

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO - CCE
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA
CURSO DE DESIGN DE PRODUTO

Marina Nasser Guimarães

Assento de ônibus urbano para pessoas obesas: Um estudo sobre segregação na mobilidade urbana brasileira

Florianópolis
2023

Marina Nasser Guimarães

Assento de ônibus urbano para pessoas obesas: Um estudo sobre segregação na mobilidade urbana brasileira

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Design de Produto do Centro de Comunicação e Expressão da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharela em Design de Produto.

Orientador(a): Prof. Dr. Ivan Luiz de Medeiros

Florianópolis
2023

Guimarães, Marina Nasser

Assento de ônibus urbano para pessoas obesas: Um estudo sobre segregação na mobilidade urbana brasileira / Marina Nasser Guimarães ; orientador, Ivan Luiz De Medeiros, 2023.

68 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Graduação em Design de Produto, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Design de Produto. 2. Acessibilidade. 3. Obesidade. 4. Ônibus Urbano. 5. Mobilidade Urbana. I. De Medeiros, Ivan Luiz. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Design de Produto. III. Título.

Marina Nasser Guimarães

Assento de ônibus urbano para pessoas obesas: Um estudo sobre segregação na mobilidade urbana brasileira

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharela em Design de Produto e aprovado em sua forma final pelo Curso de Design de Produto da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 21 de junho de 2023

Prof. Cristiano Alves da Silva, PhD.
Coordenação do Curso

Banca examinadora

Prof. Ivan Luiz de Medeiros, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Marília Matos Gonçalves, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Cristiano Alves da Silva, PhD.
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2023.

Dedico esse trabalho a minha mãe, Raquel.

“A acessibilidade é direito que garante à pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida viver de forma independente e exercer seus direitos de cidadania e de participação social. ”
Lei Brasileira de Inclusão (LBI – Lei 13.146/2015)

RESUMO

Este projeto aborda a segregação na mobilidade brasileira diante do movimento crescente das pessoas com obesidade na sociedade. O estudo concentra-se na análise dos assentos destinados a indivíduos obesos e nos impactos da falta de acessibilidade nesse contexto. A pesquisa revelou a necessidade de reavaliar e desenvolver alternativas que atendam não apenas aos requisitos funcionais, mas também quebrem as barreiras sociais e valorizem as diferenças das minorias, alinhadas aos princípios do Design para Todos. O escopo do projeto visou gerar resultados positivos para os usuários finais, proporcionando opções de mobilidade adequadas em seu cotidiano. Dois itens principais foram desenvolvidos: assento e hastes de apoio. Através de processos de imersão, buscou-se compreender e observar as necessidades dos usuários, baseando-se em fundamentação teórica, pesquisas junto ao público alvo, simulações e análise de uso. Os requisitos de projeto foram desenvolvidos e aplicados na solução final, priorizando parâmetros como usabilidade, conforto, redução da fadiga e segurança. Como solução final, foi desenvolvido um assento e uma haste de apoio que atendem aos parâmetros inclusivos específicos para pessoas obesas.

Palavras-chave: Acessibilidade 1; Mobilidade urbana 2; Obesidade 3; Ônibus urbano 4; Design Universal 5.

ABSTRACT

This project addresses the segregation in Brazilian mobility in the face of the growing movement of people with obesity in society. The study focuses on analyzing seats designed for obese individuals and the impacts of the lack of accessibility in this context. The research revealed the need to reassess and develop alternatives that not only meet functional requirements but also break social barriers and value the differences of minorities, aligned with the principles of Universal Design. The project aimed to generate positive results for end users, providing suitable mobility options in their daily lives. Two main items were developed: a seat and support bars. Through immersion processes, the team sought to understand and observe the users' needs, based on theoretical foundations, research with the target audience, simulations, and usage analysis. The design requirements were developed and applied in the final solution, prioritizing parameters such as usability, comfort, fatigue reduction, and safety. As the final solution, a seat and support bars were developed, meeting specific inclusive parameters for obese individuals.

Keywords: Accessibility 1; Urban mobility 2; Obesity 3; Urban buses 4; Universal Design 5.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
ESRT	Exclusão social relacionada aos transportes
DT	Design Thinking
CUD	Center of Universal Design
IMC	Índice de Massa Corporal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS.....	12
1.1.1	Objetivo geral	12
1.1.2	Objetivos específicos	12
1.2	JUSTIFICATIVA.....	13
1.3	METODOLOGIA.....	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	ERGONOMIA.....	15
2.1.1	Antropometria	15
2.2	DESIGN FOR ALL.....	18
2.2.1	Acessibilidade	19
2.2.2	Obesidade	19
2.3	DIREITOS DO CIDADÃO BRASILEIRO.....	21
2.3.1	Brasil Acessível	22
2.4	DIMENSÕES DO ÔNIBUS.....	22
2.4.1	ABNT NBR 15570 e ABNT NBR 14022	22
2.5	O TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO.....	28
2.5.1	VLT (Veículo Leve sobre Trilhos)	29
2.5.2	Metrô	30
2.5.3	Tendências de transporte coletivo	32
2.6	PÚBLICO ALVO.....	33
2.6.1	Questionário	33
2.6.2	Análise Ergonômica	34
2.6.2.1	<i>O assento</i>	35
2.6.2.2	<i>O espaço para circulação interna</i>	37
2.6.2.3	<i>As hastes de apoio</i>	37
2.7	REQUISITOS DE PROJETO.....	38
2.8	PAINÉIS SEMÂNTICOS.....	40
2.8.1	Definição dos conceitos	40
2.9	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	44
2.10	MATRIZ DE DECISÃO.....	47
2.11	AMPLIAÇÃO DA ALTERNATIVA FINAL.....	53

3	PROJETO DETALHADO	55
3.1	MODELAGEM 3D	55
3.2	AMBIENTAÇÃO	56
3.3	MODELO DE APRESENTAÇÃO	56
4	MEMORIAL DESCRITIVO.....	57
4.1	FATOR ESTRUTURAL	57
4.2	FATOR CONSTRUTIVO	57
4.3	FATOR ESTÉTICO SOCIAL.....	58
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
	REFERÊNCIAS	60

1 INTRODUÇÃO

Pessoas com obesidade são constantemente postas em situações constrangedoras e apontadas sem nenhuma empatia como culpadas pela sua situação. Esses julgamentos ocorrem pela obesidade não ser compreendida por completo, que assim como todas as doenças crônicas, tem causas profundas e provenientes de estilo de vida, genéticos, psicológicos, socioculturais, econômicos e ambientais, além de anormalidades metabólicas e hormonais. Ademais, pessoas portadoras de obesidade enfrentam desafios que vão muito além do julgamento decorrente de sua aparência corporal, sofrem com a falta de acessibilidade em diversos espaços públicos e privados, sendo excluídos de uma vida coletiva de equidade com o resto da população.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) caracteriza a obesidade como o excesso de gordura corporal em quantidade que determina prejuízos à saúde, e a considera epidêmica e de incidência mundial (BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE - BVS, 2021). No Brasil, de acordo com o Ministério da Saúde (2021) apud Agência Brasil (2021), a porcentagem de pessoas obesas em 2021 foi 22.35% indicando um aumento durante a pandemia, já que, no ano de 2019 esse índice foi de 20,27%. Com isso, são mais de 42 milhões de brasileiros que sofrem com essa condição, tornando o assunto uma pauta que vai além da saúde pública.

A Lei Federal nº 13.146/2015, conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, a partir de 2020 passou a incluir pessoas obesas na categoria de “pessoas com mobilidade reduzida”, que apresentam dificuldades e redução de mobilidade, flexibilidade e coordenação motora (EDUCA DIVERSIDADE, 2020). Dessa maneira, empresas públicas de transporte devem garantir assentos preferenciais reservados a essas pessoas.

O ônibus é o meio de transporte público mais utilizado pelos brasileiros e toda sua estrutura foi desenvolvida para comportar uma grande quantidade de pessoas no seu interior, e mesmo com os assentos reservados a pessoas obesas, essa medida não consegue garantir o acesso e uso seguro desse transporte a esse usuário.

O espaço reduzido entre um assento e outro, dificulta a entrada de pessoas obesas ao seu assento, que mesmo reservado por lei, não é ergonomicamente projetado para o usuário obeso. Assim, em muitos casos, os indivíduos optam por não passarem pelo constrangimento de possivelmente ficarem presos no vão de acesso ao assento e decidem ficar em pé. Porém, a obesidade acaba reduzindo a flexibilidade das pessoas, que nesse caso faz com que esses usuários não alcancem a haste horizontal de apoio que fica no alto do ônibus e sem nenhum outro tipo de apoio tais indivíduos ficam sujeitos a quedas e lesões.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Projetar um espaço antes da catraca do ônibus adequado para uso por pessoas obesas.

1.1.2 Objetivos específicos

- Estudar a normatização vigente;
- Reunir dados ergonômicos e antropométricos;
- Descrever o conceito de Design for All (DFA) e acessibilidade;
- Descrever quais os tipos de obesidade;

- Compreender a utilização dos ônibus por pessoas obesas;
- Verificar riscos físicos e constrangimentos causados aos usuários obesos dos ônibus;
- Levantar as necessidades do público alvo;
- Verificar as medidas do espaço interno disponível antes da catraca dos ônibus de Florianópolis;
- Determinar os requisitos de projeto;

1.2 JUSTIFICATIVA

Perante o contexto do tema, a mobilidade urbana é uma atividade essencial, necessária para que as pessoas possam se deslocar para acessar oportunidades sociais, tais como emprego, serviços de saúde, educação etc. (LUCAS, 2019). Pode-se fazer um paralelo com o estudo feito por John Preston e Fiona Raje para o *Journal of Transport Geography*, em que definem que a exclusão social não se deve a falta de oportunidades sociais, mas sim a falta de acesso a essas oportunidades (PRESTON; RAJE, 2007).

Com isso, pode-se definir que a falta de acessibilidade limita o acesso de indivíduos a diferentes oportunidades. Esse assunto foi pauta no Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes de 2020, destacando o estudo de Lima *et al.* (2020), onde debate o conceito de Exclusão Social Relacionada aos Transportes (ESRT) e a define como o processo pelo qual o indivíduo é impedido de participar da vida da comunidade em geral em decorrência do acesso reduzido às oportunidades e serviços, devido à mobilidade insuficiente para população que vive em um ambiente construído em torno da suposição de alta mobilidade (KENYON *et al.*, 2002).

Além disso, Lima *et al.* (2020) afirma que a raiz do problema da ESRT está na escassez da aplicação de acessibilidade nas atividades da sociedade. Nesse sentido, ele defende que as políticas de transporte que visam promover a inclusão social devem se preocupar em aumentar a acessibilidade daqueles em situação de pobreza de acessibilidade.

Ademais, reivindicar o acesso ao transporte público devido a forma corporal do indivíduo estaria indo contra a Lei N° 12.587 (BRASIL, 2012), onde a Política Nacional de Mobilidade Urbana deve garantir acessibilidade universal e equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo.

Portanto, diante do impacto da falta de acessibilidade na estrutura interna dos ônibus no Brasil, o escopo deste Projeto de Conclusão de Curso é desenvolver um espaço antes da catraca que garanta acesso e uso de forma segura e acessível para usuários obesos.

1.3 METODOLOGIA

A partir da evolução tecnológica nos negócios, o design tornou-se peça significativa para obter um resultado de sucesso, sendo parte das estratégias de negócio e pensamentos criativos. O termo *Design Thinking* (DT) foi introduzido fortemente em 2003 por David Kelley, consultor da IDEO, uma das maiores empresas de design do mundo. Atualmente, o DT é aplicado em grande parte das empresas de tecnologia do mundo como uma metodologia para resolver problemas, inspirar a criatividade e instigar a inovação com foco no usuário.

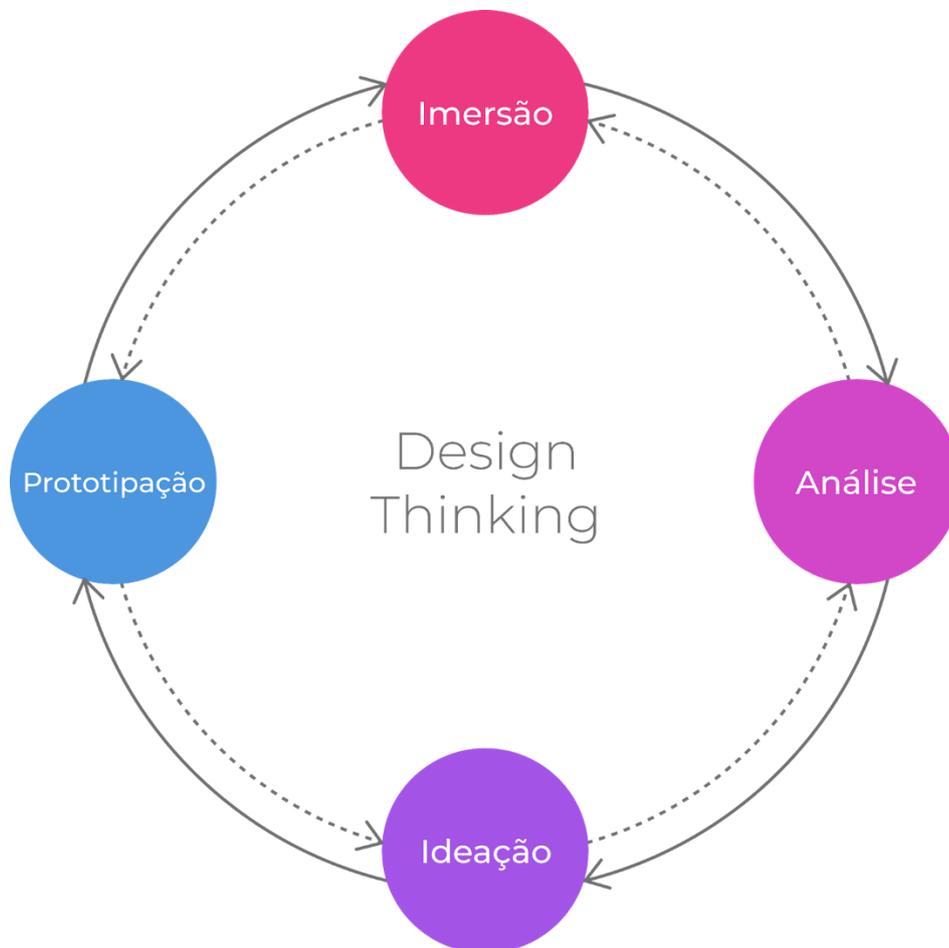
Brown (2009) propõe que o *Design Thinking* seja um processo colaborativo e interativo que visa encontrar as melhores soluções centradas no usuário, com uma tecnologia viável e comercialmente factível. Nesse contexto, Cardon e Leonard (2010) conceituam o DT como “uma ferramenta útil que aplica o pensamento criativo e crítico para compreender,

visualizar e descrever os problemas complexos ou mal estruturados e, em seguida, desenvolver abordagens práticas para resolvê-los”.

É possível dividir o processo em quatro etapas: Imersão, Análise, Ideação e Prototipação. Que é, respectivamente, a pesquisa sobre informações do problema, a organização das informações obtidas, a geração de alternativas e a aplicação da solução final. Para realizar esses processos, é preciso interagir e empatizar com os usuários, debater com equipes multidisciplinares e testar quantas vezes for preciso, podendo repetir ou voltar processos sempre que necessário (BROWN, 2009). Na figura 1, ilustra-se de forma simplificada o processo de *Design Thinking* utilizado nessa monografia.

“...as sementes do design thinking – um movimento contínuo entre processos divergentes e convergentes, por um lado, e entre analítico e sintético, por outro.” (BROWN, 2009, p. 66)

Figura 1. Processo de Design Thinking



Fonte: Autora

Primeiramente, na etapa de Imersão é realizado uma pesquisa *desk* e recolhimento de informações com *stakeholders* para compreender o contexto do problema identificado. A pesquisa *desk* é o momento de aprofundamento no tema através da utilização de fontes confiáveis em contexto da internet (de onde vem a nomenclatura desk - referente a *desktop*). Juntamente com isso, aconteceram conversas com *stakeholders* (pessoas, organizações e

empresas impactadas pelo projeto) para mapear cenários e *insights*, buscando acrescentar mais informações no projeto.

Em seguida, na etapa de Análise, foi realizado o agrupamento de todas as informações colhidas na etapa anterior para organizar o seguimento do projeto. Dessa forma, definiu-se os requisitos de projeto para que na próxima etapa, a de Ideação, fosse construída as alternativas que transformassem as ideias geradas em forma.

Para depois, hierarquizá-las sob os requisitos de projeto estipulados com o objetivo de selecionar as alternativas que melhor cumprem o objetivo do estudo e identificar quais não atendem às necessidades reais dos usuários e também suas possíveis melhorias, para pôr fim, moldar e refinar a solução até chegar em um conceito final.

Na fase final da Prototipação, foi elaborado o modelo 3D da melhor alternativa, dando vida ao produto por meio de renderizações realistas. Além disso, foi criada uma ambientação e contexto de uso, com a inclusão de manequins representando os usuários.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ERGONOMIA

A aplicação de conceitos multidisciplinares é de grande importância para a produção de produtos e equipamentos voltados a públicos específicos (PASCHOARELLI; MENEZES, 2009). Assim, por meio da integração entre ergonomia, acessibilidade, antropometria e design universal, é possível desenvolver soluções mais condizentes com as reais necessidades dos usuários, que não seriam atendidas utilizando a visão de uma única área do conhecimento.

A ergonomia é a ciência que estuda a relação humana com equipamentos, máquinas e condições de trabalho, a partir da visão unificada da ciência, engenharia, design, tecnologia e gerenciamento da compatibilidade humano-sistema, incluindo uma variedade de produtos, processos e ambientes naturais e artificiais (KARWOWSKI, 2005).

O objetivo dos princípios ergonômicos é contribuir para reduzir os riscos de acidentes, assim como melhorar a usabilidade e qualidade de um produto.

Karwowski (2005) defende que a aplicação da ergonomia aos produtos de consumo melhora várias características do produto, por exemplo a facilidade do uso, habilidade de aprendizagem, eficiência, conforto, segurança, adaptabilidade e satisfação do usuário.

Com isso, percebe-se que para construir um produto eficiente é preciso integrar os conceitos de ergonomia no projeto de design de produto, assim cumprindo o objetivo de produzir um produto de qualidade superior em termos de estética e usabilidade. Desta forma, a integração dessas duas ciências é relevante para a produção de produtos que pretendem ser utilizados por pessoas de todos os tipos, devido sua relação com a antropometria.

Nesse contexto, Norman (2006) define princípios fundamentais do design para tornar os produtos compreensíveis e utilizáveis: *mapping* (deixar evidente a relação entre os comandos e seus efeitos); *affordance* (atributo de um objeto que permite entender como usá-lo); *feedback* (retorno de informação que mostra o efeito da ação realizada); modelo conceitual (explicação de como um artefato funciona).

Sendo assim, para o desenvolvimento deste trabalho deve-se considerar todos os princípios citados anteriormente, buscando um projeto inclusivo que facilite a acessibilidade do espaço em estudo.

