

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CRISTIANA MIRANDA

AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE DO EQUIPAMENTO
URBANO: estudo exploratório sob a ótica do design.

CURITIBA

2013

CRISTIANA MIRANDA

AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE DO EQUIPAMENTO URBANO: estudo exploratório sob a ótica do design

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Paraná, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Design, na área de concentração Design de Gráfico e de Produto.

Orientadora: Prof^a Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto, Dr^a Eng^a.

CURITIBA

2013

Catálogo na publicação
Fernanda Emanóela Nogueira – CRB 9/1607
Biblioteca de Ciências Humanas e Educação - UFPR

Miranda, Cristiana

Avaliação da acessibilidade do equipamento urbano: estudo exploratório sob a ótica do design / Cristiana Miranda. – Curitiba, 2013.

115 f.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Lucia Ribeiro Okimoto
Dissertação (Mestrado em Design) – Setor de Artes,
Comunicação e Design da Universidade Federal do Paraná.

1. Acessibilidade - Avaliação. 2. Espaço urbano – Design.
3. Estação-tubo – Acessibilidade – Curitiba. I.Título.

CDD 388.4

TERMO DE APROVAÇÃO

Cristiana Miranda

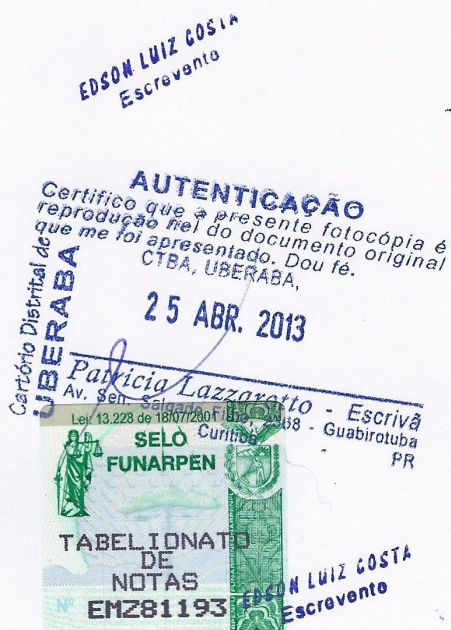
“Avaliação da Acessibilidade de Equipamento Urbano: estudo exploratório sob a ótica do design”

Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção de grau de Mestre em Design, no Programa de Pós-Graduação em Design, Setor de Artes, Comunicação e Design da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 8 de março de 2013.

Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli
UNESP
Examinador externo

Prof. Dr. Virginia Kistmann
Universidade Federal do Paraná
Examinadora interna

Prof. Dr. Maria Lucia R.L. Okimoto
Universidade Federal do Paraná
Presidente e examinadora interna



Agradeço a Deus e a Família, sempre. Por tudo.

agradeço a Prof. Maria Lucia Okimoto, minha orientadora, e aos professores da banca de avaliação Virginia Kistmann (UFPR) e Luis Carlos Paschoarelli (UNESP) pela observação clara e direta, na correção dos problemas;

agradeço aos amigos, sempre tolerantes com a minha ausência e aos colegas de estudo, pela constante atitude positiva e colaboradora;

agradeço a Urbanização Curitiba AS (URBS) pelas informações prestadas;

agradeço aos participantes da pesquisa, pois sem eles, esta dissertação não teria acontecido.

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a acessibilidade do equipamento urbano “plataforma elevatória” da estação-tubo de Curitiba, a partir da abordagem do design. Devido à falta de avaliações anteriores sobre o produto, inclusive pelo Inmetro, e o aumento da frequência de uso, a pesquisa foi classificada como exploratório-descritiva, com abordagem generalista, para gerar uma visão holística da acessibilidade da plataforma elevatória. O questionamento que norteou o planejamento e a execução da pesquisa foi: será que a plataforma elevatória da estação-tubo de Curitiba atende as necessidades físicas, cognitivas e emocionais do usuário, além de questões referentes a implementação? Após revisão teórica sobre o tema “acessibilidade”, foi determinado os Elementos e os Critérios para Avaliação da Acessibilidade, e escolhido um processo de avaliação adaptado de uma ferramenta do design inclusivo, o MA2, divididos nas Fases Exploração e Avaliação. Durante a Fase Exploração ficou determinado que o modelo de plataforma elevatória a ser avaliado fosse o elevador hidráulico. Coletas de dados, tais como entrevistas, questionários e observações, foram aplicadas em usuários do equipamento e especialistas. Como resultado geral, a acessibilidade do elevador hidráulico foi avaliada como parcial, por não atender as necessidades físicas, cognitivas e emocionais do usuário e apresentar falhas na estética da configuração e na viabilidade técnica. Como resultado particular pode-se citar que há: problemas no uso e interpretação das instruções de uso; problemas com o dimensional do equipamento, para usuário em pé; o equipamento não prevê o uso por usuários com daltonismo e restrição auditiva; não há caixa de comando na parte superior da estação-tubo. A partir destes resultados, novos estudos poderão ser realizados, abordando, de modo aprofundado um dos problemas de acessibilidade encontrados.

