estas empresas têm interesse em ampliar a exploração publicitária dos mobiliários urbanos, que duram em média vinte anos.

Apesar desse cenário desfavorável, em algumas cidades como Curitiba e São Paulo esta situação ocorre de forma diferente. Em Curitiba, uma empresa local do arquiteto Manoel Coelho (MCA - Manoel Coelho Arquitetura & Design) projetou recentemente o conjunto de mobiliário urbano da cidade, e em São Paulo o arquiteto e designer Guto Índio da Costa projetou um conjunto de quatro modelos de abrigos de ônibus, estando em fase de instalação na cidade. Estas iniciativas, certamente são mais assertivas com relação ao conhecimento dos usuários e contexto de uso do que simplesmente a adaptação de projetos realizados para outros países, com realidades naturais e contextos urbanos tão distintos das cidades brasileiras.

6.3 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Após o trabalho realizado, é possível sugerir desdobramentos para esta pesquisa, no que diz respeito ao projeto de novos abrigos de ônibus e à integração de funcionalidades, recursos e serviços. O foco da pesquisa foi elaborar recomendações e diretrizes que pudessem auxiliar o designer a elaborar projetos de abrigos de ônibus acessíveis a todos os usuários, considerando melhorias nos aspectos ergonômicos, do design e da sustentabilidade ambiental.

Os resultados desta pesquisa podem ser úteis para projetar novos abrigos de ônibus para Belo Horizonte, considerando o parecer técnico dos especialistas e a visão dos usuários. O projeto dos abrigos deve atender aos requisitos ergonômicos, às normas regulamentadoras e ao código de posturas da cidade. A escolha dos materiais pode ser feita com base nas análises apresentadas

neste trabalho, e os dados coletados nas pesquisas podem orientar no design do objeto e na inserção de características desejadas pelos entrevistados.

Novas funcionalidades, serviços e recursos podem ser adicionados aos abrigos de ônibus para que estes façam parte do sistema de mobilidade urbana da cidade, como apresentado nas diretrizes deste projeto de pesquisa. Desta maneira, o abrigo poderia ser mais valorizado e conservado pela população, que passaria a utilizá-lo para funções extras, mas relevantes para o usuário que está na rua, em movimento, e depende da mobilidade urbana em sua rotina.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9283: Classificação do Mobiliário Urbano**. Rio de Janeiro: ABNT, 1986.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14022: Transporte - Acessibilidade à pessoa portadora de deficiência em ônibus e trólebus, para atendimento urbano e intermunicipal**. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

ALVES, Silvana; SOUZA, Léa; FARIA, João. In: **Design: questões de pesquisa**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2010.

ALMEIDA, Rubens de. **Nova parada de ônibus não oferece conforto aos usuários**. iG Colunistas - Cidade S.A., 2013. Disponível em: <http://cidadesa.ig.com.br>. Acesso em junho de 2014.

ARAÚJO, Roberto Gonçalves de. **Cinquenta anos do mobiliário urbano de transporte público em Brasília**. 2010, 263 F. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

ASHBY, M. F.; JOHNSON, K. **Materiais e design: arte e ciência da seleção de materiais no design de produto**. Tradução de Arlete Simille Marques. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 1998.

BELLINI, Fábio Augusto Toscano. **Abrigos de ônibus em São Paulo: análise da produção recente**. 2008, 201 f. Dissertação (Mestrado na Área de Concentração: Design e Arquitetura), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 2008.

BERTOLDI, Osmar. **Idéias para uma metrópole sustentável**. Curitiba: Editora Esplendor, 2005.

BITENCOURT, Fábio. **Ergonomia e Conforto Humano - uma visão da arquitetura, engenharia e design de interiores**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2011.

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.

BINS ELY, Vera Helena Moro; TURKIENICZ, Benamy. Método da grade de atributos: avaliando a relação entre usuário e ambiente. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 77-88, abr./jun. 2005, p. 77-88.

BOUERI, José. **Antropometria Aplicada à Arquitetura, Urbanismo e Desenho Industrial**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2008.