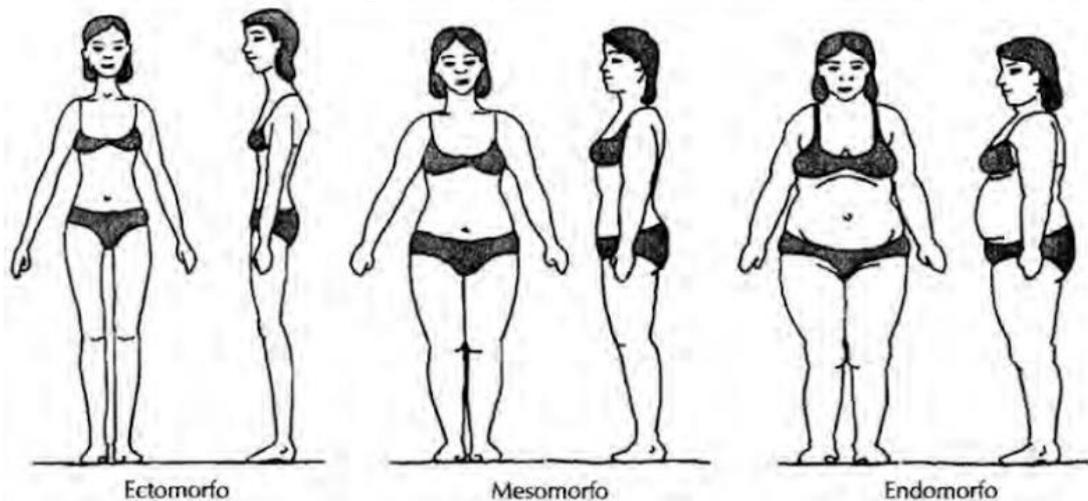
2.1.1 Antropometria

A antropometria foi definida como a ciência de medida do tamanho corporal (NASA, 1978), sendo um ramo das ciências biológicas que tem como objetivo o estudo dos caracteres mensuráveis da morfologia humana. Assim, Sobral (1985) conceitua "o método antropométrico baseia-se na mensuração sistemática e na análise quantitativa das variações dimensionais do corpo humano".

A partir disso, pode ser determinado o tamanho físico de uma população através da medição de comprimentos, profundidades e circunferências corporais, e os resultados obtidos podem ser utilizados para a concepção de postos de trabalho, equipamentos e produtos que sirvam as dimensões da população utilizadora.

Ao redor do mundo existem populações com diferentes tipos físicos ou biótipos. Sheldon (1940) estudou a população americana definindo três tipos de características dominantes individuais: O ectomorfo - indivíduo de corpo e membros finos, com um mínimo de gordura e músculos; O endomorfo - indivíduo de formas arredondadas e macias, com grandes depósitos de gordura; O mesomorfo - indivíduo musculoso, de formas angulosas. Na Figura 2, é possível visualizar um modelo ilustrativo do corpo ectomorfo, mesomorfo e endomorfo, respectivamente.

Figura 2. Tipos de corpos

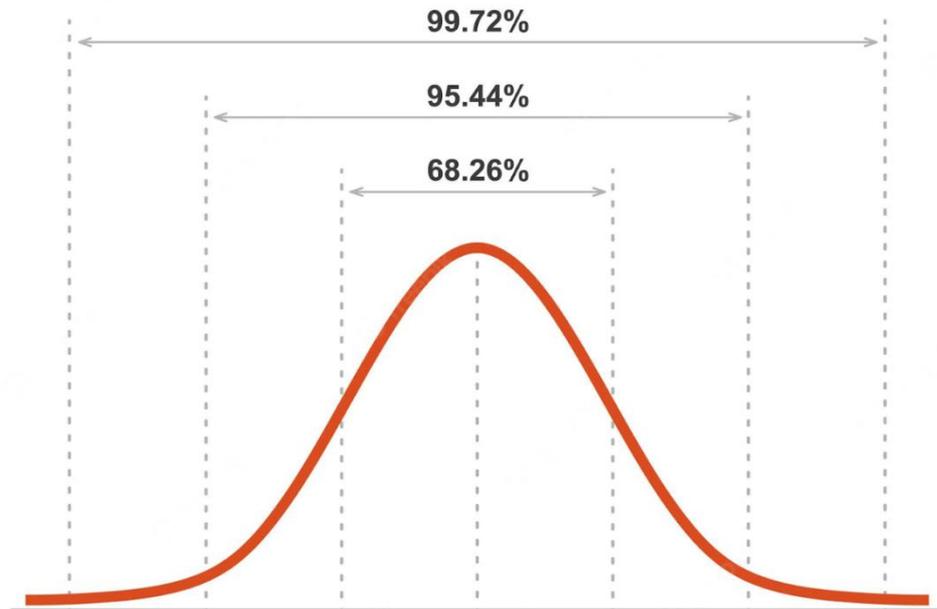


Fonte: Sheldon (1940)

Apesar dessas definições feitas por Sheldon (1940), a maioria das pessoas misturam as características dos três tipos. Os tamanhos, formas e forças dos seres humanos são muitas vezes definidos pela idade e pelo sexo. Além disso, após escolher uma população alvo para propósitos antropométricos, também é necessário levar em conta a etnia, classe social e ocupação do indivíduo.

Nesse contexto, a curva de Gauss (Figura 3) é uma metodologia dominante no desenvolvimento de novos produtos, em que a maioria das dimensões lineares do corpo humano é normalmente distribuída, e a frequência de distribuição de uma dimensão particular é representada na curva de Gauss. A maior parte das medidas individuais fica em torno do centro da distribuição média, à exceção de algumas pessoas muito altas ou muito baixas (SANTOS; FUJÃO, 2003).

Figura 3. Curva de Gauss



Fonte: Adaptado de Iida (2016)

Pensando em desenvolver um produto com Design inclusivo é preciso partir de dados antropométricos que englobam o público alvo do projeto, analisar as medidas das várias partes do corpo humano relacionadas a manipulação do objeto em questão, e assim considerar os percentis de 5 a 95 resultantes da análise de acordo com a teoria da Curva de Gauss.

O público alvo do presente trabalho são usuários obesos, portanto foi utilizado de referência o estudo de Menin, Paschoarelli e Silva (2011) para a Revista Brasileira de Biomedicina, em que descrevem parâmetros antropométricos para o design de produtos destinados à acessibilidade de obesos, ilustrado na Figura 4 a seguir.

Figura 4. Tabela parâmetros antropométricos de obesos

Tabela 4 - Médias, desvio-padrão, percentis 5, 50 e 95, valor máximo e mínimo, de 12 variáveis antropométricas (incluindo o IMC) de indivíduos obesos

Variáveis	Média	Desvio padrão	5%il	50%il	95%il	Máximo	Mínimo
01-A Massa	102,36	15,56	79,30	103,85	128,16	142,40	68,60
02-A Estatura	166,52	8,48	153,00	168,00	179,55	184,00	150,00
03-A IMC	36,90	4,73	30,40	36,30	45,56	47,10	30,00
04-B Sacro-Poplitea	48,88	2,26	45,85	48,55	52,26	53,20	44,10
05-B Assento-Olhos	75,47	4,70	67,23	75,40	82,27	83,10	64,50
08-B Altura Coxas	17,81	1,89	15,07	17,80	21,26	22,00	14,50
09-B Altura Popliteal	44,38	3,54	40,15	44,30	49,12	60,00	39,30
10-B Largura Quadril	47,96	4,52	40,86	48,50	56,52	59,50	39,90
11-B Largura Cotovelo	53,47	5,14	45,14	53,40	61,46	63,00	43,90
12-B Largura Bideltoide	49,79	3,47	45,38	49,25	56,25	58,90	42,50

Fonte: Menin, Paschoarelli e Silva (2011)

Menin, Paschoarelli e Silva (2011) apresentam resultados de uma abordagem de campo considerando 12 variáveis antropométricas e seus respectivos valores de média, desvio padrão, percentil 5, percentil 50 e percentil 95, valores máximo e mínimo, de indivíduos obesos, adultos (dentro da faixa da população ativa), essenciais para o dimensionamento de artefatos voltados para indivíduos obesos.

Com isso, foi considerado para o desenvolvimento desse projeto as medidas mínima e máxima das variáveis da Figura 4.

2.2 DESIGN FOR ALL

O primeiro passo para que todos tenham direitos iguais, é necessário que todos tenham também oportunidades iguais de realização das mais diversas atividades cotidianas, independentemente de sua situação físico-motora (PASCHOARELLI; MENEZES, 2009). Nesse contexto, o designer é responsável por identificar problemas de segregação e adequar os produtos às necessidades humanas. Uma sociedade que se baseia nos valores da dignidade humana, democracia, solidariedade e desenvolvimento sustentável, é preciso questionar se a segregação é a melhor opção para proteger os mais vulneráveis. A segregação gera exclusão. (ALMEIDA, 2006).

Com o envelhecimento da população e aumento das políticas públicas de inclusão, percebe-se que pesquisas voltadas à projetos inclusivos têm conquistado interesse de pesquisadores de diversas áreas (CARVALHO *et al.*, 2018). Nesse sentido, o *Design for All*, vem ganhando notoriedade por se aplicar nesse tipo de pesquisa.

Este conceito, baseia-se na concepção e no desenvolvimento de soluções seguras e capazes de serem utilizadas por todos, ou por um maior número possível de pessoas, evitando sempre que possível a necessidade de segregação (ALMEIDA, 2006).

O termo *Design for All* foi mencionado pela primeira vez em 1995, pelo arquiteto Ronald Mace, formado na Universidade Estadual da Carolina do Norte, nos Estados Unidos (GOMES; QUARESMA, 2018). Nessa mesma universidade foram desenvolvidos os 7 princípios do *Design for All* (Figura 5), que são utilizados globalmente no desenvolvimento de projetos de produtos ditos universais.

Figura 5. 7 princípios do *Design for All*

PRINCÍPIO	DEFINIÇÃO
Uso equitativo	Ser útil e comercializável para pessoas com capacidades diversas
Flexibilidade de uso	Acomodar uma ampla gama de preferências e capacidades individuais
Simple e intuitivo	Fácil de entender, independente do nível de experiência, conhecimento, habilidade de linguagem ou nível atual de concentração do usuário
Informação perceptível	Comunicar a informação necessário de modo efetivo, independente das condições ambientais ou das capacidades sensoriais do usuário
Tolerância ao erro	Minimizar os riscos e as consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais
Baixo esforço físico	Pode ser usado de maneira eficiente, confortável e com o mínimo de fadiga
Tamanho e espaço para aproximação e uso	Tamanho e espaço apropriados para aproximação, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho do corpo, postura ou mobilidade do usuário

Fonte: Adaptado de CUD (1997)

"O "Design para Todos" tem como objectivo permitir que todas as pessoas tenham oportunidades iguais de participação em todos os aspectos da sociedade. Para alcançar este objectivo, o ambiente construído, os objectos quotidianos, os serviços, a cultura e a informação - em suma, tudo o que é concebido e feito por pessoas para serem utilizados por pessoas - deve ser acessível, utilizável por todos na sociedade e sensível à evolução da diversidade humana" (Instituto Europeu Para O Design Inclusivo, 2004. Declaração EIDD Estocolmo)

Nesse contexto, o desenvolvimento deste presente trabalho se baseou nos princípios do *Design for All*, seguindo o Decreto Federal nº 5.296 da legislação brasileira. Esse decreto reforça a importância de se promover a autonomia, com segurança e conforto em projetos arquitetônicos e urbanísticos, aplicando os princípios do *Design for All* (disposto como Desenho Universal).

2.2.1 Acessibilidade

Desde a antiguidade as pessoas têm tentado remediar deficiências ou habilidades reduzidas, nesse sentido Lebovich (1993), defende que o bom design em termos de acessibilidade se inicia com o acesso igualitário. Ou seja, não basta adicionar uma entrada acessível nos fundos de um ambiente, enquanto a entrada da frente permanece inacessível. Esse acesso igualitário, segundo o autor, deve contemplar todas as pessoas com a mesma informação e experiência.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004) define acessibilidade, por meio da norma NBR 9050, como a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaços, mobiliários, equipamentos urbanos e elementos.

A acessibilidade é a característica que define a facilidade de acesso entre objetos, pessoas e atividades, ou seja, é o que procuramos maximizar quando estudamos, planejamos e tentamos gerir a mobilidade (ALMEIDA, 2006).

Nesse contexto, Almeida (2006) defende que se deve transferir a preocupação com a mobilidade (quantidade de movimento) para uma reflexão sobre a importância da acessibilidade (possibilidade e qualidade de acesso) no urbanismo contemporâneo.

O problema de encarar a acessibilidade como um problema exclusivo de um grupo social ou modo de transporte, com soluções específicas, é que estas passam quase sempre a constituir soluções fora do contexto do planejamento quotidiano e não resolvem de fato as questões graves de cunho social (ALMEIDA, 2006).

Os cidadãos com mobilidade reduzida não deverão ser considerados um problema a ser resolvido em comissão ou grupo de trabalho específico, mas incluídos logo nas primeiras fases da tomada de decisões de projetos (ALMEIDA, 2006).

Desse modo, foi levado em conta para a construção desse trabalho o princípio de garantir a acessibilidade para pessoas obesas sem gerar diferenciação na maneira de uso em relação aos outros usuários.

2.2.2 Obesidade

A obesidade é um dos mais importantes problemas de saúde global e é considerada uma epidemia mundial pelo aumento progressivo nas últimas décadas em muitos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Entre 2000 e 2018, a obesidade apresentou um

crescimento acentuado no mundo todo, aumentando, em média, 11% no período (FERREIRAI *et al.*, 2018).

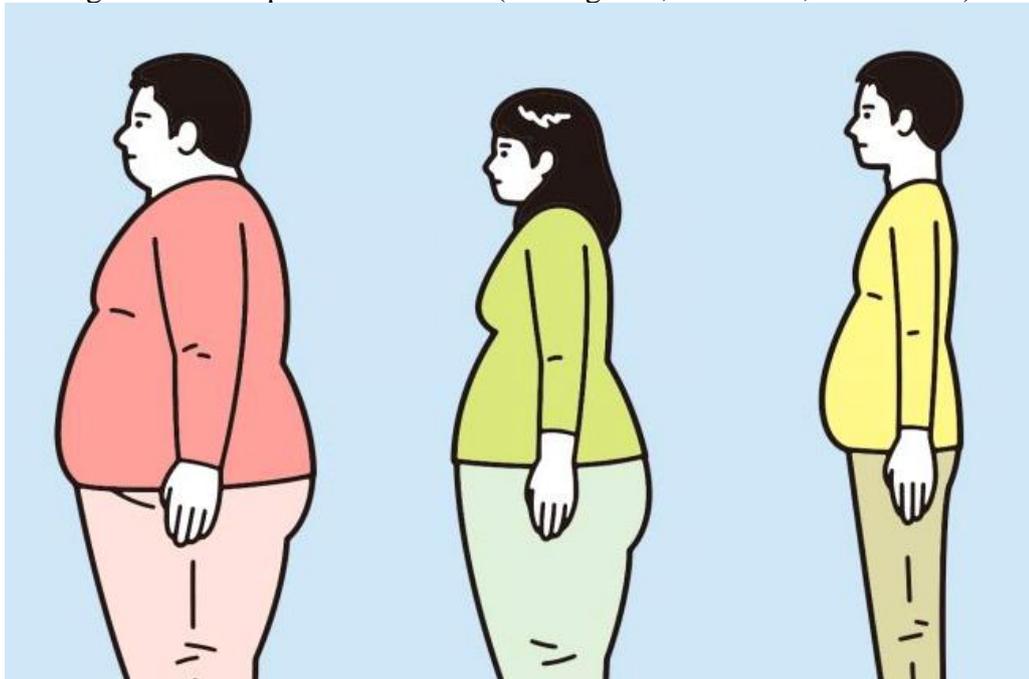
Os países em desenvolvimento, como o Brasil, demonstram uma tendência crescente a obesidade, devido a acelerada urbanização desordenada e melhoras no nível socioeconômico desses países, além disso também é apresentada diminuição da desnutrição e do consumo de alimentos orgânicos e aumento da inatividade física e do consumo de alimentos ultra processados (FERREIRAI *et al.*, 2018).

Nesse contexto, a obesidade, segundo a OMS, é caracterizada pelo acúmulo de gordura corporal resultante do desequilíbrio prolongado entre o consumo alimentar e o gasto energético do indivíduo. Sendo que a alimentação não saudável, o consumo de alimentos ultra processados e a inatividade física têm sido considerados os principais fatores comportamentais associados a essa condição. Porém, os aspectos psicológicos, sociais, culturais e ambientais são considerados igualmente relevantes, por terem grande influência nos estilos de vida dos indivíduos (FERREIRAI *et al.*, 2018).

A OMS estima que mais de 1 bilhão de pessoas no mundo são obesas, sendo 650 milhões de adultos, 340 milhões de adolescentes e 39 milhões de crianças. Esse número continua aumentando, a estimativa é que até 2025, aproximadamente 167 milhões de pessoas (adultos e crianças), estarão acima do peso ou obesas.

A obesidade, além de ser classificada de acordo com o peso, também varia de acordo com a localização e distribuição da gordura pelo corpo. Caracterizando três tipos: Obesidade homogênea: não há uma predominância da gordura em uma área localizada, o excesso de peso está distribuído pelo corpo; Periférica: a gordura fica localizada na região das coxas, quadris e nádegas; Abdominal: a gordura se deposita principalmente no abdômen e na região da cintura. Na figura 6, estão ilustrados respectivamente esses três tipos (Obesidade homogênea, Obesidade Periférica, Obesidade Abdominal).

Figura 6. Três tipos de obesidade (Homogênea, Periférica, Abdominal)



Fonte: Adaptado de Hospital São Matheus (2020)

Além disso, a obesidade também é classificada em graus de gravidade pelo cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) do indivíduo, em que se calcula o peso em relação à altura,

onde os resultados são analisados perante o IMC considerado normal. A classificação está detalhada na figura 7.

Figura 7. Graus de obesidade

GRAU	IMC
Peso normal	18.0 a 24,9 kg/m ²
Sobrepeso	25.0 a 29,9 kg/m ²
Obesidade grau 1	30.0 – 34.9 kg/m ²
Obesidade grau 2	35.0 – 39.9 kg/m ²
Obesidade grau 3 ou obesidade mórbida	igual ou superior 40 kg/m ²

Fonte: Autora

A obesidade pode facilitar o surgimento de graves problemas de saúde e psicológicos e, além desses problemas, frequentemente o indivíduo obeso enfrenta dificuldades na acessibilidade e usabilidade de produtos e equipamentos desenvolvidos para a considerada faixa média da população. Com isso, surge a necessidade de desenvolvimento de objetos que atendam a população como um todo, não apenas uma parcela segregada.

2.3 DIREITOS DO CIDADÃO BRASILEIRO

No Brasil, a Constituição Federal garante a todo cidadão seus direitos sociais, que visam resguardar direitos mínimos à população com objetivo de reduzir as vulnerabilidades sociais ocasionadas pelos modos de produção capitalistas. Com isso, o artigo 6º da Constituição Federal de 1988 (CF/88), prevê como direitos sociais: educação, saúde, alimentação, trabalho, moradia, transporte, lazer, segurança, previdência social, proteção à maternidade e à infância e assistência aos desamparados.

Diante disso, a partir do momento em que a CF/88 define quais são os direitos do cidadão brasileiro, significa que é responsabilidade do Estado assegurá-los. Assim, ao analisar a situação de indivíduos obesos, perante o seu direito de acesso ao transporte, é possível perceber que o Estado não garante a essa parte da população o acesso seguro ao transporte público, descumprindo um direito fundamental garantido pela Constituição Federal aos cidadãos brasileiros.