Palavras-chave: avaliação da acessibilidade; design; gestão do design, plataforma elevatória.

ABSTRACT

This research has aimed at evaluating the accessibility - from a design approach - of the “platform lift”, an urban equipment installed at the tube-stations* in Curitiba City, South of Brazil. Due to the lack of any product previous evaluations, including by INMETRO**, and the increased usage frequency, this study has been classified as descriptive-exploratory, a generalistic approach with a holistic view of the platform lift accessibility. The question that guided the planning and completion of this research was: does the Curitiba tube-station platform lift meets the physical, emotional and cognitive users needs, in addition to the implementation related issues? After theoretical review on "accessibility", the elements and evaluation criteria involving Accessibility Evaluation have been determined. Thus, an evaluation process adapted from an inclusive design tool - the MA2 - divided in Exploration and Evaluation Phases has been chosen. During the Exploration Phase it has been determined that the hydraulic lift of the platform model would be the one to be assessed. Data gathering, such as interviews, questionnaires and observation has been applied to the equipment users and experts. As a general result, the hydraulic lift accessibility has been regarded as partial, due to not meeting the physical, cognitive and emotional users needs and failing in aesthetic configuration and technical feasibility. As partial results, the following problems may be mentioned: usage and use instructions interpretation; equipment sizing for users standing upright, color blind and hearing impaired users are not foreseen, no control box is available on the tube station upper area. Based on these results, further studies may be conducted, addressing in depth any of the accessibility problems found.

Keywords: evaluation of accessibility, design, design management, platform lift.

TN:* Bus rapid stations, made of metal frame and curved glass in the shape of a tube

** Brazilian National Institute of Metrology, Quality and Technology

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Representação gráfica da dissertação	14
Figura 2.1	Qualidade de Uso	25
Figura 2.2	Campo de atuação do Design Inclusivo	29
Figura 2.3	Integração entre os critérios da acessibilidade	32
Figura 2.4	“Map of Key Activities” traduzido	36
Figura 2.5	Mapa de Avaliação da Acessibilidade	39
Figura 3.1	Fase Exploração do MA2	43
Figura 3.2	Detalhe da caixa de comando	51
Figura 3.3	Fase Avaliação do MA2	58
Figura 3.4 a	Vistas Ortogonais do elevador hidráulico	74
Figura 3.4 b	Perspectiva do Elevador Hidráulico	74
Figura 3.5 a	Vista lateral do usuário cadeirante	74
Figura 3.5 b	Vista lateral do usuário assistente de cadeirante dependente	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1	Exemplos de plataformas-elevatórias	44
Quadro 3.2	Modelo de plataforma elevatória com elevação tipo rosca ou cremalheira	50
Quadro 3.3	Modelo de plataforma-elevatória com movimentação tipo basculante.	50
Quadro 3.4	Fotos dos elevadores instalados no Terminal do Capão Raso	61
Quadro 3.5	Imagens das 3 disposições dos botões nas caixas de comando observadas	61
Quadro 3.6	Gráficos demonstrando as características dos participantes	63
Quadro 3.7	Questionário: funcionamento e instrução de uso	63
Quadro 3.8	Questionário: legibilidade e instrução de uso	64
Quadro 3.9	Questionário: facilidade de uso e segurança	65
Quadro 3.10	Questionário: simulação de uso	66
Quadro 3.11	Fotos representando as situações descritas pelos usuários	69
Quadro 3.12	Relatório de Avaliação - resumo	76
Quadro 3.13	Relatório de avaliação da acessibilidade	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Principais concepções de deficiência	17
Tabela 2.2	Cronologia das principais ações do processo de desenvolvimento do conceito acessibilidade.	19
Tabela 2.3	Principais desdobramentos da pesquisa em acessibilidade	22
Tabela 2.4	Comparação dos critérios do produto acessível	31
Tabela 2.5	Elementos da Acessibilidade	32
Tabela 2.6	Relação entre os ciclos do MFA e ações do processo.	37
Tabela 2.7	Relação entre as fases do MA2 e ações do processo.	40
Tabela 3.1	Síntese das Normas Técnicas que referenciam a plataforma-elevatória	45
Tabela 3.2	Síntese dos Guias e Recomendações sobre Acessibilidade que referenciam a plataforma-elevatória	46
Tabela 3.3	Resumo do planejamento da pesquisa exploratória de campo	47
Tabela 3.4	Descrição das técnicas e referências	48
Tabela 3.5	Resumo da execução de cada levantamento de dados	49
Tabela 3.6	Mapa de <i>stakeholders</i>	52
Tabela 3.7	Lista de características do usuário	53
Tabela 3.8	Descrição da atividade do usuário	54
Tabela 3.9	Resumo das Posturas Observadas	55
Tabela 3.10	Resultado do <i>think aloud</i>	56
Tabela 3.11	Lista de Critérios da acessibilidade da plataforma elevatória	57
Tabela 3.12	Resumo do planejamento da avaliação	58
Tabela 3.13	Descrição das técnicas e referências	59
Tabela 3.14	Resumo da execução de cada levantamento de dados	60
Tabela 3.15	<i>Checklist</i> de avaliação dimensional/antropométrica do elevador hidráulico	74