BOTSMAN, Rachel; ROGERS, Roo. **O que é meu é seu: como o consumo colaborativo vai mudar o nosso mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

B&L ARQUITETURA. **Portfólio**. Disponível em < <http://www.belarq.com.br>>. Acesso em maio de 2014.

CHMIELEWSKA, Ella. **Implaced communication: wayfinding and informational environments**. 2001, 300f. Tese (Doutorado em Filosofia) no Department of Art History and Communication Studies. McGill University, Canadá, 2001.

CULLEN, Gordon. **Paisagem urbana**. Lisboa: Edições 70, 1971.

DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. Disponível em: <<http://denatran.gov.br/frota.htm>>. Acesso em: 24/05/2013.

DUARTE, Fábio. **Introdução à mobilidade urbana**. Curitiba: Juruá, 2007.

DREYFUSS, Henry. **The measure of man: human factors in design**. New York, NY: Whitney Library of Design, 1967.

EDWARDS, Brian. **O guia básico para a sustentabilidade**. Trad. Cláudia Ardións Espasandin. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES – GEIPOT. **Planejamento cicloviário: diagnóstico nacional**. Brasília: GEIPOT, 2001.

FERNANDES, Willyan Osti. **Propostas para aplicação de estratégias sustentáveis na Estação Tubo Padrão em Curitiba**. 2012. 79f. Monografia (Especialização em Construções Sustentáveis) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

FERRARI, Celson. **Dicionário de urbanismo**. São Paulo: Disal, 2004.

FERREIRA, Marcelo; SANTOS, Flávio; REIS, Alexandre; RAMOS, Mayara, PEREIRA, Anne. Levantamento das tarefas críticas para o usuário idoso na utilização do transporte público de Florianópolis. In: **Anais do 14 Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interface Humano-Tecnologia: Produto, Informações, Ambiente Construído e Transporte**, 2014, Joiville. 14. ERGODESIGN/USIHC. Joiville: UNIVILLE, v. 1, 2014.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. CENTRO DE ESTUDOS HISTÓRICOS E CULTURAIS. **Omnibus: uma história dos transportes coletivos em BH**. Belo Horizonte: Editora O Centro, 1996.

GABRILLI, Mara (Org.). **Desenho Universal: um conceito para todos**. São Paulo: [s.n.], 2009.

GANSKY, Lisa. **Mesh: porque o futuro dos negócios é compartilhar**. Rio de Janeiro: Altabooks, 2011.

GIFFORD, Robert. **Environmental psychology: principles and practice**. 2th. ed. Boston: Allyn & Bacon, 1997.

GIL, Antonio. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GOMES FILHO, João. **Design do objeto: bases conceituais**. São Paulo: Escrituras, 2006.

GOMES FILHO, João. **Ergonomia do objeto: sistema técnico de leitura ergonômica**. São Paulo: Escrituras, 2003.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Desenho universal: habitação de interesse social**. São Paulo: CDHU, 2010.

GÜNTHER, Hartmut. Mobilidade e affordance como cerne dos estudos pessoa-ambiente. In: **Estudos de Psicologia**, 2003, v. 8(2), p. 273-280.

HALL, Edward. **A dimensão oculta**. Lisboa: Relógio d'água, 1986.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Blucher, 2005.

KAZAZIAN, Thierry. **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável**. Tradução: Eric Roland Rene Heneault. 2. ed. São Paulo: SENAC São Paulo, 2009.

KINDLEIN, Wilson; HEILMANN, Cristina; AQUINO, Eliana. Mobiliário urbano: corrosão x design. **Anais do P&D Design**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Vol. 01, 2000, p. 895-902.

LARICA, Neville J. **Design de transportes: arte em função da mobilidade**. Rio de Janeiro: 2AB/PUC-Rio, 2003.

LÖBACH, Bernd. **Design industrial: bases para configuração dos produtos industriais**. Tradução Freddy Van Camp. São Paulo: Blucher, 2001.

MALDONADO, Tomás. **Design industrial**. Lisboa: Edições 70, 1961.