"O conceito de exclusão social hoje se confronta diretamente com a concepção de universalidade e com ela a dos direitos sociais e da cidadania. A exclusão é a negação da cidadania" (SPOSATI, 1998).

2.3.1 Brasil Acessível

Em 2008 o Ministério das Cidades, através da Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, lançou um programa chamado Brasil Acessível, que 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 (BRASIL, 2008).

No projeto, dentro das ações previstas estão incluídas a adequação dos sistemas de transportes e a difusão do conceito de desenho universal no planejamento de sistemas de transportes e equipamentos públicos. Conceitos já abordados neste presente trabalho.

Portanto, pode-se notar que a aplicação desses conceitos na construção da frota de ônibus urbanos no Brasil, ainda está a desejar, já que esse programa foi publicado há 14 anos atrás e atualmente esse meio de transporte ainda não atende de forma segura e inclusiva indivíduos com mobilidade reduzida, como por exemplo pessoas obesas.

2.4 DIMENSÕES DO ÔNIBUS

O Brasil adotou, desde a década de 1960, um modelo regulamentado de transporte público onde o Estado define as condições de prestação dos serviços e a operação é realizada pelo setor privado, sendo o único país da América Latina a adotar esse estilo de regulamento (BRASILEIRO; HENRY 1999).

Nesse sentido, o marco institucional do início da participação federal no setor de transporte urbano foi a edição da Lei nº 6.261 de 14/11/1975, que criou a EBTU e instituiu o Sistema Nacional de Transportes Urbanos (SNTU). Com isso, a formulação de políticas e diretrizes, além de apoio técnico e financeiro passou a ser responsabilidade do governo federal (VASCONCELLOS; MENDONÇA, 2010).

Assim, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) disponibiliza um manual contendo todas as especificações técnicas para fabricação de veículos de características urbanas para transporte coletivo de passageiros, intitulado ABNT NBR 15570. Além disso, também existem normas voltadas para a acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros, intitulado ABNT NBR 14022.

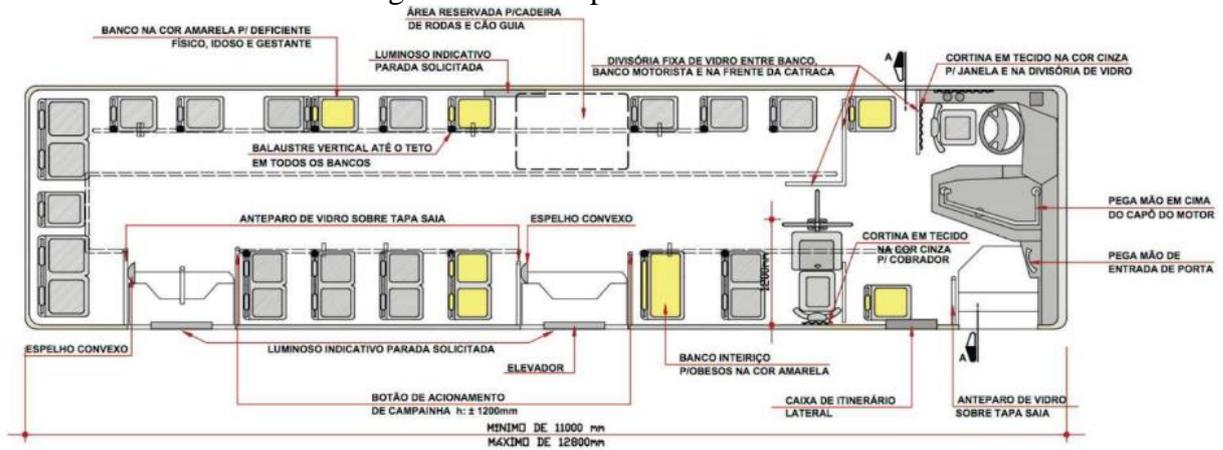
2.4.1 ABNT NBR 15570 e ABNT NBR 14022

A ABNT NBR 15570:2009 tem por objetivo atender ao disposto no Decreto nº 5.296/2004, que regulamentou as Leis Federais nº 10.048/2000 e nº 10.098/2000, de acordo com as seguintes orientações: experiências positivas nos segmentos de transporte coletivo urbano de passageiros; dificuldade técnica e/ou operacional para atendimento, além da subjetividade de algumas definições; inovações tecnológicas a serem implementadas ou disponíveis no segmento; complemento das características definidas pela ABNT NBR 14022:2009.

Nesse contexto, essa norma apresenta as dimensões mínimas que devem ser utilizadas em um projeto de ônibus urbano. Para esse presente trabalho, a área de estudo considerada é a área livre antes da catraca, que segundo a ABNT NBR 15570, os veículos equipados com

posto ou área de cobrança, deve ser garantida uma área livre para acomodação de passageiros em pé, localizada antes da transposição da catraca, de no mínimo 1 m, como ilustrado na figura 8.

Figura 8. Vista superior ônibus urbano



Fonte: Rede de transporte público de Blumenau

Além disso, também foi considerado para o desenvolvimento desse projeto a norma de acessibilidade em transportes públicos (ABNT NBR 14022), que informa que os bancos preferenciais devem ter características construtivas que maximizem o conforto e a segurança, citadas na tabela da figura 9.

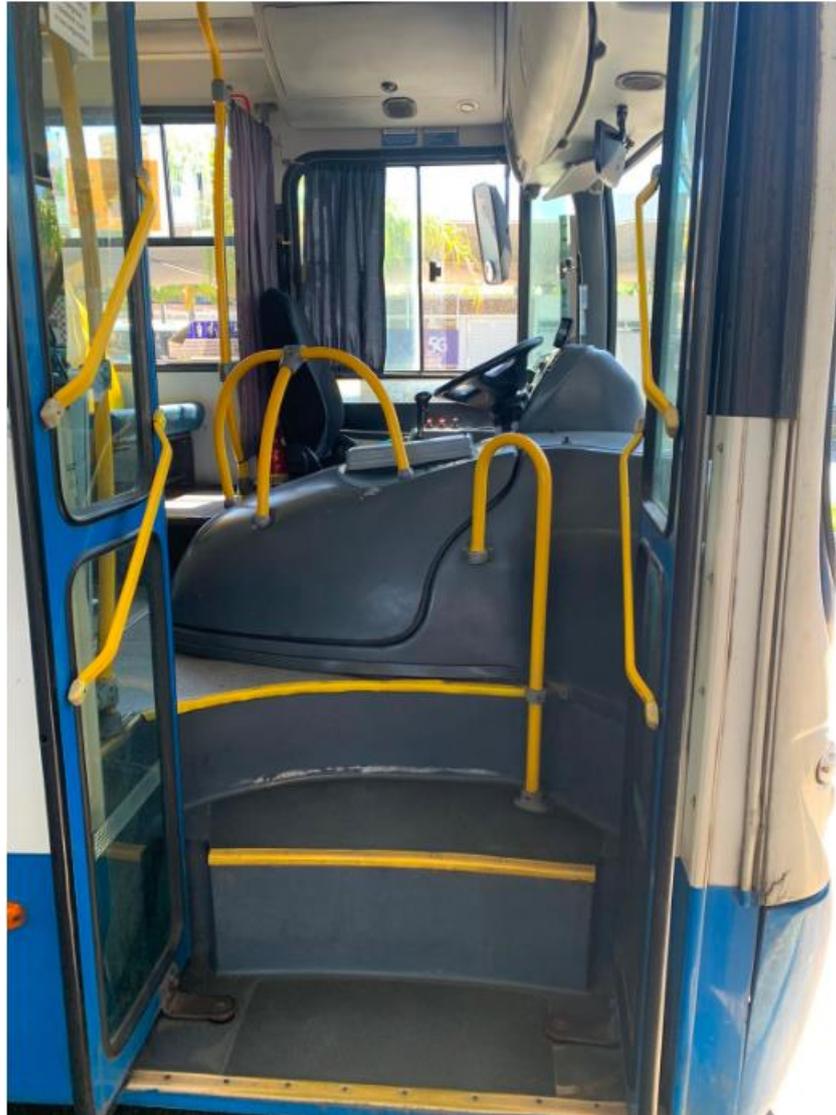
Figura 9. Características pro assento preferencial de ônibus ABNT NBR 14022

CARACTERÍSTICAS PRO ASSENTO PREFERENCIAL DE ÔNIBUS
a) posicionamento de forma a não causar dificuldade de acesso
b) apoio lateral (lado do corredor de circulação) do tipo basculante para o braço. Quando este requisito não puder ser atendido, deve ser apresentada outra solução mediante comprovação técnica;
c) plataforma para acomodação dos pés, no caso de bancos posicionados sobre ou junto às caixas de rodas;
d) protetor de cabeça no banco de encosto baixo e no banco de encosto alto (preferencialmente incorporado), devendo ter no mínimo revestimento na parte anterior e posterior;
e) balaústre com dispositivo tátil aplicado ao encosto de cada banco (individual ou duplo). Quando este requisito não puder ser atendido, deve ser apresentada outra solução mediante comprovação técnica;
f) identificação visual na cor amarela (referência Munsell 5Y 8/12 ou similar), aplicada no mínimo à parte frontal do encosto do banco, ao protetor de cabeça e ao pega-mão, contrastando com os demais bancos, de forma a ser facilmente percebida.

Fonte: Autora

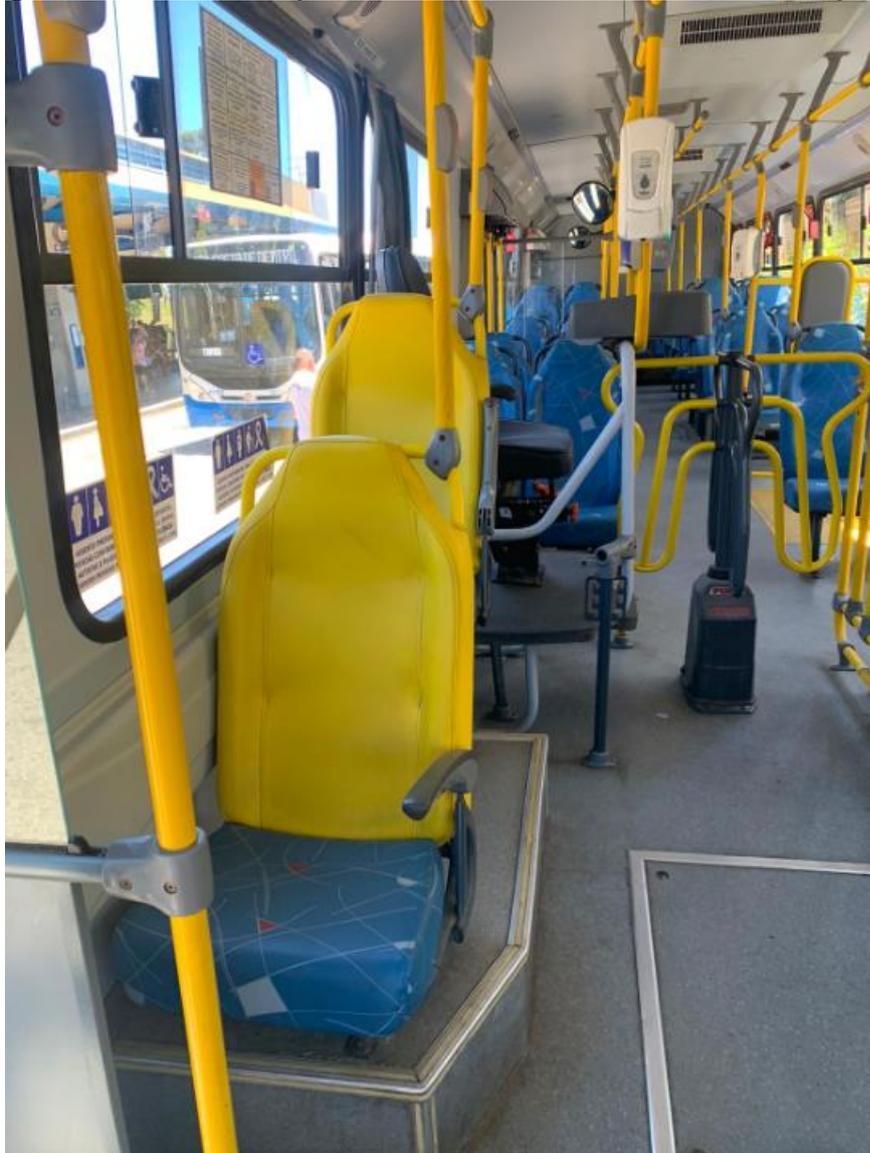
Nesse contexto, foi realizada uma análise de campo nos ônibus de Florianópolis (figura 10,11,12,13 e 14) buscando registrar em fotos como é apresentada a estrutura da área livre antes da catraca. Para assim, identificar a aplicação das normas citadas anteriormente e observar na prática o uso dos objetos pelos usuários no dia a dia.

Figura 10. Entrada ônibus de Florianópolis



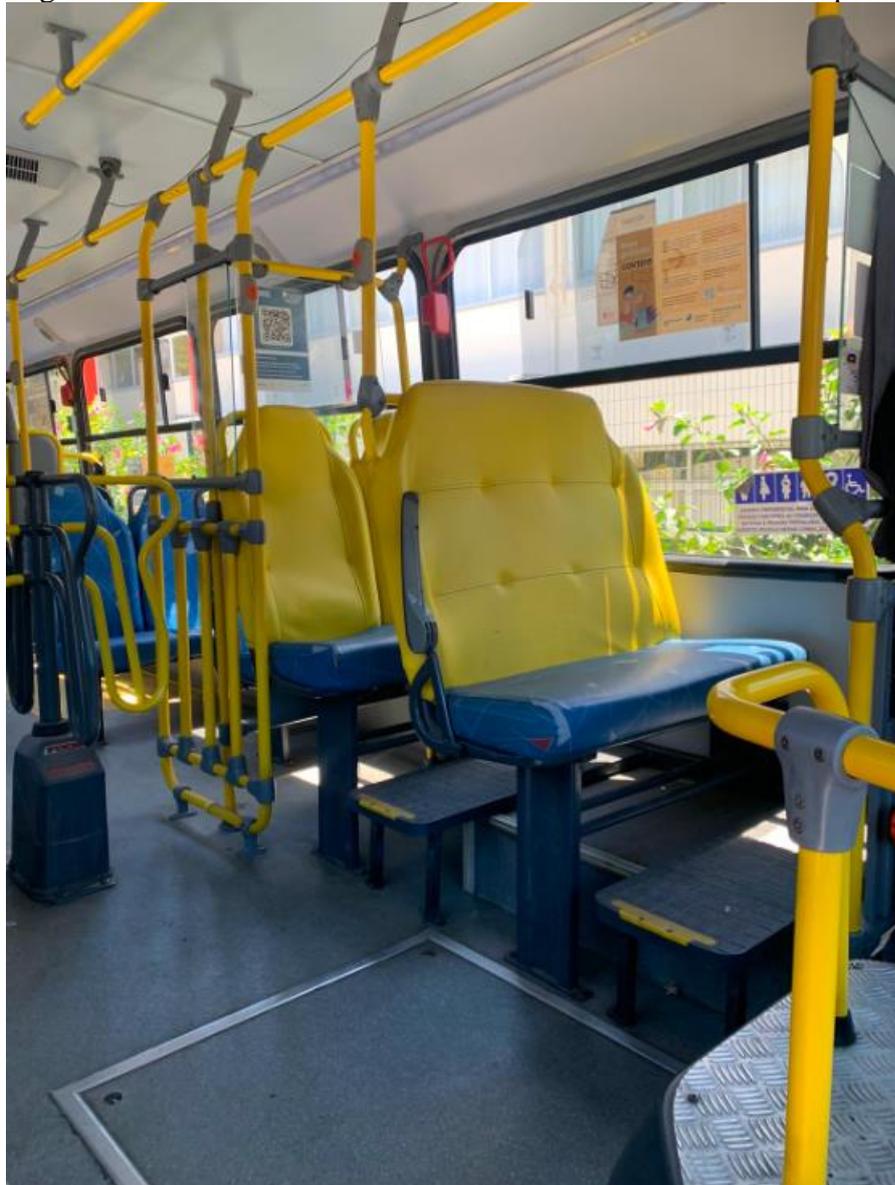
Fonte: Autora

Figura 11. Área livre esquerda antes da catraca ônibus de Florianópolis



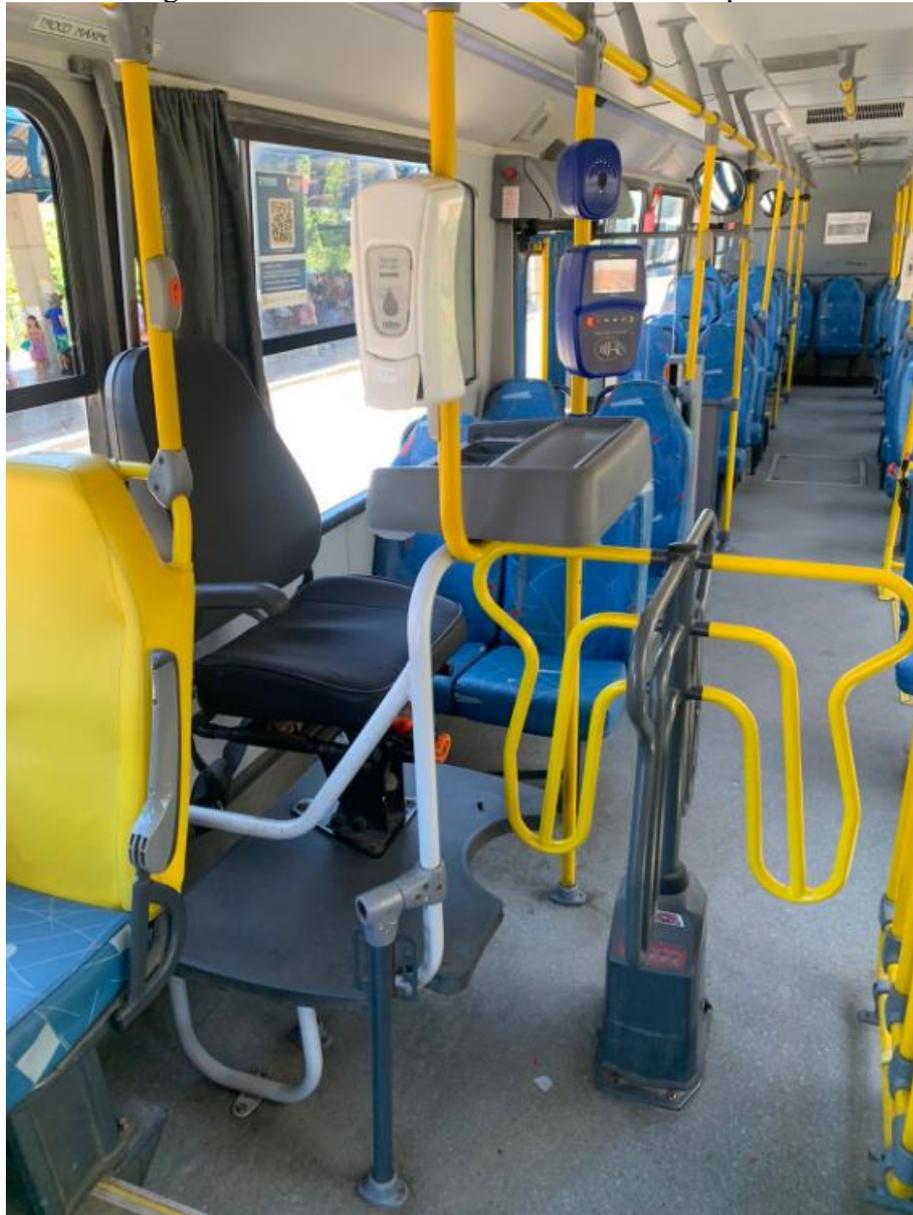
Fonte: Autora

Figura 12. Área livre direita antes da catraca ônibus de Florianópolis



Fonte: Autora

Figura 13. Área da catraca ônibus de Florianópolis



Fonte: Autora

Figura 14. Área livre geral antes da catraca ônibus de Florianópolis



Fonte: Autora

Portanto, nos ônibus de Florianópolis o espaço livre disponível antes da catraca comporta quatro tipos de assentos diferentes, dois coletivos com dois lugares e dois individuais, e possui hastes verticais atreladas aos assentos e hastes horizontais na parte superior.