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade: Comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais**. Rio de Janeiro: E-Papers, 2008. (Cadernos do Grupo de Altos Estudos; v.1)

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: EDUSP, 2002.

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

MITCHELL, William J. **A reinvenção do automóvel: mobilidade urbana pessoal para o século XXI** - São Paulo: Alaúde Editorial, 2010.

MORAES, Anamaria; MONT'ALVAO, Claudia. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. 4. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2009.

MOURTHÉ, Claudia. **Mobiliário Urbano**. Rio de Janeiro: 2AB, 1998.

O GLOBO. **Em busca de unidade na sinalização**: eventos esportivos vão motivar reformulações no Galeão e na rodoviária. Rio de Janeiro: 2013. Disponível em <<http://oglobo.globo.com/rio/em-busca-de-unidade-na-sinalizacao-8633095#ixzz36BCqclUb>>. Acesso em maio 2014.

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Dimensionamento humano para espaços interiores: um livro de consulta e referência para projetos**. Barcelona: Gustavo Gili, 2003.

PEREIRA, L. M. L.; VEN, M. M. L. **Ciência, tecnologia e estado: trajetória da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais/CETEC - 1972-2002**. 1ª. ed. Belo Horizonte (MG): CETEC, 2002. v. 1. 183 p.

PLÁCIDO, José. LOSCHIAVO, Maria C. (orgs.). **Estudos em design nas universidades estaduais UNESP e USP**. São Paulo: Editora UNESP, 2006.

PINHEIRO, J. Q., FARIAS, T. M., ABE-LIMA, J. Y. Paineis de especialistas e estratégia multimétodos. In: **Psico**, Porto Alegre, PUCRS, v. 44, n. 2, pp. 184-192, abr./jun. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. **BHTrans - Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte**. Disponível em <<http://bhtrans.pbh.gov.br>>. Acesso em: 20/06/2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. **Código de Posturas – Lei 8.616**. Belo Horizonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2010a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. **DOM - Diário Oficial do Município**. Disponível em <http://www.pbh.gov.br/dom>. Acesso em: 27/06/2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. **Estudos Urbanos Belo Horizonte 2008: transformações recentes na estrutura urbana**. Belo Horizonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. **PlanMob-BH - Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2010b.

QUEIROZ, Cláudio José Pinheiro Villar de. **Brasília: “arquitectónica” intelectual, herança e síntese da modernidade (re)voluta, ou aforismos sobre a ética no espaço**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) na Universidade de Brasília, UnB. Brasília, 2003.

SAFAR, Giselle Hissa. **Pioneirismo e inovação: a história do setor de design do Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC**. STEPHAN, Auresnede Pires (Eds) 10 Cases do Design Brasileiro - v. 4. São Paulo: Blucher, 2014 (no prelo).

SEGEM-MG – Secretaria Extraordinária de Gestão Metropolitana. **Plano Metropolitano**. 2014, Disponível em: <<http://www.rmbh.org.br>>. Acesso em maio de 2014.

SILVA, Eder. **Mobiliário urbano em cidades históricas**. São Cristóvão: Editora UFS, 2012.

SILVA, Edna. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

TORRES, Flávia (coord.). **Guia de acessibilidade urbana em edificações: fácil acesso para todos**. Belo Horizonte: CREA-MG, 2006.

VASCONCELLOS, Eduardo. **Mobilidade urbana e cidadania**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2012.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

VEZZOLI, Carlo. **Design de sistemas para a sustentabilidade: teoria, métodos e ferramentas para o design sustentável de "sistemas de satisfação"**. Salvador: EDUFBA, 2010.

VIANNA, Maurício. **Design thinking: inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

WRIGHT, Lloyd; HOOK, Walter. **Manual de BRT: guia de planejamento**. Traduzido por Arthur Szász da 3. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2008.

GLOSSÁRIO

Definições e conceitos estabelecidos no edital do processo de licitação Concorrência Pública 01/2014 para abrigos de ônibus da BHTrans (CP n° 01/2014).