No Brasil, o sistema de transporte precisa por lei estar nos padrões de acessibilidade definidos pelo conceito de design universal, conceito já apresentado anteriormente neste trabalho. Assim, o sistema e os equipamentos têm de estar preparados para atender todas as pessoas, independentemente das suas limitações. Porém, a partir da análise feita, conclui-se que os ônibus de Florianópolis não cumprem esse objetivo com sucesso.

Nesse contexto, nota-se que o acesso aos assentos por pessoas obesas é dificultado pela presença dos degraus e pelo pequeno espaço de entrada e saída disponível nesses bancos, que também possuem tamanho reduzido. Além disso, o uso das hastes horizontais também é dificultado para esses usuários, devido à dificuldade de locomoção, esses indivíduos não conseguem acessar a altura das hastes de forma segura e confortável.

2.5 O TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO

A necessidade de deslocamentos nas cidades faz com que a qualidade do transporte público seja tão significativo para a população quanto o fornecimento de energia, água e outros serviços públicos. O transporte coletivo assume grande responsabilidade para o funcionamento da cidade como um todo (OKI; LINHARES, 2022).

Com isso, é muito importante que os serviços de transporte público coletivo (ônibus, trens urbanos, metrô, VLT etc.) respondam adequadamente às necessidades dos indivíduos, se adaptando de acordo com as evoluções tecnológicas ocorridas na sociedade.

No Brasil, o serviço de transporte público é praticamente a única forma de deslocamento motorizado para grande parte da população. Segundo um levantamento sobre transporte público encomendado pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), um em cada quatro brasileiros se desloca de ônibus para as atividades do cotidiano.

Nesse contexto, a demanda de estudos e projetos voltados para a construção e melhoria dos tipos de transporte público coletivo se torna cada vez mais presente nas instituições responsáveis, que buscam oferecer um serviço com mais segurança e usabilidade para a grande massa da população que depende desse tipo de transporte.

2.5.1 VLT (Veículo Leve sobre Trilhos)

O VLT (Figura 15) é uma composição ferroviária com trilhos de superfície que funciona a partir de energia elétrica, trata-se de um sistema que atende a oferta de transporte existente entre o ônibus e o metrô subterrâneo.

Nesse momento de buscas por alternativas de transporte coletivo para melhor atender a população, surge o renascimento do VLT (*Tramway*), agora modernizados, sob piso baixo (ampla e facilitada acessibilidade física) e design moderno, prezando acima de tudo a boa usabilidade para os usuários. Um exemplo disso, é a divisão de bondes da Alstom que cresce a 10% ao ano (dados de 2011), e na China há pelo menos quinze projetos envolvendo esse modelo, o qual foi renovado em cidades como Paris, Bruxelas e Berlim (SILVEIRA; COCCO, 2013).

Figura 15. VLT da Alstom em Bordéus, França



Fonte: Divulgação da Alstom

Nesse contexto, pode-se notar essa tendência também no Brasil, como por exemplo na cidade do Rio de Janeiro, que desde junho de 2016, o projeto do VLT Carioca (Figura 16) passou a integrar o centro da capital. Inspirado nos bondes que deixaram as ruas nos anos 1960, o sistema faz a conexão entre os diversos pontos de chegada à região central de forma mais ágil, sustentável e segura para todos os usuários.

Figura 16. VLT da Alstom no Rio de Janeiro



Fonte: Prefeitura do Rio de Janeiro

Além de ser um meio de transporte coletivo sustentável e seguro, o VLT carioca também preza pela acessibilidade. Projetado para atender todo tipo de usuário, independentemente de sua capacidade motora ou condição física, o VLT possui seu interior desenvolvido para integrar todo tipo de indivíduo sem segregação de espaço, contando com bancos espaçosos e de fácil acesso como ilustrado na figura 17.

Figura 17. Interior do VLT Carioca no Rio de Janeiro



Fonte: Prefeitura do Rio de Janeiro

Além do Rio de Janeiro, várias outras cidades brasileiras operam com VLT, como por exemplo Santos, João Pessoa, Teresina, Maceió, Natal, Sobral e Fortaleza. Ademais, existem diversos projetos de implementação em outras cidades do Brasil, como o VLT de Cuiabá, VLT de Brasília e VLT de Goiânia (LOBO, 2019).

2.5.2 Metrô

O metrô é um sistema de trens, que circulam quase exclusivamente por via subterrânea, utilizado para transportar grandes quantidades de passageiros nas áreas urbanas e suburbanas e é o mais eficiente meio de transporte coletivo urbano do mundo moderno.

Atualmente com pouco mais de 104 km de extensão, o Metrô de São Paulo é o terceiro maior da América Latina, atrás da Cidade do México e de Santiago do Chile (MEIER, 2021).

Xangai (Figura 18) é a cidade que lidera o ranking global, considerado o maior do mundo com 570 km, seguido pelo metrô de Nova York, com 465 km.

Figura 18. Interior do metrô de Xangai



Fonte: Divulgação Wikimedia Commons

Em termos de acessibilidade, o metrô se assemelha ao VLT, sua parte interna é constituída com bancos espaçosos e sem divisória, assim atendendo usuários obesos sem segregação de assentos, além de conter um amplo espaço para entrada e saída sem degraus que dificultam o acesso.

Figura 19. Entrada Estação de metrô em São Paulo



Fonte: Prefeitura de São Paulo

Porém, a usabilidade desse meio de transporte começa nas Estações (Figura 19), que para usuários obesos pode ser dificultada por ter que subir escadas e passar em catracas. Portanto, apesar do metrô em si ter uma boa usabilidade no seu interior, o seu acesso não possui boas condições de acessibilidade para todos os tipos de usuários.

2.5.3 Tendências de transporte coletivo

Como apontado anteriormente, é um grande desafio oferecer uma boa acessibilidade no trajeto completo (meio externo e interno) do usuário nos transportes coletivos, por exemplo no caso do metrô, citado previamente, que possui boa acessibilidade no meio interno (interior do metrô) e acessibilidade ruim no meio externo (Estação do metrô).

Com isso, surgem projetos de transportes coletivos que mesclam as funcionalidades de um tipo de transporte com o outro, buscando juntar as funções que funcionam bem em termos de usabilidade e sustentabilidade, obtendo como resultado final uma opção que atendem de forma segura e confortável qualquer tipo de usuário do início ao fim do seu trajeto.

Nesse contexto, uma tendência crescente mundialmente é a implementação do espaço interno do metrô e VLT em um formato de ônibus, juntando a boa acessibilidade do metrô e VLT com a boa mobilidade dos ônibus. Um exemplo disso, é o Aptis (Figura 20), um novo veículo desenvolvido pela Alstom.

Figura 20. Parte externa do Aptis



Fonte: Divulgação da Alstom

O Aptis, é descrito por sua fabricante como um veículo de design único e inovador, inspirado no de um VLT, incorpora a acessibilidade do piso rebaixado e vista 360°, possui duas ou três portas amplas permitem um fluxo fácil de embarque e desembarque de passageiros e um fácil acesso para cadeiras de rodas e usuários com mobilidade reduzida, como por exemplo pessoas obesas, o que pode ser observado na figura 21.

Figura 21. Parte interna do Aptis



Fonte: Divulgação da Alstom

Na parte interna do Aptis, pode-se notar a presença de diversos assentos de tamanho ampliado sem divisória e sem degraus que dificultam a entrada e saída do banco, além de ter um espaço grande entre os bancos que também facilitam a entrada e saída dos assentos por pessoas com mobilidade reduzida.

2.6 PÚBLICO ALVO

No processo de Design Thinking, a fase de empatia com o público alvo é uma das etapas mais importantes dessa metodologia. A empatia é crucial para um processo de design centrado no usuário, pois faz com que deixemos de lado nossas próprias suposições sobre o mundo para obter informações sobre os usuários e suas necessidades (DAM; SIANG, 2020).

Neste presente trabalho, o público alvo são pessoas em condição de sobrepeso ou obesidade que usam o ônibus urbano como meio de transporte. Com isso, é preciso entender que esse usuário está diretamente preocupado com a boa acessibilidade, já que depende disso para conseguir fazer o uso desse meio de transporte de maneira segura e confortável.

2.6.1 Questionário

O questionário foi realizado online, através da plataforma de formulários fornecida pelo Google, contendo uma primeira pergunta de múltipla escolha que dividia os entrevistados em dois grupos: grupo com sobrepeso ou obesidade e grupo sem sobrepeso ou obesidade, ilustrado na figura 22.

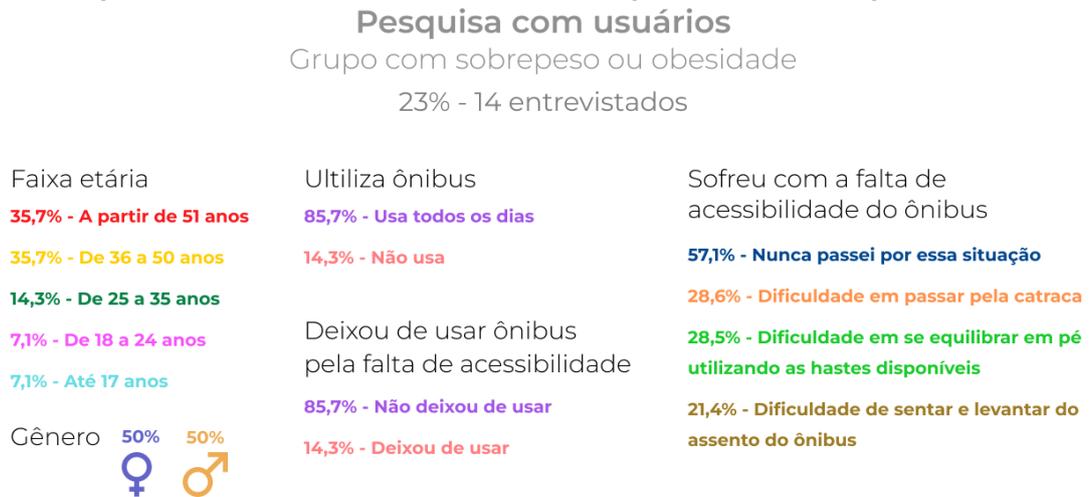
Figura 22: Pesquisa sobre acessibilidade do ônibus



Fonte: Autora

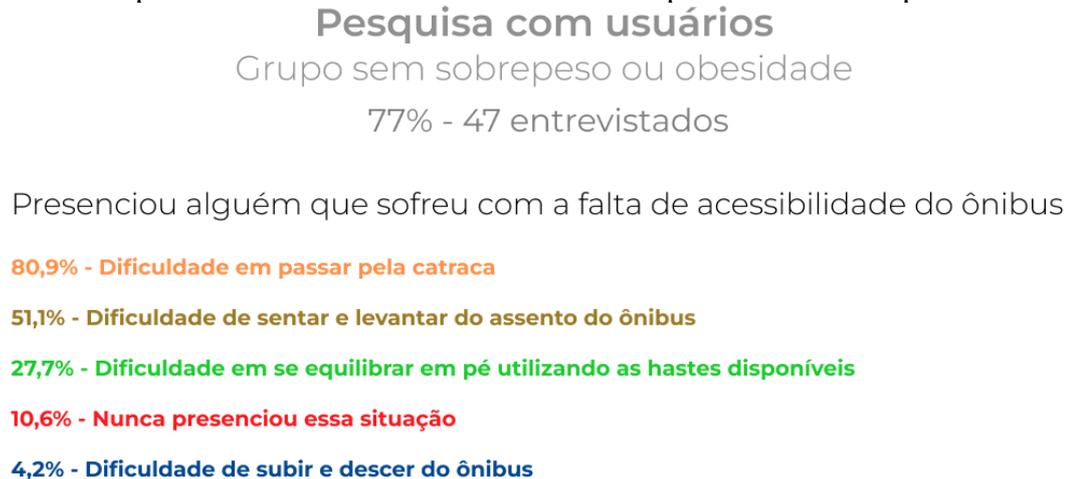
O questionário foi disponibilizado nas redes sociais e em grupos de temas condizentes ao trabalho, de 08 de novembro a 01 de dezembro de 2022, sem restrição de público. Neste período, foram coletadas 61 respostas sintetizadas nas figuras 23 e 24.

Figura 23: Pesquisa sobre acessibilidade do ônibus com pessoas com sobrepeso ou obesidade



Fonte: Autora

Figura 24: Pesquisa sobre acessibilidade do ônibus com pessoas sem sobrepeso ou obesidade



Fonte: Autora

A partir da análise dos resultados, foi possível perceber que no percentual de pessoas que usam ônibus todo dia (87,4%) nenhuma deixou de usar pela falta de acessibilidade mesmo que tenham relatado dificuldades devido a esse problema. Sendo passar pela catraca a principal dificuldade apresentada na pesquisa por esses usuários, também destacaram a dificuldade de sentar e levantar dos assentos e se manter em equilíbrio em pé usando as hastes disponíveis.

Ademais, os usuários sem sobrepeso ou obesidade em sua maioria também destacaram presenciar pessoas enfrentando dificuldade em passar pela catraca devido sua condição física, juntamente com dificuldade de sentar e levantar dos assentos do ônibus.

2.6.2 Análise Ergonômica

O ônibus é projetado para transportar passageiros, sem exclusão de nenhum tipo de usuário, com conforto e segurança, porém não é o que se nota na realidade. Diversas características dos ônibus podem influenciar diretamente na qualidade de conforto e segurança em seu uso.

A referência utilizada para o levantamento das principais características teve como base as normas ABNT NBR 14022, classificando como principais: o assento, o espaço para circulação interna e as hastes de apoio.

2.6.2.1 O assento

A posição sentada, comparada com a posição em pé, exige menos consumo de energia, e permite que o organismo suporte melhor as acelerações e as vibrações. A posição em pé dentro do ônibus é particularmente fatigante por exigir longos períodos de contrações estáticas de vários músculos, principalmente os dos braços e das pernas (IIDA, 1977).

a) Altura do assento

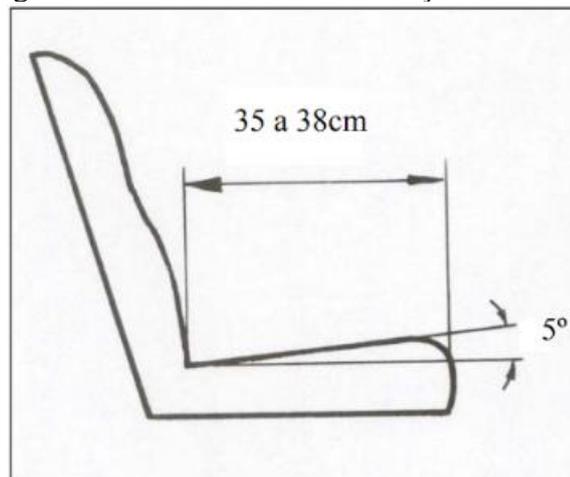
Segundo IIDA (1977), na posição sentada, todo o peso do corpo deve ser suportado pelas tuberosidades isquiáticas (ossos das nádegas), pois a pele que recobre o osso ísquio está mais apta a suportar uma pressão intensa. Por isso, a altura do banco deve ser fixada de modo a evitar pressões na parte inferior das coxas. Desse modo, a altura de um banco horizontal não deverá ultrapassar o comprimento da perna da pessoa de menor estatura, medida do piso até os tendões fletores dos joelhos (IIDA, 1977).

Recomenda-se que os assentos fiquem entre 5 e 7 cm abaixo da circulação dos joelhos, para evitar o desconforto causado por assentos altos em que as pessoas não conseguem apoiar os pés no chão.

b) Profundidade e ângulo do assento

Para determinar a profundidade do assento deve-se atentar para que as bordas da parte frontal do assento não toquem na parte interna das pernas dobradas. Assim, o assento deve ser mais curto que as coxas para que não ocorra desconforto provocado pela pressão do assento sobre o fim das coxas. (IIDA, 1977).

Figura 25: Profundidade e inclinação do assento



Fonte: IIDA, 1977

A largura do assento deve ser dimensionada pela medida das nádegas, mas como essa medida é determinada pela largura dos ombros, a largura do assento deve acompanhar a largura do encosto. (IIDA, 1977).

a) Largura e altura do encosto

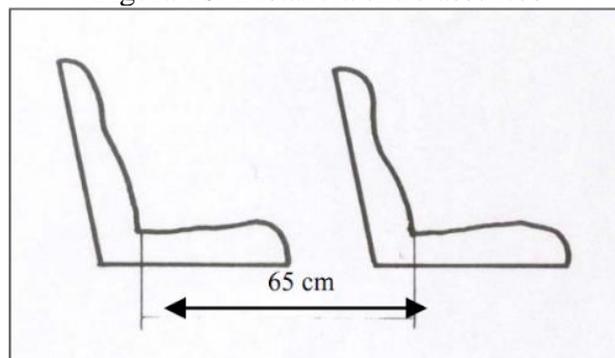
Em situação ideal, a largura do encosto individual deveria ser dimensionada para acomodar a maior medida dos ombros. O ângulo entre o banco e o encosto deve ter de 100° a 105° . Deve-se adicionar ao encosto, um apoio para a base da coluna, isto é, na região lombar. Esta condição em grande parte diminuiria o cansaço dos passageiros aumentando assim, o conforto. (IIDA, 1977).

b) Distância entre assentos

Segundo Iida (1977), o vão livre entre 2 assentos deve ser suficiente para acomodar as coxas da maior parte dos usuários. É recomendado que os assentos tenham apoios, principalmente para sentar-se ou levantar-se. Nos bancos individuais, esse apoio poderá ser lateral, recomendável estar 20cm acima do assento e deve ser fixo em um único ponto, na parte traseira, para não prejudicar o acesso e saída do banco.

Com isso, a distância mínima entre um banco e outro deve ser de 65cm, contando a partir do ponto de encontro do encosto e do assento, como ilustrado na figura 26. (IIDA, 1977).