ACESSIBILIDADE: possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos. (Norma Técnica NBR 9050, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, 2ª edição de 31/05/2004).

ABRIGOS EM PONTO DE PARADA DE ÔNIBUS: são instalações de proteção contra as intempéries, destinadas aos usuários do sistema de transporte público, instaladas nos pontos de parada, devendo, em sua concepção, ter definidos os locais para veiculação de publicidade e os painéis informativos, referentes ao sistema de transporte e sua integração com o metropolitano.

DESENHO UNIVERSAL: aquele que visa atender à maior gama de variações possíveis das características antropométricas e sensoriais da população. (Norma Técnica NBR 9050, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, 2ª edição de 31/05/2004).

MOBILIÁRIO URBANO: é o equipamento de uso coletivo instalado em logradouro público com o fim de atender a uma utilidade ou a um conforto públicos. (Lei Municipal Nº. 8.616, de 14/07/2003, e atualizações posteriores, que compõem o Código de Posturas do Município de Belo Horizonte).

PAINEL DE INFORMAÇÃO DE PRÓXIMA CHEGADA: painel fornecido pela BHTrans a ser instalado pelos Consórcios Operadores do Sistema de Transporte em parte dos novos abrigos a serem instalados. O painel transmite informações em tempo real das linhas que param no ponto e tempo de chegada até o ponto, transmitidas pela BHTrans e pelos Consórcios Operadores do Sistema de Transporte. As dimensões básicas destes painéis são de 0,07 m de profundidade, 0,80 m de largura e 0,28 m de altura.

PAINEL DE MENSAGENS OU DE INFORMAÇÕES: elemento do mobiliário urbano utilizado para informação a transeuntes, com dimensões previamente fixadas pelo Poder Público, destinado à veiculação de informações e mensagens institucionais, por meio de imagens impressas ou eletrônicas, consistindo num sistema de sinalização global para a cidade.

PISO TÁTIL: piso caracterizado pela diferenciação de textura em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha guia, perceptível por pessoas com deficiência visual. (Norma Técnica NBR 9050, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, 2ª edição de 31/05/2004).

APÊNDICE

APÊNDICE A: ROTEIRO DE ENTREVISTA 1

APÊNDICE B: ROTEIRO DE ENTREVISTA 2

APÊNDICE C: ROTEIRO DE ENTREVISTA COM MOTORISTAS E COBRADORES

APÊNDICE D: ROTEIRO DE ENTREVISTAS COM USUÁRIOS DOS ABRIGOS DE ÔNIBUS

APÊNDICE E: FORMULÁRIO DE ANÁLISE ERGONÔMICA DE ABRIGOS DE ÔNIBUS

APÊNDICE F: PESQUISA COM ESPECIALISTAS - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

APÊNDICE G: PESQUISA COM ESPECIALISTAS – PERFIL 1 e 2

APÊNDICE H: PESQUISA COM ESPECIALISTAS – ROTEIROS

APÊNDICE A

ROTEIRO DE ENTREVISTA 1

Entrevista realizada com profissional da área da Arquitetura e Urbanismo no dia 21 de fevereiro na sede da BHTrans.

ROTEIRO

- 1) Existe uma equipe de designers trabalhando nos projetos de mobilidade e buscando a melhoria do sistema de transporte?
- 2) Como o designer pode atuar no desenvolvimento dos projetos? (Não somente projetos gráficos e de sinalização)
- 3) A mobilidade urbana sustentável vem sendo discutida em todo país. Quais são os projetos de mobilidade em Belo Horizonte visando atender às questões da sustentabilidade?
- 4) Existe o interesse em promover o amplo uso de bicicletas nas principais regiões da cidade? O projeto de ciclovias é extenso (385 km), mas parece estar em fase inicial (36 km implementados). Quais são as principais dificuldades de implementação?
- 5) É possível se pensar em um modelo de transporte intermodal em Belo Horizonte? Alguma solução nesta área já está sendo desenvolvida?
- 6) Existe algum sistema *on-line* para informar em tempo real sobre os meios de transporte disponíveis no local? O sistema Infotráfego SMS funciona efetivamente?
- 7) De quais formas o BRT estará integrado com o metrô e demais linhas de ônibus da cidade? Existe algum projeto de integração com outros modais de transporte?