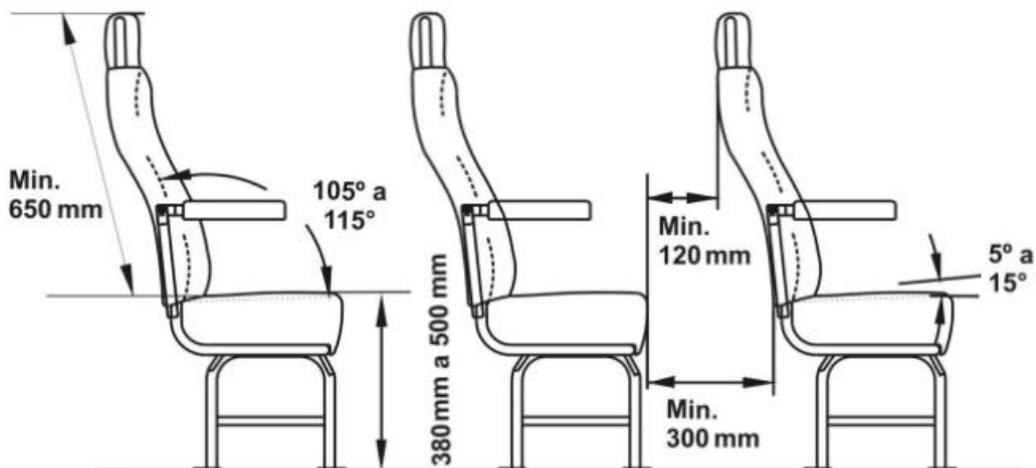
Figura 26: Distância entre assentos



Fonte: IIDA, 1977

Com isso, é possível reunir na figura 27 todas as principais dimensões dos bancos utilizados no ônibus urbano das cidades brasileiras.

Figura 27: Principais dimensões dos bancos do ônibus urbano brasileiro



Fonte: ABNT NBR 15570:2009

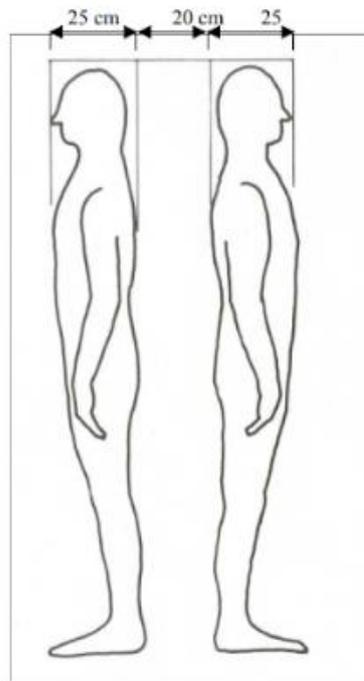
2.6.2.2 O espaço para circulação interna

A circulação interna começa, na maioria dos ônibus, com a entrada do passageiro pela porta dianteira, passando pela catraca situada logo à frente, atravessando o corredor e terminando na saída pela porta traseira (IIDA, 1977).

Segundo Iida (1977), para dimensionar a largura mínima do corredor, pode-se considerar duas fileiras de pessoas em pé, colocadas ombro a ombro no sentido longitudinal. Considerando que entre essas duas fileiras de pessoas deve passar uma terceira para circulação, deve-se adicionar pelo menos mais 20 cm além da medida da largura torácica de duas pessoas preferencialmente do sexo masculino, e assim proporcionar uma área de circulação maior.

A figura 28 mostra o espaço adequado para circulação interna no ônibus, considerando duas fileiras de pessoas em pé.

Figura 28: espaço adequado para circulação interna no ônibus



Fonte: IIDA, 1997

Além disso, recomenda-se utilizar no revestimento dos corredores um material que seja antiderrapante, para evitar que o passageiro escorregue nas freadas bruscas.

2.6.2.3 As hastes de apoio

É necessário haver apoios verticais, junto à porta de subida e pelo menos dois apoios (balaústres), colocados no teto ao longo de todo corredor (Iida, 1977).

Teoricamente, os suportes horizontais do corredor deveriam estar ao alcance da faixa mais baixa da população. No entanto, torna-se difícil resolver esse problema sem fazer com que a faixa mais alta da população bata com a cabeça nesses apoios. Assim, é utilizado mais suportes verticais (balaústres), do piso ao teto, para resolver o problema. Esses apoios devem ser feitos, de preferência, com tubos cilíndricos de aproximadamente 32mm de diâmetro, para facilitar a pega. (IIDA, 1977).

a) Desenho das hastes de apoio

Considerando os apoios dos ônibus como acessório de manejo dos passageiros. O desenho das hastes exerce papel preponderante para a eficiência do binômio homem-máquina e obedece basicamente a (IIDA, 1977):

- 1) Equipamentos destinados ao manejo fino, tem formas menores que os de manejo grosseiro, superfície delicada ao toque, pouco rugosa.
- 2) Equipamentos destinados a manejo grosseiro são de formas maiores, superfície rugosa ou estriada, o que facilita a pega.

Assim, a forma de manejo desses equipamentos é dividida em dois tipos (IIDA, 1997):

- 1) Manejo Geométrico: As formas geométricas, em especial as cilíndricas, oferecem melhores oportunidades de pega e são menos prejudicadas pelas variações individuais de medidas antropométricas. Como desvantagem, concentram um maior esforço em determinadas áreas da mão.
- 2) Manejo Antropomórfico: Apresenta, em geral, uma superfície irregular com ressaltos e depressões que tendem a adaptar-se às várias partes da mão do usuário. Pela sua maior área de contato, permite maior firmeza e estabilidade da pega.

Com isso, é possível afirmar que o ideal para melhor segurança dos usuários seria um ônibus com hastes de apoio com manejo antropomórfico, para garantir melhor estabilidade e firmeza na pega.

2.7 REQUISITOS DE PROJETO

Por meio de toda análise teórica desenvolvida até então, foram definidos os requisitos de projeto que servem para orientar a geração de alternativas do projeto. Na figura 29, estão ilustrados todos os requisitos classificados como desejável ou obrigatório, e sua origem e objetivo.

Figura 29: Requisitos de projeto

ORIGEM	REQUISITO	OBJETIVO	CLASSIFICAÇÃO
Fundamentação teórica/ Público alvo	Apelo estético	Manter morfologia comum do objeto	Desejável
Análise ergonômica	Cantos curvos	Evitar cantos vivos devido ao risco de acidentes	Obrigatório
Análise ergonômica	Totalidade	Evitar uniões nas peças do objeto	Desejável
Fundamentação teórica	Acessibilidade	Manter conformidade as normas ABNT NBR 15570 e ABNT NBR 14022	Obrigatório
Fundamentação teórica	Econômico	Priorizar uso de materiais mais baratos	Desejável
Fundamentação teórica/ Análise ergonômica	Confortável	Priorizar o mínimo esforço físico	Obrigatório
Fundamentação teórica/ Análise ergonômica	Ergonômico	Seguir dimensionais teóricos para determinar medições	Obrigatório
Fundamentação teórica/ Análise ergonômica	Tamanho adequado	Seguir medições baseadas nas normas ABNT NBR 15570 e ABNT NBR 14022	Obrigatório
Fundamentação teórica/ Análise ergonômica	Fácil acesso/ manipulação	Facilitar manipulação independente da estatura e mobilidade	Obrigatório
Fundamentação teórica/ Análise ergonômica	Apoio de braço/ horizontal	Melhorar a estabilidade e segurança do usuário	Obrigatório
Fundamentação teórica	Manutenção	Evitar formas de difícil acesso para manutenção	Desejável
Fundamentação teórica	Durabilidade	Priorizar formas e materiais rígidos	Obrigatório
Fundamentação teórica/ Público alvo	Pragmático	Assegurar a execução do objetivo de forma simples	Obrigatório
Fundamentação teórica/ Análise ergonômica	Inclusivo	Considerar a variabilidade dos tipos de obesidade	Obrigatório
Fundamentação teórica/ Análise ergonômica	Seguro	Evitar acidentes e riscos	Obrigatório

Fonte: Autora

Os requisitos de projeto são a síntese do que foi analisado na etapa de imersão teórica. A partir disso, o desenvolvimento das alternativas e conceitos seguem o que foi descrito nos requisitos para que não perca a coerência com os objetivos traçados desde o início do projeto.

2.8 PAINÉIS SEMÂNTICOS

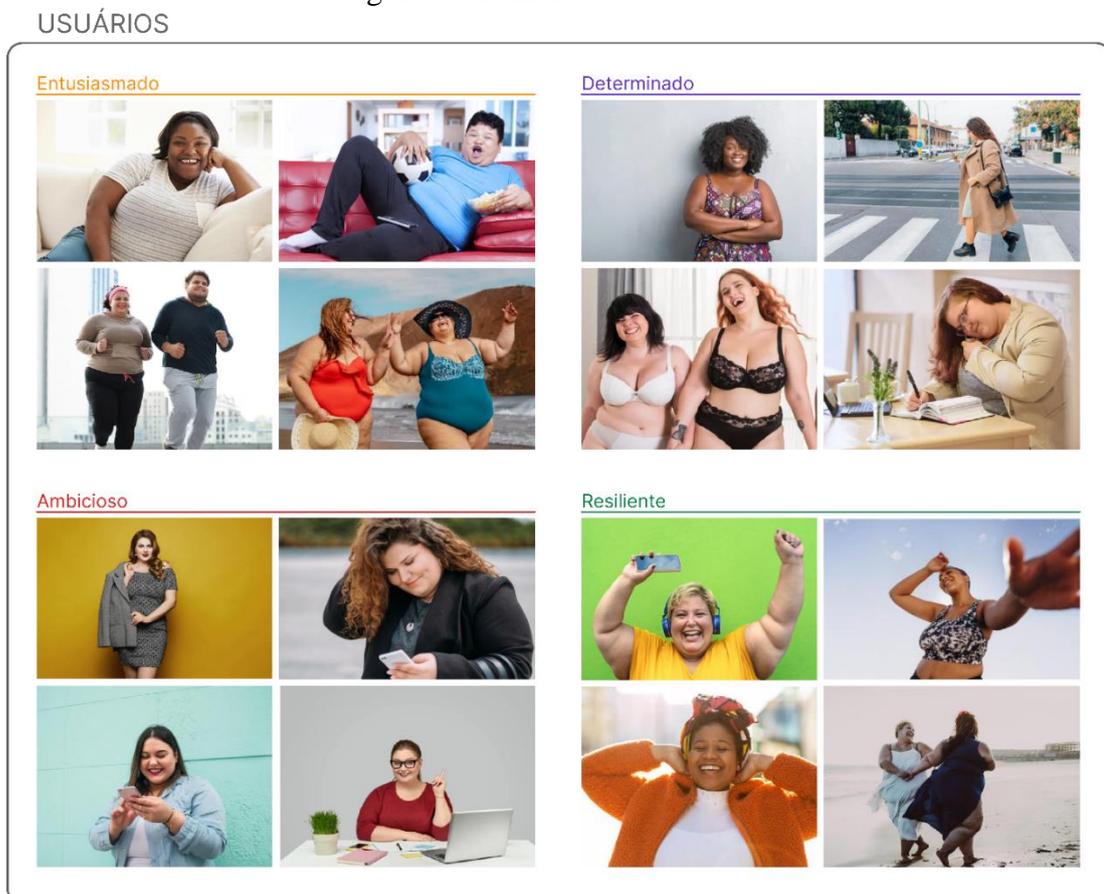
Inicia-se a fase de ideação, em que tudo aquilo que foi pesquisado e analisado é transformado em ideias. O painel semântico é uma ferramenta que serve como referência estético-simbólica no processo de definição da forma e conceitos do projeto.

O painel semântico é uma ferramenta que faz parte da categoria de painéis imagéticos, que possuem como característica principal o uso de referências visuais para orientação da equipe de projetos. Entram nessa categoria: painel de estilo de vida; painel de conceitos e o painel semântico (CASSIDY, 2008).

2.8.1 Definição dos conceitos

O público alvo é o principal elemento para o sucesso do processo de *Design Thinking*. Com isso, nessa etapa foi elaborado um painel (figura 30) que aborda as características dos usuários captadas até o momento do trabalho para que, durante a definição dos conceitos e geração de alternativas, suas necessidades sejam realmente atendidas.

Figura 30: Painel de estilo de vida

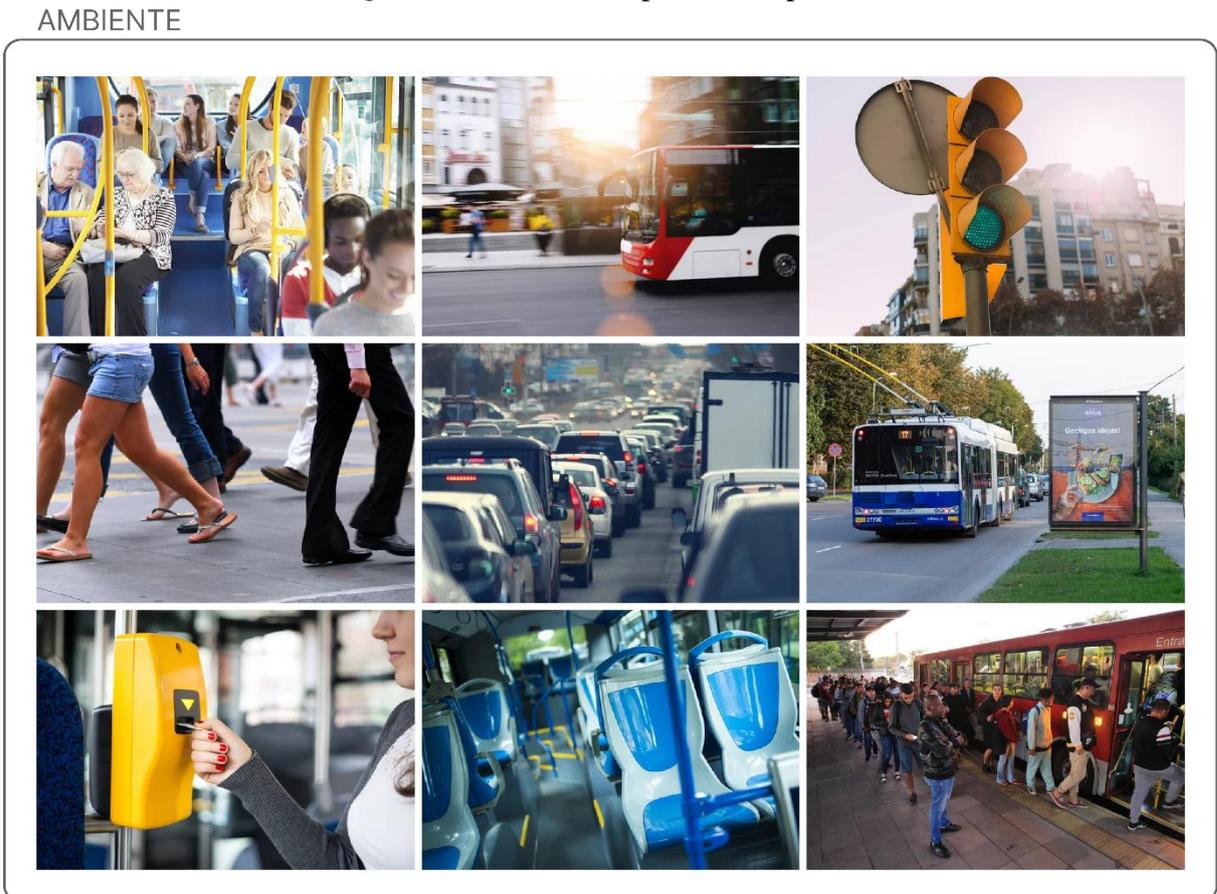


Fonte: Autora

O painel de estilo de vida (figura 30) relaciona-se ao perfil e estilo de vida do público alvo, é a coleta de imagens que têm o objetivo de mostrar e expressar os valores pessoais e sociais dos consumidores, ilustra o seu trabalho, cotidiano, hobby e outras situações e ocasiões que tenham a capacidade de traduzir a personalidade do usuário (KORNER, 2015).

Apesar das características diversas do público, a expressão de um produto é determinada pelo ambiente em que está inserido, no caso do projeto o ônibus urbano e seus arredores. Com isso, os aspectos estéticos já são bem definidos pelo conjunto do ambiente em que o ônibus está presente, ilustrado na figura 31.

Figura 31: Painel de expressão do produto



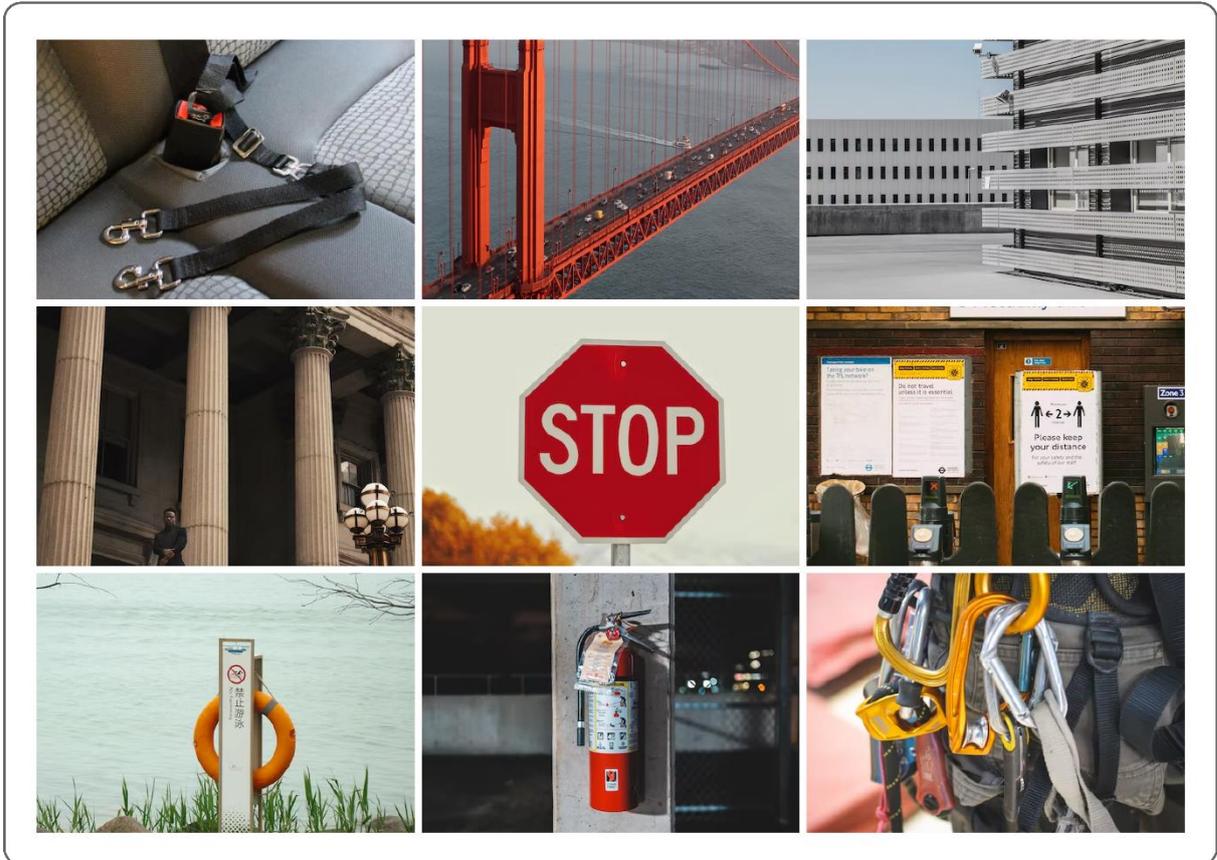
Fonte: Autora

A composição da figura 31 representa visualmente a sensação de agitação e movimentação do ato de pegar o ônibus urbano. O trânsito e as pessoas são componentes presentes no dia a dia de quem faz uso de ônibus, principalmente em grandes centros. Os tons chamativos de azul e amarelo usados na composição interna dos ônibus brasileiros representam segurança e concentração.

Com o desenvolvimento desses dois painéis, foram definidos três conceitos para guiar o projeto: Seguro, inclusivo e pragmático, apresentados nas figuras 32, 33 e 34, a seguir.

Figura 32: Painel de conceito: Seguro

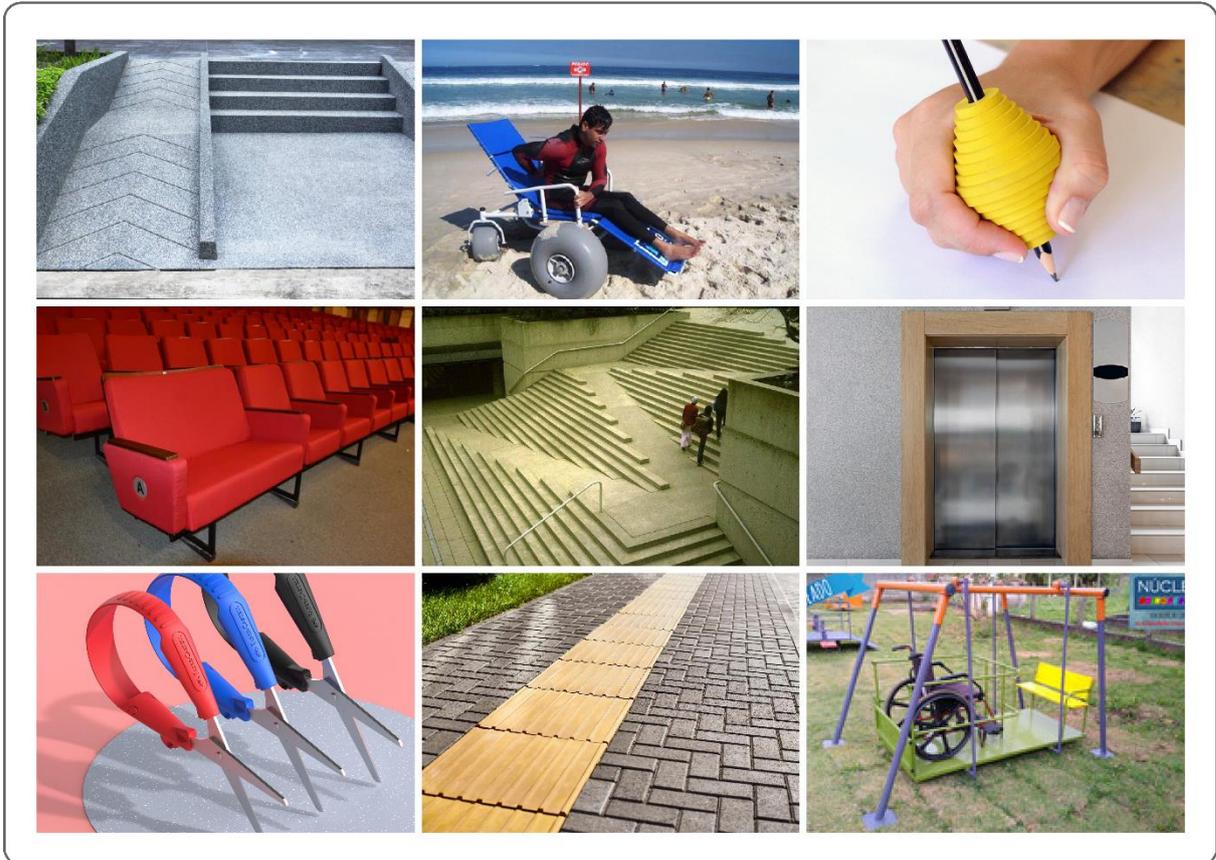
CONCEITO: SEGURO



Fonte: Autora

O objeto seguro (figura 32) é todo aquele que cumpre sua função sem expor o usuário a riscos. Isso ocorre pois são projetados e testados para estar em conformidade às normas técnicas, abrangendo todo tipo de usuário e situação.

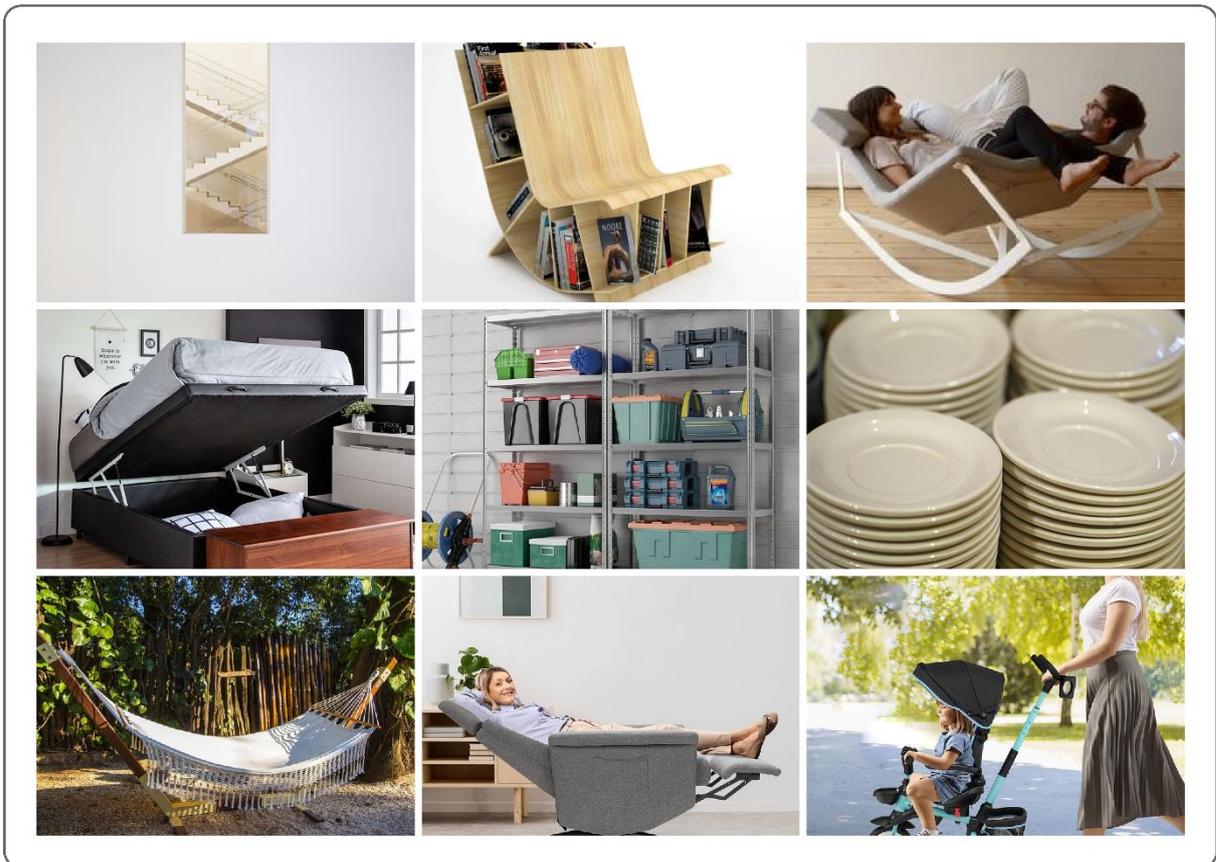
Figura 33: Painel de conceito: Inclusivo
CONCEITO: INCLUSIVO



Fonte: Autora

Um projeto inclusivo é aquele que garante que todas as pessoas sejam igualmente atendidas e tenham acesso aos mesmos produtos. Assim, pessoas com diferentes necessidades e habilidades não são excluídas ao tentar utilizar um aparelho.

Figura 34: Painel de conceito: Pragmático
 CONCEITO: PRAGMÁTICO



Fonte: Autora

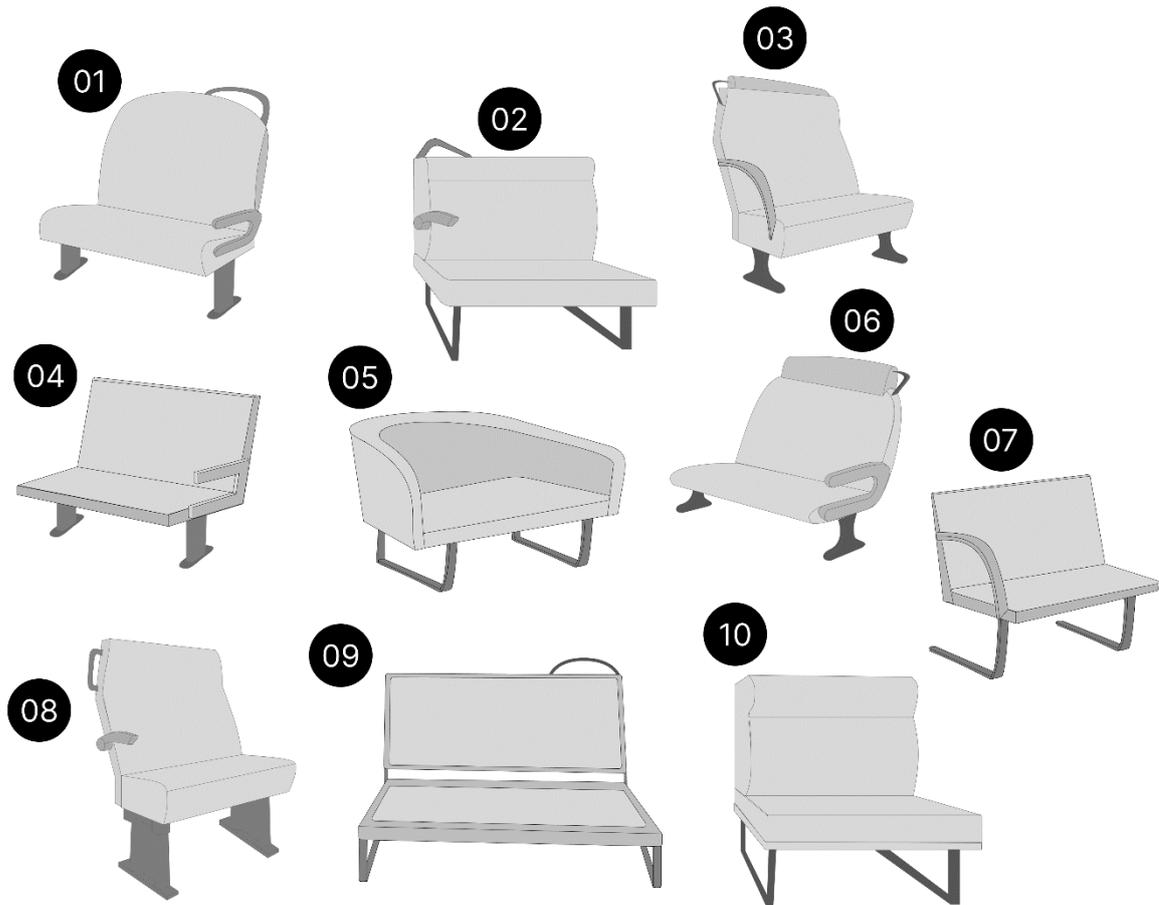
Como pragmático entende-se os produtos que realizam algo de maneira objetiva sem se desviar do seu propósito. Assim, possuem uma solução simples que atende de maneira fácil e prática sua função, sem adornos desnecessários.

Portanto, os conceitos definidos estão interligados com alguma parte já desenvolvida durante a pesquisa do trabalho. O tema seguro foi destaque na fundamentação teórica, sendo um ponto reforçado pelas normas técnicas abordadas anteriormente. Incluso foi um conceito reforçado pelas leis introduzidas na pesquisa, sendo um ponto muito importante para o *Design for All*. Já o tema pragmático condiz com as pesquisas de tendências de transportes urbanos. Todos trazem direcionamento para os requisitos de projeto definidos.

2.9 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Em um primeiro momento foram geradas 10 alternativas de assentos para ônibus urbano (Figura 35) baseadas nos requisitos de projeto e painéis semânticos.

Figura 35: Alternativas de assentos para ônibus urbano

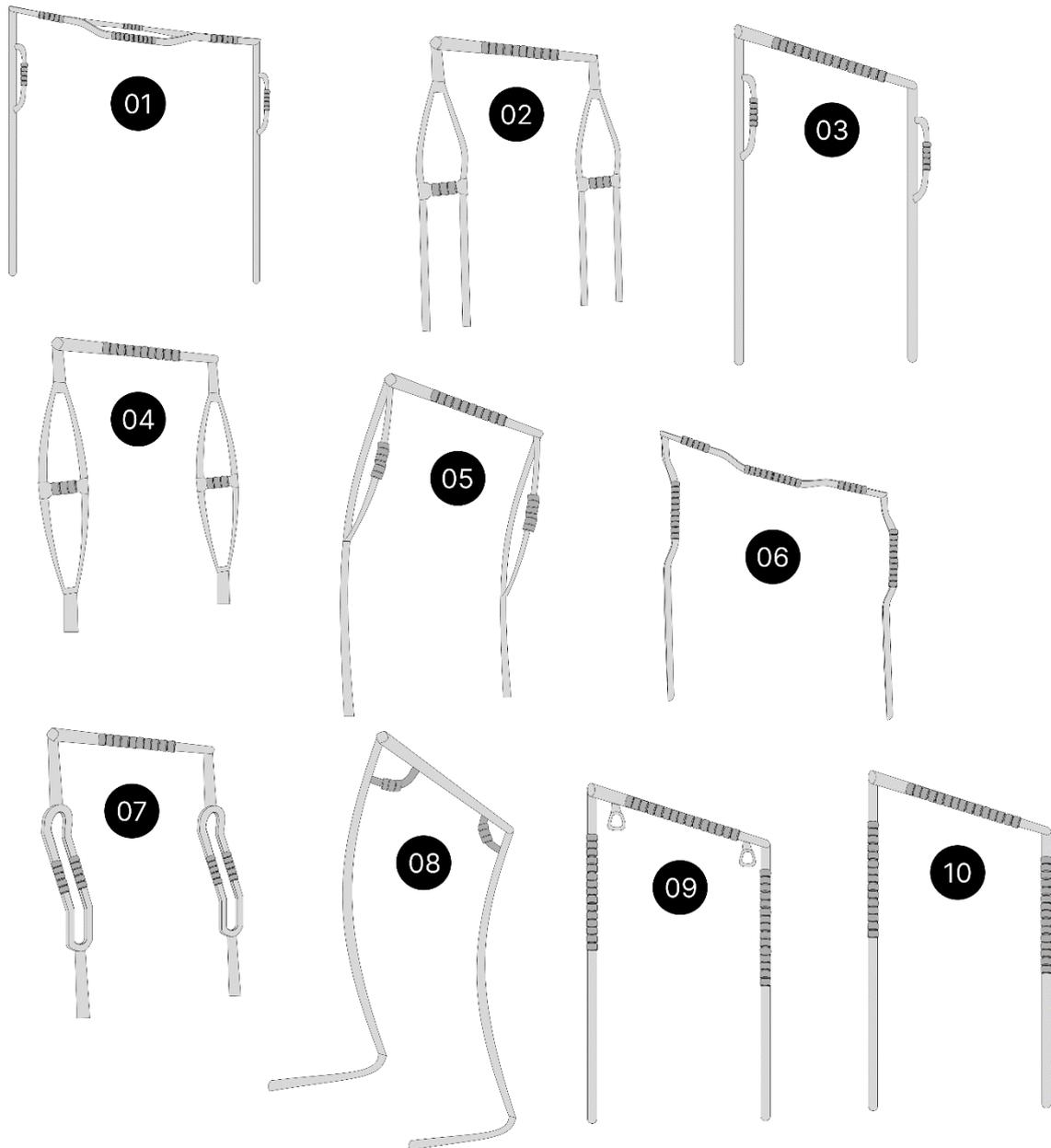


Fonte: Autora

Essas alternativas foram criadas pensando no conforto e segurança do usuário com sobrepeso/obesidade, assim utilizou-se medições seguindo o percentil de 95% da população obesa brasileira para garantir acesso a todos os tipos de indivíduos, independente da sua morfologia. Também, buscou-se deixar espaço livre entre o apoio de braço e entrada do banco para garantir facilidade de acesso para esses usuários.

Além disso, foram geradas 10 alternativas de hastes de apoio para ônibus urbano (Figura 36) também baseadas nos requisitos de projeto e painéis semânticos abordados no trabalho.

Figura 36: 10 alternativas de hastes de apoio para ônibus urbano



Fonte: Autora

O objetivo no desenho das hastes foi garantir dois pontos de manejo do produto envoltos com material de melhor atrito, garantindo boa usabilidade para indivíduos com alturas diferentes. Considerando também que a mobilidade de pessoas com sobrepeso/obesidade é reduzida, foi projetado pontos de manejo horizontais além dos já existentes na parte superior, pois oferecem mais estabilidade e segurança ao usuário comparado às hastes verticais.

Assim, foram explorados nas alternativas os dois principais objetos de uso pelos usuários do ônibus urbano, buscando integrar as tendências de mercado com os conceitos definidos.

2.10 MATRIZ DE DECISÃO

De modo a separar três melhores alternativas de cada categoria, foi realizada uma matriz de decisão ranqueando todas as alternativas desenhadas. Para a organização da matriz, os requisitos foram unificados com os conceitos do projeto e divididos por estética, função, vida útil e conceitos. A figura 37 mostra a pontuação (de 1 a 5, sendo 1 para ruim/inexistente e 5 para ótimo) para as alternativas de assentos em cada requisito e a média no final, sendo destacada as três mais bem pontuadas.

Figura 37: Matriz de decisão de três melhores alternativas de assentos

ALTERNATIVA		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
ESTÉTICA	Apelo estético	4	3	4	2	5	4	2	4	2	3
	Áreas curvas	5	4	5	1	5	5	2	4	2	2
	Totalidade	5	3	3	2	2	4	2	5	2	3
FUNÇÃO	Acessibilidade	5	4	4	4	3	5	4	5	4	3
	Econômico	3	3	3	5	3	3	5	3	4	4
	Confortável	4	4	5	3	3	5	3	5	3	4
	Ergonômico	4	4	5	3	2	5	3	5	3	4
	Tamanho adequado	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5
	Fácil acesso	4	5	4	4	3	4	4	5	5	5
	Apoio de braço	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1
VIDA ÚTIL	Manutenção	4	4	4	5	3	4	4	5	5	4
	Durabilidade	5	4	5	3	4	5	4	4	4	4
CONCEITOS	Pragmático	5	5	5	5	3	5	5	5	4	4
	Inclusivo	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
	Seguro	5	5	5	3	3	5	3	5	3	2
TOTAL		68	63	67	55	51	69	56	70	52	53

Fonte: Autora

Seguindo a mesma lógica, a figura 38 mostra a pontuação (de 1 a 5, sendo 1 para ruim/inexistente e 5 para ótimo) para as alternativas de hastes de apoio em cada requisito e a média no final, sendo destacada as três mais bem pontuadas.