APÊNDICE B

ROTEIRO DE ENTREVISTA 2

Entrevista realizada com profissional da área da Arquitetura e Urbanismo no dia 22 de maio na sede da BHTrans.

ROTEIRO

- 1) Quais são os tipos e tamanhos dos abrigos de ônibus?
- 2) Quais são as principais diferenças entre os modelos dos abrigos?
- 3) Quais são os materiais mais utilizados nos abrigos? Quais seriam os materiais mais adequados a um abrigo de ônibus?
- 4) Quais são as principais normas de acessibilidade aplicadas nos abrigos?
Os itens de acessibilidade estão implementados em quais abrigos de ônibus da cidade?
- 5) São realizados estudos ergonômicos com foco no usuário?
- 6) O mobiliário urbano é projetado de acordo com a região? Além da Savassi, alguma outra região utiliza mobiliário urbano em aço?
- 7) Os painéis informativos da Av. Raja apresentam resultados positivos? Quando serão implementados em outros pontos da cidade?
- 8) Quem projeta o mobiliário urbano? Existe processo de licitação?
- 9) A sinalização dos abrigos é realizada pela BHTrans? Informações sobre linhas e itinerários.
- 10) A publicidade nos abrigos é gerenciada por alguma empresa específica? Quais são as principais regras de veiculação de publicidade?
- 11) Existe algum sistema específico para orientar os portadores de deficiência? E para os idosos?
- 12) Existem pesquisas realizadas com os usuários dos abrigos de ônibus?
- 13) Existe mapeamento dos abrigos de ônibus com problemas e estragados?
- 14) Quais são os maiores problemas enfrentados em relação ao projeto e implementação dos abrigos de ônibus?

APÊNDICE C

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM MOTORISTAS E COBRADORES DE ÔNIBUS

Data _____ Hora _____
Temperatura _____ Umidade _____

Nome _____
Função _____
Linha _____
Empresa _____

- 1) Vocês são instruídos para lidar com idosos, mulheres grávidas, pessoas obesas, pessoas com deficiência ou dificuldades de locomoção?
- 2) Como vocês procedem nesses casos?
- 3) Qual é o procedimento para embarcar e desembarcar um usuário em cadeira de rodas?
- 4) Existe algum procedimento para o embarque de crianças desacompanhadas?
- 5) Os abrigos de ônibus influenciam de alguma maneira na sua rotina de trabalho?
- 6) Quais os pontos positivos e negativos dos abrigos de ônibus em BH?

APÊNDICE D

ROTEIRO DE ENTREVISTAS COM USUÁRIOS DOS ABRIGOS DE ÔNIBUS

Usuário:	Idade / Faixa etária:	Sexo: <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M	
Data: ___/___/___	Hora:	Temperatura:	Umidade do ar:
Linha de ônibus utilizada:			
Localização do abrigo:			
Utilização do abrigo:	<input type="checkbox"/> Trabalho <input type="checkbox"/> Estudo <input type="checkbox"/> Lazer	Frequência: <input type="checkbox"/> Diária <input type="checkbox"/> X semana	

Informações sobre as linhas e itinerários

- 1) No abrigo de ônibus existem painéis com informações sobre linhas e itinerários dos ônibus? Estas informações são facilmente encontradas?
- 2) Você costuma perguntar ao motorista ou cobrador sobre o itinerário do ônibus? Isso acontece antes ou durante a viagem?
- 3) Você utiliza o site da BHTrans ou o Google Maps para verificar qual o melhor ônibus para seu trajeto?

Identificação do abrigo de ônibus

- 1) Próximo ao abrigo existem placas informando quais as linhas passam neste ponto?
- 2) As placas são de fácil identificação?
- 3) Através das placas você identifica as diferenças de cores das linhas de ônibus?

Conforto no período de espera

- 1) Você considera confortável o abrigo de ônibus, durante o período de espera?

2) Você costuma sentar? Escolhe um lugar específico ou senta em qualquer lugar?

3) O espaço do abrigo de ônibus é suficiente ao número de usuários?

Aspectos ambientais e de proteção no abrigo

- 1) Você se sente protegido contra o sol, chuva, vento e frio nos s?
- 2) Você se incomoda com a poluição do ar enquanto espera o ônibus?
- 3) Você se incomoda com os ruídos dos veículos que passam na rua?

Agilidade e segurança antes e durante o embarque/desembarque

- 1) Quando sentado no abrigo, você visualiza bem a via, os ônibus e entorno próximo ao abrigo? E em pé?
- 2) O abrigo de ônibus é bem iluminado à noite? A iluminação vem da rua ou no próprio abrigo?
- 3) Você acredita que o motorista e trocador visualizam bem o ponto de parada?
- 4) Você se sente seguro para subir e descer do ônibus? Precisa de ajuda? Neste caso, você pede?
- 5) Os motoristas e cobradores de ônibus são atenciosos? Auxiliam quando necessário?

Sugestões de melhorias nos abrigos de ônibus de Belo Horizonte

- 1) Contribua com a pesquisa dando sugestões de melhorias para as questões de informação, conforto, proteção e segurança no abrigo de ônibus.
- 2) Quais são os principais pontos negativos dos abrigos de ônibus?

APÊNDICE E

FORMULÁRIO DE ANÁLISE ERGONÔMICA DO ABRIGO DE ÔNIBUS

Data: _____ Hora: _____ Temperatura: _____ Umidade do ar: _____ Coordenadas: _____

Localização do abrigo de ônibus: _____ Endereço: _____ Referência: _____

Medidas do abrigo _____ Altura: _____ Largura: _____ Profundidade: _____
Medidas do assento _____ Altura: _____ Largura: _____ Profundidade: _____

Entorno do abrigo de ônibus _____ Rua: _____ Calçada: _____

Informação no abrigo de ônibus _____ Painel com itinerário _____ Painel com mapa _____ Painel eletrônico LED _____ Totem de publicidade

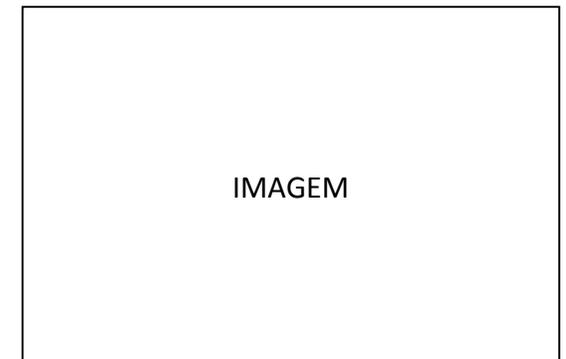
Observações sobre o abrigo

Assento - Banco Tubo Chapa retangular Alvenaria
Proteção Traseira Lateral
Intervenção Artística Cartazes ou anúncios
Materiais Policarbonato Aço galvanizado Alvenaria
Itens complementares Lixeira Piso tátil Acesso para cadeirante
Informação Placa contendo linhas de ônibus que param no abrigo de ônibus

Observações sobre o ambiente

Iluminação Poste Totem de publicidade
Ruído Baixo Médio Alto
Proteção Baixa Média Alta
Poluição do ar Baixa Média Alta

Observações complementares:



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento.