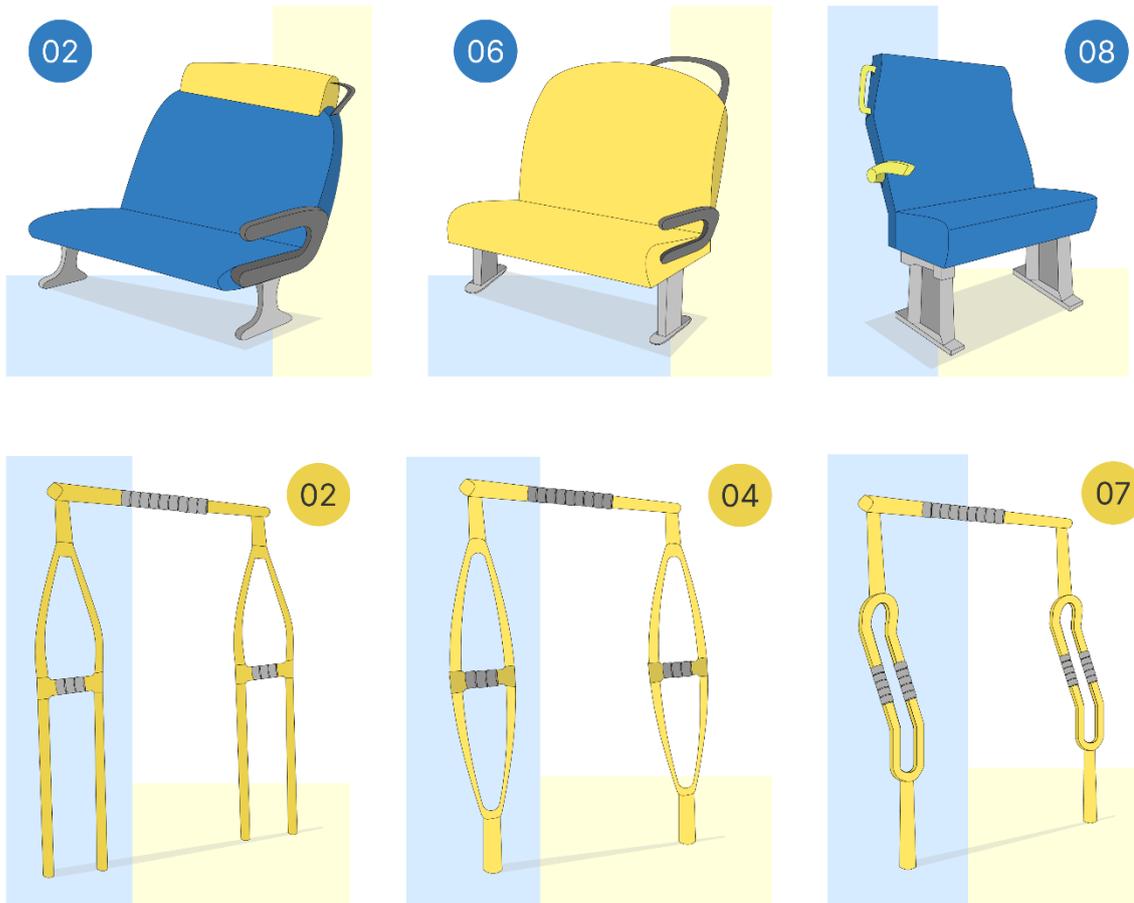
Figura 38: Matriz de decisão de três melhores alternativas de hastes de apoio

ALTERNATIVA		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
ESTÉTICA	Apelo estético	3	4	3	5	4	3	4	3	2	2
	Áreas curvas	4	4	3	5	4	2	4	4	2	2
	Totalidade	4	5	3	5	3	2	5	2	2	2
FUNÇÃO	Acessibilidade	4	5	4	5	4	3	5	3	3	2
	Econômico	4	4	4	3	3	4	3	4	5	5
	Confortável	4	5	4	5	4	3	5	2	2	2
	Ergonômico	4	5	4	5	4	4	5	3	3	3
	Tamanho adequado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
	Fácil uso	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Apoio horizontal	4	5	3	5	3	3	4	3	2	2
VIDA ÚTIL	Manutenção	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Durabilidade	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
CONCEITOS	Pragmático	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
	Inclusivo	5	5	5	5	4	5	5	4	3	3
	Seguro	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3
TOTAL		66	72	63	73	63	59	70	57	51	49

Fonte: Autora

Assim, obtendo como resultado na matriz de decisão para os assentos as alternativas 01, 06 e 08. E na matriz de decisão das hastes de apoio as alternativas selecionadas foram a 02, 04 e 07.

Figura 39: Alternativa de assento 01



Autora: Fonte

Para a tomada de decisão da alternativa final foi organizada uma matriz de diferencial semântico para cada assento (figuras 40,41 e 42) e para cada haste (figuras 43, 44 e 45) aplicada com 15 pessoas que utilizam ônibus urbano no dia a dia. Essa matriz consiste em classificar o produto entre muito bom, bom e ruim para conceitos antônimos, sendo os da coluna esquerda aqueles relacionados ao desenvolvimento do projeto, somando positivamente, e os da coluna direita o contrário, subtraindo os pontos. Sendo 0, o ponto neutro, que não representa nenhum dos conceitos citados.

Figura 40: Matriz diferencial semântico - Assento 02

Assento - Alternativa 02								
	3	2	1	0	1	2	3	
Seguro			X					Inseguro
Inclusivo			X					Segregativo
Pragmático	X							Complexo
Acessível	X							Difícil
Confortável	X							Inadequado
Fácil acesso	X							Complicado

Fonte: Autora

O assento 02 se destacou nos requisitos pragmático, acessível, confortável e fácil acesso, porém obteve nota baixa nos requisitos seguro e inclusivo. Assim, se distanciou dos conceitos traçados para o projeto.

Figura 41: Matriz diferencial semântico - Assento 06

Assento - Alternativa 06								
	3	2	1	0	1	2	3	
Seguro			X					Inseguro
Inclusivo			X					Segregativo
Pragmático	X							Complexo
Acessível	X							Difícil
Confortável	X							Inadequado
Fácil acesso		X						Complicado

Fonte: Autora

O assento 06 apresentou um bom resultado nos requisitos pragmático, acessível e confortável, entretanto não pontuou bem nos requisitos seguro, inclusivo e fácil acesso. Ou seja, se distanciou dos conceitos traçados para o projeto e da preliminar de boa usabilidade do produto para usuários com sobrepeso/obesidade, no quesito fácil acesso.

Figura 42: Matriz diferencial semântico - Assento 08

Assento - Alternativa 08								
	3	2	1	0	1	2	3	
Seguro		X						Inseguro
Inclusivo		X						Segregativo
Pragmático	X							Complexo
Acessível	X							Difícil
Confortável	X							Inadequado
Fácil acesso	X							Complicado

Fonte: Autora

O assento 08 foi o que mais pontuou bem em todos os requisitos, atendendo de forma satisfatória os conceitos designados ao projeto, como também os requisitos para uma boa usabilidade de um produto por parte de usuários com sobrepeso/obesidade.

Portanto, a partir dos resultados das matrizes, concluiu-se que a melhor alternativa de assento foi a alternativa 08, com a soma total de 16 pontos. Apresentando o melhor equilíbrio entre todos os conceitos e requisitos presentes no projeto. Em seguida ficou a alternativa 02 com 14 pontos, e por último, a alternativa 06 com 13 pontos. O resultado é justificado pela insegurança e segregação que as duas propostas menos pontuadas transmitem.

Figura 43: Matriz diferencial semântico - Hastes 02

Hastes - Alternativa 02								
	3	2	1	0	1	2	3	
Seguro		X						Inseguro
Inclusivo		X						Segregativo
Pragmático			X					Complexo
Acessível	X							Difícil
Confortável	X							Inadequado
Fácil acesso	X							Complicado

Fonte: Autora

A haste 02 não pontuou bem no conceito pragmático, um dos conceitos traçados para o projeto, e também não se destacou em questão de segurança e inclusão. Com isso, não se tornou destaque diante das outras alternativas que pontuaram melhor em tais requisitos.

Figura 44: Matriz diferencial semântico - Hastes 04

Hastes - Alternativa 04								
	3	2	1	0	1	2	3	
Seguro	X							Inseguro
Inclusivo	X							Segregativo
Pragmático	X							Complexo
Acessível	X							Difícil
Confortável	X							Inadequado
Fácil acesso	X							Complicado

Fonte: Autora

A haste 04 teve nota máxima em todos os requisitos, assim levando em conta os conceitos e requisitos destinados ao projeto a alternativa 04 teve total destaque diante as outras alternativas. Trazendo a sensação de segurança, praticidade e inclusão aos usuários que responderam a matriz.

Figura 45: Matriz diferencial semântico - Hastes 07

Hastes - Alternativa 07								
	3	2	1	0	1	2	3	
Seguro		X						Inseguro
Inclusivo		X						Segregativo
Pragmático	X							Complexo
Acessível	X							Difícil
Confortável	X							Inadequado
Fácil acesso	X							Complicado

Fonte: Autora

Já na haste 07, os usuários sentiram falta de segurança e inclusão na alternativa pois foram os únicos requisitos que não tiveram nota máxima na avaliação.

Assim, conclui-se que a haste que mais satisfaz as diretrizes do projeto é a alternativa 04, somando o total de 18 pontos. Seguida pela alternativa 07 que obteve o total de 16 pontos, e pôr fim a alternativa 02 que totalizou 14 pontos.

Com isso, a alternativa de assento 08 e a alternativa de haste 04 foram as escolhidas para a modelagem 3D e refinamento nas próximas etapas do projeto.

2.11 AMPLIAÇÃO DA ALTERNATIVA FINAL

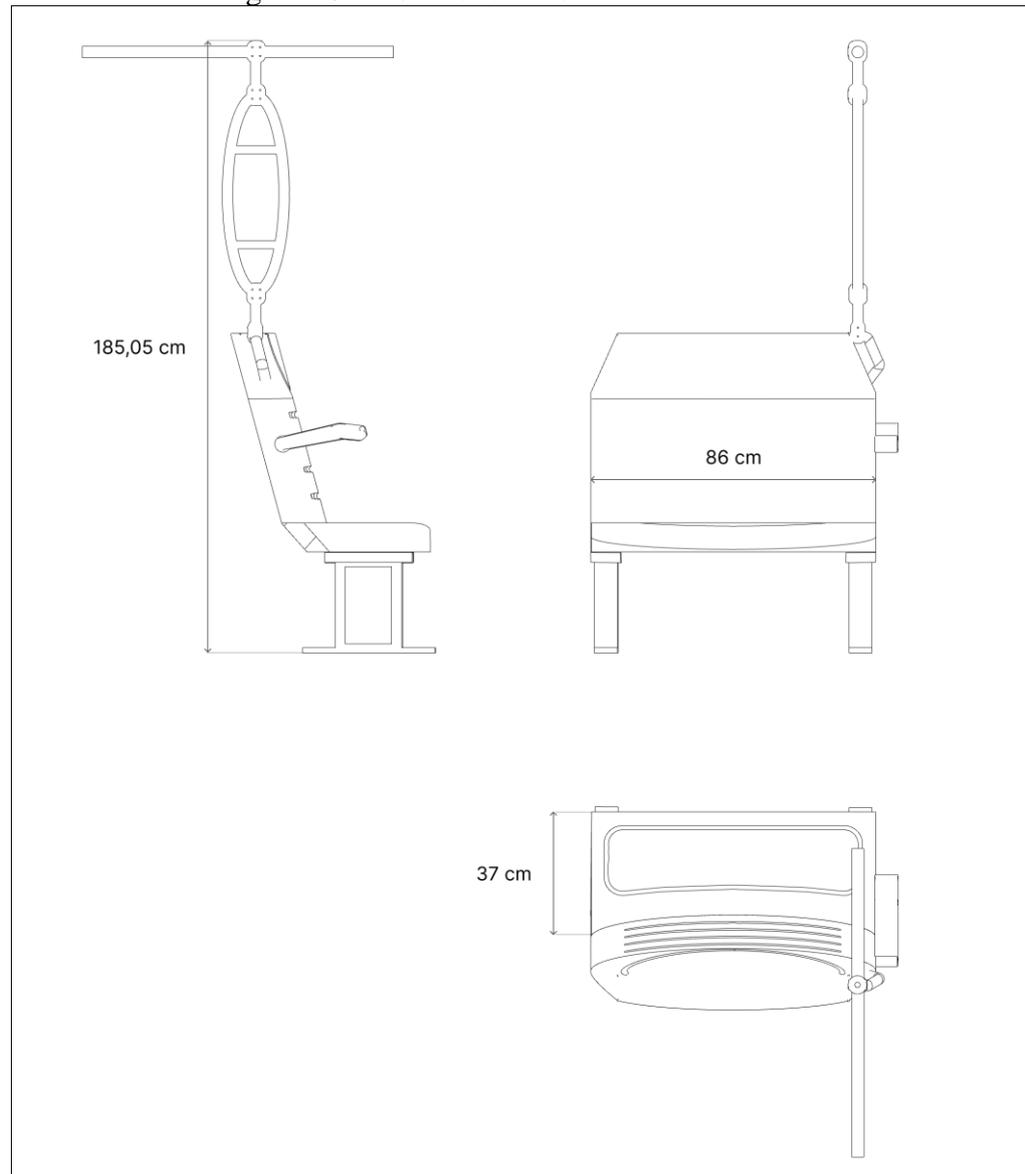
Conforme mencionado anteriormente, optou-se por ampliar o assento 08 e a haste 04. Com esse objetivo em mente, buscou-se integrar ambos para criar um produto único, oferecendo maior segurança e praticidade ao objeto. Para isso, uma extensão foi adicionada à barra de apoio lateral do assento, permitindo o encaixe da haste. Essa modificação possibilitou que a haste se originasse desse ponto, ao invés de partir do chão. As alterações realizadas podem ser observadas na figura 47 e no desenho técnico na figura 48.

Figura 47. Modelagem da alternativa ampliada



Fonte: Autora

Figura 48. Desenho técnico da alternativa final



Fonte: Autora

Além disso, ao considerar a organização do espaço, reconheceu-se que posicionar os bancos um em frente ao outro proporcionaria mais espaço para a entrada e saída das pessoas, garantindo maior conforto e segurança aos usuários com uma estrutura corporal mais robusta. Dessa forma, foi projetada uma disposição que aplicasse uma distância de 60 cm entre os assentos, levando em conta que, como mencionado anteriormente, o padrão de medição tradicionalmente utilizado para o espaço entre bancos é de 30 cm. Essa aplicação pode ser vista na figura 49.

Figura 49. Modelagem da disposição da alternativa ampliada



Fonte: Autora

Em conclusão, o assento desenvolvido para pessoas obesas demonstra uma combinação bem-sucedida dos conceitos de segurança, praticidade e inclusão. Ao considerar as necessidades específicas dos usuários com estrutura corporal maior, foram implementadas medidas para garantir a segurança durante o uso, como a adição de uma barra de apoio lateral com extensão para encaixe da haste, proporcionando maior estabilidade. Além disso, a estruturação do espaço, com a disposição dos assentos em frente um ao outro e uma distância ampliada de 60 cm entre eles, oferece praticidade para a entrada e saída das pessoas, tornando o assento mais acessível. Essa abordagem inclusiva visa promover o conforto e a dignidade dos usuários, permitindo que desfrutem plenamente das instalações com maior autonomia e confiança. Dessa forma, o assento atende de forma eficiente às necessidades das pessoas obesas, consolidando-se como uma solução segura, pragmática e inclusiva.

3 PROJETO DETALHADO

3.1 MODELAGEM 3D

Todos os itens desenvolvidos no presente trabalho foram modelados em 3D por meio do software Rhinoceros 6 e renderizados no KeyShot 9. A partir da modelagem 3D foi gerado os desenhos técnicos que podem ser analisados com detalhe no APÊNDICE A.

3.2 AMBIENTAÇÃO

Na figura 50, é apresentado o assento ambientado dentro do ônibus, mostrando a relação com usuários de diferentes portes físicos. As hastes de apoio também aparecem no ambiente.

Figura 50. Ambientação do produto



Fonte: Autora

3.3 MODELO DE APRESENTAÇÃO

O modelo de apresentação foi prototipado em modelo físico com escala reduzida 1:5. Como mostra a figura 51.

Figura 51. Modelo de apresentação



Fonte: Autora

4 MEMORIAL DESCRITIVO

O memorial descritivo facilita compreensão do projeto, de modo que descreve e explica as principais características do produto e dos processos criados (PAZMINNO, 2013).

4.1 FATOR ESTRUTURAL

O material utilizado na fabricação do assento é o plástico polipropileno (PP), que possui boa resistência mecânica, rigidez e durabilidade. As hastes de apoio são feitas de aço, esse material é escolhido por sua capacidade de suportar cargas e resistir a esforços físicos, como impactos e vibrações. As hastes de metal são fixadas a outras partes da estrutura do ônibus por meio de conexões usando parafusos.

4.2 FATOR CONSTRUTIVO

O assento é feito através da moldagem por injeção, um processo comum na fabricação de peças plásticas. O plástico é aquecido e injetado em um molde, que tem a forma desejada do assento. O plástico derretido preenche o molde e, em seguida, é resfriado para solidificar e adquirir a forma definitiva. Esse processo é repetido para cada assento individual. Para

garantir a resistência e a durabilidade do assento de plástico, podem ser adicionados reforços estruturais durante o processo de moldagem. Esses reforços podem ser feitos de materiais como metal ou fibra de vidro, que são incorporados ao plástico para aumentar sua resistência e rigidez. Após a moldagem, o assento passa por processos de acabamento, que podem incluir a remoção de rebarbas e o polimento das superfícies. Em seguida, são realizadas as etapas de montagem, onde outros componentes são adicionados, como os de apoios de braço e as hastes de apoio.

4.3 FATOR ESTÉTICO SOCIAL

O projeto busca ir além das exigências funcionais da legislação, promovendo o conforto e a dignidade dos passageiros. Desempenha um papel importante na criação de um ambiente inclusivo e acolhedor. Ao considerar elementos como simplicidade e dinamismo, promove uma experiência mais agradável, eliminando estigmas e contribuindo para a redução de barreiras sociais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do crescente movimento de inclusão das pessoas com obesidade na sociedade, é essencial refletir sobre a segregação existente na mobilidade brasileira. Este estudo teve como objetivo abordar essa questão, analisando os assentos destinados a indivíduos obesos e os impactos da falta de acessibilidade nesse contexto.

Ao analisar as soluções atuais, foi evidenciada a necessidade de reavaliar e desenvolver alternativas que não apenas atendam aos requisitos funcionais, proporcionando facilidade e conforto ao usuário, mas também quebrem as barreiras sociais e valorizem as diferenças das minorias, seguindo os princípios do Design para Todos.

O escopo deste projeto buscou gerar resultados positivos focados nos usuários finais, que desejam ter opções de mobilidade adequadas em seu cotidiano. Com foco nas necessidades das pessoas, foram desenvolvidos dois itens principais: assento e hastes de apoio.

Através de processos de imersão, buscamos compreender e observar as necessidades dos usuários. Com base na fundamentação teórica, nas pesquisas junto ao público-alvo, nas simulações e na análise de uso, os requisitos de projeto foram desenvolvidos e aplicados na solução final. Dessa forma, priorizamos parâmetros de usabilidade, conforto, redução da fadiga e segurança.

Por fim, é fundamental que a sociedade como um todo esteja comprometida em promover a inclusão e a acessibilidade para pessoas obesas na mobilidade brasileira. Somente com a conscientização, o apoio e a implementação de soluções adequadas será possível superar as barreiras e garantir a igualdade de oportunidades para todos, independentemente de suas condições físicas.

REFERÊNCIAS

Agência Brasil (org.). **Mais da metade dos brasileiros estava com sobrepeso em 2021.** 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2022-04/mais-da-metade-dos-brasileiros-estava-com-sobrepeso-em-2021#:~:text=Ainda%20conforme%20o%20estudo%2C%20o,estava%20em%2020%2C27%25..> Acesso em: 12 set. 2022.