Título do trabalho:

Design, ergonomia e sustentabilidade ambiental em sistemas de abrigos de ônibus em Belo Horizonte

Mestrando responsável: **Ana Paula de Sousa Nasta**

Orientador: **Maria Regina Álvares Correia Dias, Dra.**

Técnica de pesquisa: **PAINEL DE ESPECIALISTAS**

Objetivo e esclarecimentos da pesquisa

- O objetivo do trabalho é estudar os problemas relacionados ao equipamento atualmente utilizado na cidade e apresentar diretrizes para sua melhoria.
- Foi realizada uma pesquisa de campo com usuários dos abrigos de ônibus e também uma pesquisa online para verificar os pontos positivos e negativos dos abrigos de ônibus atuais. Nessa última etapa, deseja-se construir um Painel com Especialistas, para coletar informações mais técnicas que possam contribuir com a dissertação.
- Garantimos resguardar suas informações pessoais, não as divulgando de nenhuma forma.
- Em relação às opiniões e informações declaradas durante esta entrevista, todas as citações aparecerão da seguinte forma: "Especialista 1, 2, e daí por diante".

Eu, _____, RG _____,

abaixo assinado, concordo voluntariamente em participar do estudo acima descrito.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 2014.

(Participante Voluntário)

PERFIL DO PARTICIPANTE

Nome: _____ E.mail: _____

1. Sexo: Feminino Masculino Outro

2. Qual sua idade? (selecione sua faixa etária)

- 18 a 30 anos
- 31 a 40 anos
- 41 a 50 anos
- 51 a 60 anos
- mais de 60 anos

3. Qual sua ocupação ou profissão? _____

4. Grau de instrução

- Superior incompleto
- Superior completo
- Especialização
- Mestrado
- Mestrando
- Doutorado
- Doutorando
- Pós-doutorado
- Outro _____

5. Há quanto tempo você atua profissionalmente?

6. Qual o número de projetos que você já participou?
(aproximados, sejam acadêmicos e profissionais):

7. Você já desenvolveu projetos de design/ arquitetura de mobiliário urbano? (lixeira, quiosque, banca de revista, abrigo de ônibus, totem de sinalização, entre outros). Acadêmicos e profissionais.

8. Em relação ao abrigo de ônibus, assinale o grau de importância que você atribui para os seguintes aspectos:

considerando 1 = menos importante, 5 = mais importante.

	1	2	3	4	5
Acessibilidade					
Aspectos de sustentabilidade					
Conforto					
Design da informação e tecnologia					
Design do mobiliário					
Durabilidade					
Ergonomia					
Facilidade de manutenção					
Proteção às intempéries					
Sensação de segurança					
Visualização da via e entorno					
Outros: _____					



Com base nos aspectos anteriores, quais seriam suas sugestões e recomendações para o design de um abrigo de ônibus ideal, adequado para Belo Horizonte?

PERFIL DO PARTICIPANTE

Nome: _____ E.mail: _____

1. Sexo: Feminino Masculino Outro

2. Qual sua idade? (selecione sua faixa etária)

- 18 a 30 anos
- 31 a 40 anos
- 41 a 50 anos
- 51 a 60 anos
- mais de 60 anos

3. Qual sua ocupação ou profissão? _____

4. Grau de instrução

- Superior incompleto
- Superior completo
- Especialização
- Mestrado
- Mestrando
- Doutorado
- Doutorando
- Pós-doutorado
- Outro _____

5. Há quanto tempo você atua profissionalmente?

6. Qual o número de projetos que você já participou?
(aproximados, sejam acadêmicos e profissionais):

7. Você já desenvolveu projetos de design em sinalização ou infográficos?

Alguns deles para a área urbana? (quiosque, painéis, banca de revista, abrigo de ônibus, totem de sinalização, entre outros). Acadêmicos e profissionais.

8. Em relação à sinalização de um abrigo de ônibus, assinale o grau de importância que você atribui para os seguintes aspectos:

considerando 1 = menos importante, 5 = mais importante.

	1	2	3	4	5
Clareza					
Componentes signicos					
Comunicabilidade					
Cores					
Durabilidade					
Layout					
Legibilidade					
Padronização					
Tipografia					
Unidade					
Visibilidade					
Outros:					

	1	2	3	4	5
Facilidade de manutenção					
Iluminação					
Material, acabamento e fabricação					
Uso de tecnologias digitais					
Outros:					



Com base nos aspectos anteriores, quais seriam suas sugestões e recomendações para a sinalização ideal a um abrigo de ônibus em Belo Horizonte?