ALMEIDA, Yngrid. **Mobilidade e acessibilidade: conceitos e novas práticas.** 2006. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/60689379/8_Industria_e_Ambiente_mob_vs_acess20190924-50523-hbr6rf-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666019395&Signature=DsX0sUqkV-QZY4mlGl-l6isuLaWm~dBMWgQo0T3oXtFDi6Z--D1YM1xBH-k7zdd8u1u0QmVfKHLexwYvzNIymO4O1jpMYzgNtGC61fP10LF6HrYrN15Mo15TjQddgGcASjXcB7Tu4m2PRu5ZmRksQON7NaKdqariNP9CwBVke0Pa2e62BzJcu~1q-b42f36SHsEbbRvUNOhwxmkMX-aajkg6h4CLeSCyPQNeZUvY2uGziPwYa5a-E7BIqxoLroYOWtsN0hfKWqOm24nclL90dKiu9yuCJnisyWXX428qELE~j0CNwMk2B88GZ10ZOKBdTpWqapF0q078S1I6Ea~NyA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 17 out. 2022.

ALVES, Maria Bernadete Martins; ARRUDA, Susana Margareth. **Como fazer referências: bibliográficas, eletrônicas e demais formas de documento.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Biblioteca Universitária, c2001. Documento não publicado.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520:** informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724:** informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6024:** informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento escrito: apresentação. Rio de Janeiro, 2012a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6027:** informação e documentação – sumário – apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2012b.;
Biblioteca Virtual em Saúde (comp.). **04/3 – Dia Mundial da Obesidade.** 2021. Disponível em: <https://bvsm.saude.gov.br/04-3-dia-mundial-da-obesidade/#:~:text=Pela%20defini%C3%A7%C3%A3o%20da%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial,24%2C9%20kg%2Fm2..> Acesso em: 09 set. 2022.

BONINI, Luiz Alberto; SBAGIA, Roberto. **O Modelo de Design Thinking como Indutor da Inovação nas Empresas.** 2011. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5078014>. Acesso em: 27 set. 2022.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Implementação de políticas municipais de acessibilidade.** Brasília, 2008. (Brasil Acessível: Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana, 4)

BRASILEIRO, A. e HENRY, Etienne. **Viação ilimitada – os ônibus nas cidades brasileiras**. São Paulo: Cultura, 1999.

BROWN, Tim. **Design Thinking: Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009.

CARDON, Edward C.; LEONARD, Steve. **Unleashing Design: Planning and the Art of Battle Command**. 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235091699_Unleashing_Design_Planning_and_the_Art_of_Battle_Command. Acesso em: 27 set. 2022.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. **POLÍTICAS DE MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE DO TRANSPORTE URBANO NO BRASIL**. 2015. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2139.pdf. Acesso em: 30 nov. 2022.

CARVALHO, Táthia Cristina Passos de *et al.* **DESIGN UNIVERSAL, DESIGN INCLUSIVO E DESIGN PARA TODOS: Termos e Usos na Pesquisa Brasileira**. 2018. Disponível em: https://ensaioemdesign.com.br/wp-content/uploads/2021/01/08_07_Cassia.pdf. Acesso em: 16 out. 2022.

CASSIDY, T. D. Mood boards: Current practice in learning and teaching strategies and students' understanding of the process. **International Journal of Fashion Design, Technology and Education**, 2008.

DAM, Rikke Friis; SIANG, Teo Yu. **What Is Empathy and Why Is It So Important in Design Thinking?** 2020. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/article/design-thinking-getting-started-with-empathy#:~:text=Empathy%20is%20important%20for%20us,the%20people%20we%20design%20for..> Acesso em: 14 dez. 2022.

DANTAS, Victor Henrique Santana *et al.* **ACESSIBILIDADE EM ESTAÇÕES METROVIÁRIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE: ESTUDO DA ESTAÇÃO DE METRÔ RECIFE**. 2018. Disponível em: https://www.anpet.org.br/anais32/documentos/2018/Planejamento%20Territorial%20do%20Transporte/Mobilidade%20e%20Acessibilidade%20-%20I/1_302_AC.pdf. Acesso em: 01 dez. 2022.

EBINA, Cássio Yoshinori. **Projeto de novo ônibus urbano : uma proposta de melhoria do transporte coletivo no Brasil**. 2015. 152 f. TCC (Graduação) - Curso de Design de Produto, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

Educa Diversidade (org.). **Leis e Normas Técnicas garantem acessibilidade para pessoas obesas**. 2020. Disponível em: <https://educadiversidade.unesp.br/leis-e-normas-tecnicas-garantem-acessibilidade-para-pessoas-obesas%E2%80%8B/>. Acesso em: 18 set. 2022.

FERREIRAI, Arthur Pate de Souza et al. **Aumento nas prevalências de obesidade entre 2013 e 2019 e fatores associados no Brasil. 2018.** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/QVtDq9fGVsG7JjwDZrTcXFh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 out. 2022.

FOTOS: **G1 faz trajeto do VLT no Centro do Rio. 2016.** Disponível em: <https://g1.globo.com/rio-de-janeiro/fotos/2016/06/fotos-g1-faz-trajeto-do-vlt-no-centro-do-rio.html#F2058165>. Acesso em: 01 dez. 2022.

GOMES, Danila; QUARESMA, Manuela. **Introdução ao Design Inclusivo.** Curitiba: Appris, 2020.

Hospital São Matheus (org.). **Obesidade: causas, sintomas, tipos, tratamento e como se prevenir. 2020.** Disponível em: <http://hospitalsaomatheus.com.br/blog/obesidade-causas-sintomas-tipos-tratamento-e-como-se-prevenir/>. Acesso em: 7 nov. 2022.

IIDA, Itiro. **Aspectos Ergonômicos do Ônibus Urbano.** Rio de Janeiro, Ministério da Indústria e do Comércio/Secretaria da Tecnologia Industrial, MIC/STI, 1977.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção.** São Paulo: Blucher, 2016.

Instituto Europeu Para O Design Inclusivo. **Declaração EIDD Estocolmo. 2004.** Disponível em: https://dfaeurope.eu/wordpress/wp-content/uploads/2014/05/Stockholm-Declaration_portuguese.pdf. Acesso em: 16 out. 2022.

KARWOWSKI, Waldemar. **Ergonomics and human factors: the paradigms for science, engineering, design, technology and management of human-compatible systems. 2005.** Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00140130400029167?needAccess=true>. Acesso em: 13 out. 2022.

KORNER, Edson. **O PAINEL VISUAL COMO FERRAMENTA PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE MODA. 2015.** Disponível em: http://pdf.blucher.com.br.s3.amazonaws.com/designproceedings/gamp2015/AC_T1_02.pdf. Acesso em: 4 abr. 2023.

LEBOVICH, William L. **Design for Dignity: Studies in Accessibility.** New York: Wiley, 1993.

LIMA, Gregório Costa Luz de Souza *et al.* **Exclusão Social Relacionada aos Transportes: A Acessibilidade é um Fator Relevante para a Inclusão Social? 2020.** Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/344636988_Exclusao_Social_Relacionada_aos_Transportes_A_Acessibilidade_e_um_Fator_Relevante_para_a_Inclusao_Social. Acesso em: 23 set. 2022.

LOBO, Renato. **9 cidades Brasileiras que operam VLT e futuros projetos**. 2019. Disponível em: <https://viatrolebus.com.br/2019/03/9-cidades-brasileiras-que-operam-vlt-e-futuros-projetos/>. Acesso em: 01 dez. 2022.

MEIER, Ricardo. **O que ocorreu com os ambiciosos planos de expansão do Metrô e CPTM após 10 anos?** 2020. Disponível em: <https://www.metrocptm.com.br/o-que-ocorreu-com-os-ambiciosos-planos-de-expansao-do-metro-e-cptm-apos-10-anos/>. Acesso em: 01 dez. 2022.

MENIN, Mariana; PASCHOARELLI, Luis Carlos; SILVA, José Carlos Plácido da. **PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS PARA O DESIGN DE PRODUTOS DESTINADOS À ACESSIBILIDADE DE OBESOS**. 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/134717/ISSN1983-0823-2011-29-04-673-687.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 out. 2022.

MORAES, Marcia V. G. **Princípios Ergonômicos**. São Paulo: Erica/Saraiva, 2014.

MOREIRA, Marli. **Um em cada quatro brasileiros usa o ônibus como principal meio de transporte**. 2015. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-10/um-em-cada-quatro-brasileiros-usa-o-onibus-como-principal-meio-de-transporte>. Acesso em: 30 nov. 2022.

NORMAN, Don. **O design do dia a dia**. São Paulo: Rocco, 2006.

OKI, Alana Akemi Freitas; LINHARES, Levi Carro. **A construção do transporte sobre trilhos e sua importância na mobilidade urbana da cidade de São Paulo**. 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/26366>. Acesso em: 01 dez. 2022.

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Las dimensiones humanas en espacios interiores**. México: G. Gili, 2006

PASCHOARELLI, Luis Carlos; MENEZES, Marizilda dos Santos. **DESIGN E ERGONOMIA**. 2009. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/yjxnr/pdf/paschoarelli-9788579830013.pdf>. Acesso em: 23 out. 2022.

PREFEITURA, Rio. **VLT Carioca História**. 2016. Disponível em: <https://www.vltrio.com.br/#/historia>. Acesso em: 01 dez. 2022.

PRESTON, John; RAJE, Fiona. **Accessibility, mobility and transport-related social exclusion**. 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/223367237_Accessibility_mobility_and_transport-related_social_exclusion. Acesso em: 23 set. 2022.

SANTOS, Alda Paulina dos. **ERGONOMIA DOS ÔNIBUS URBANOS - ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE SANTOS, SP.** 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/4263/DissAPS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 1 abr. 2023.

SANTOS, Raquel; FUJÃO, Carlos. **Antropometria.** 2003. Disponível em: http://lars.mec.ua.pt/public/LAR%20Projects/Humanoid/2009_RemiSabino/Papers/Antropometria_Universidade%C3%89vora.pdf. Acesso em: 15 out. 2022.

SECRETARIA-GERAL, Presidência da República. **LEI Nº 12.587, DE 3 DE JANEIRO DE 2012.** 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm. Acesso em: 23 set. 2022.

SHELDON, William Herbert. **The Varieties of Human Pysique: An Introduction to Constitutional Psychology.** Chicago: Harper & Brothers, 1940.

SILVEIRA, Márcio Rogério; COCCO, Rodrigo Giraldi. **Transporte público, mobilidade e planejamento urbano: contradições essenciais.** 2013. Disponível em: Transporte público, mobilidade e planejamento urbano: contradições essenciais. Acesso em: 30 nov. 2022.

SOARES, Marcelo Márcio. **ERGONOMIA E DESIGN: Uma interação a ser intensificada.** 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Soares-21/publication/234518133_Ergonomia_e_Design_Uma_interacao_a_ser_intensificada/links/0912f50fe4f42e221f000000/Ergonomia-e-Design-Uma-interacao-a-ser-intensificada.pdf. Acesso em: 13 out. 2022.

SOBRAL, F. **Perfil Morfológico e Prestação Desportiva: Estudo Antropométrico do Desportista de Alto Nível de Rendimento.** Lisboa, Portugal, 1985.

SOUSA, Marcos de. **É um bonde, um ônibus?** 2017. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/10277/e-um-bonde-um-onibus.html>. Acesso em: 01 dez. 2022.

SPOSATI, Aldaíza. **Exclusão social abaixo da linha do Equador.** 1998. Disponível em: <http://www.twiki.ufba.br/twiki/pub/GEC/RefID/exclusao.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2022.

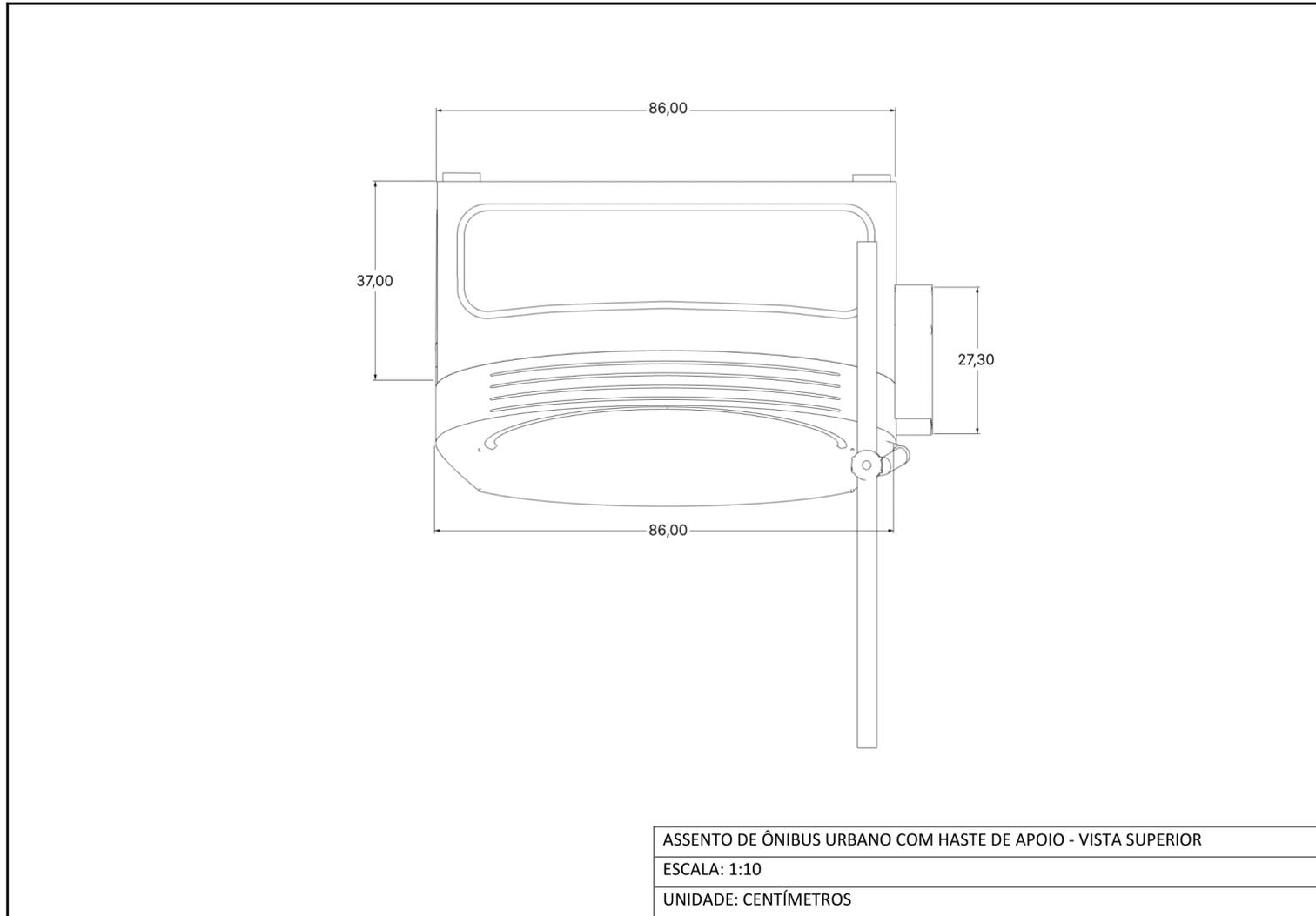
STADLER, Thiago Augusto Chiafitela *et al.* **Associação dos níveis de dislipidemia entre obesidade tipo I, II e III.** 2011. Disponível em: <http://www.acm.org.br/acm/revista/pdf/artigos/874.pdf>. Acesso em: 15 out. 2022.;

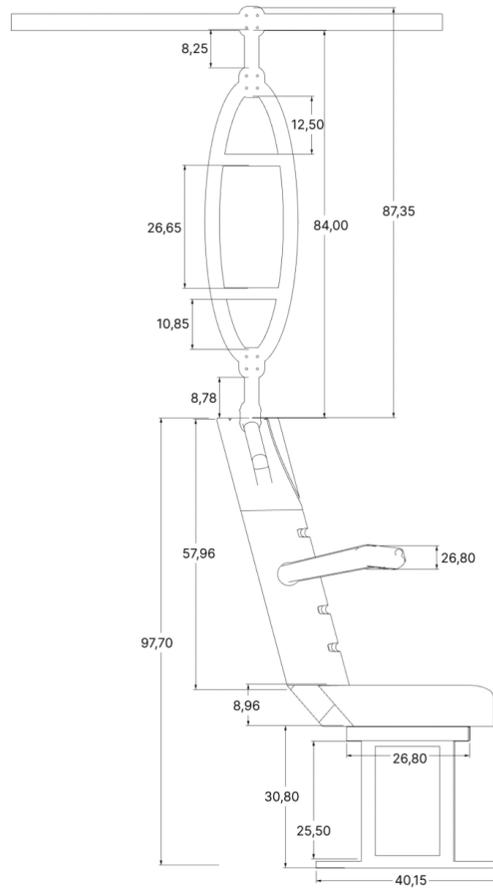
UCAS, Karen. **Transport and social exclusion: Where are we now?** 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X12000145>. Acesso em: 23 set. 2022.

ULIJASZEK, Stanley J.. **Obesity in Biocultural Perspective**. 2007. Disponível em: <http://web.mnstate.edu/robertsb/306/obesity%20in%20biocultural%20perspective.pdf>. Acesso em: 23 out. 2022.

VASCONCELLOS, Eduardo; MENDONÇA, Adolfo. **Política Nacional de Transporte Público no Brasil: organização e implantação de corredores de ônibus**. 2010. Disponível em: http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/FEAB2631-4FA4-4C02-BA3D-9D96919BB616.pdf. Acesso em: 7 nov. 2022.

APÊNDICE A – DESENHOS TÉCNICOS 2D DO ASSENTO COM HASTE

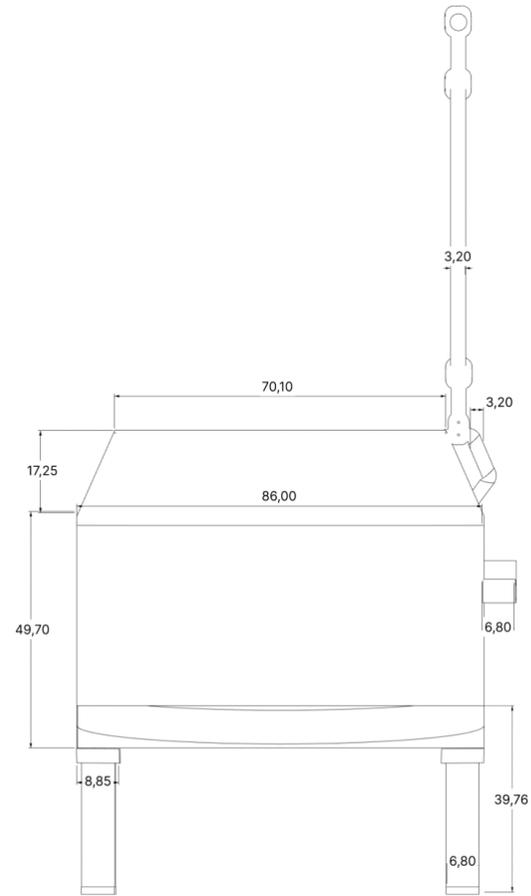




ASSENTO DE ÔNIBUS URBANO COM HASTE DE APOIO - VISTA LATERAL

ESCALA: 1:10

UNIDADE: CENTÍMETROS



ASSENTO DE ÔNIBUS URBANO COM HASTE DE APOIO - VISTA TRASEIRA

ESCALA: 1:10

UNIDADE: CENTÍMETROS