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVO GERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVANCIA PARA O DESIGN	12
1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA	13
2. ACESSIBILIDADE	15
2.1 SOCIEDADE E DEFICIÊNCIA	15
2.2 CONCEITO E ABORDAGEM	18
2.3 CONTEXTO TECNICO-CIENTÍFICO	21
2.3.1 Disciplinas Científicas que Estudam a Acessibilidade	22
2.3.1.1 Ergonomia	22
2.3.1.2 Usabilidade	23
2.3.1.3 Design Centrado no Usuário	25
2.3.1.4 Desenho Universal	27
2.3.1.5 Desenho Inclusivo	28
2.3.2 Elementos e Critérios para Projeto e Avaliação da Acessibilidade	30
2.3.3 Inmetro: Inspeção e Certificação de Equipamentos Urbanos	33
2.4 PROPOSTA DE PROCESSO DE AVALIAÇÃO – MA2	35
3. APLICAÇÃO DO MAPA DE AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE (MA2)	41
3.1 FASE EXPLORAÇÃO	43
3.1.1 Pesquisa Documental	43
3.1.1.1 Analisar Similares	43
3.1.1.2 Revisar Literatura	45
3.1.2 Pesquisa de Campo	46
3.1.2.1 Descrever o produto e o Contexto de uso	49
3.1.2.2 criação de Mapa de Stakeholders	52
3.1.2.3 Descrever o Perfil dos Usuários	53
3.1.2.4 Descrever a Atividade do Usuário	54
3.1.2.5 Listar Critérios	56
3.2 FASE AVALIAÇÃO	58
3.2.1 Planejar Avaliação	58
3.2.2 Avaliar com Usuários	60
3.2.2.1 Observação Participante com Questionário e Simulação de Uso	62
3.2.2.2 Entrevista com Usuário	68
3.2.3 Avaliar com Especialistas	70
3.2.3.1 Avaliação com Especialista em Uso Intuitivo	71
3.2.3.2 Avaliação com Especialista em Design de Informação	71
3.2.3.3 Avaliação com Especialista em Daltonismo	72
3.2.3.4 Avaliação sobre Estética	72
3.2.3.5 Avaliação Dimensional / antropométrica	73
3.2.3.6 Avaliação/Entrevista com especialista em Manutenção	75
3.2.4 Gerar Relatório	76
4. CONCLUSÃO	79
4.1 Considerações sobre a contribuição do design para a pesquisa	79
4.2 Considerações sobre o processo de avaliação, o MA2	80
4.3 Considerações sobre a execução e os resultados da avaliação da acessibilidade da plataforma elevatória	81
4.4 Recomendações para pesquisas futuras	82
4.5 Conclusão	83
5. REFERÊNCIAS	84
APÊNDICES	92

1

INTRODUÇÃO

Dizem que nós, homens, somos animais sociais. Vivemos em grupos, pertencemos a classes, falamos um determinado idioma, temos a mesma história, construímos o mesmo futuro. Hoje, no início do séc. XXI, devido às conquistas da tecnologia da informação, podemos vislumbrar a construção da sociedade mundial, com a globalização da tecnologia e a regionalização da cultura. Dentro dos muitos ineditismos da sociedade em que vivemos pós Segunda Guerra Mundial, pode-se destacar o design sustentável (MANZINI, VEZZOLI, 2002) e a garantia legal dos direitos humanos (ONU, 2011), como ideais em processo de universalização. E, na junção dessas duas abordagens, encontra-se a inclusão social, conjunto de ações de ordem social, política e econômica, que possibilita ao ser humano o exercício de seu direito à vida social, ao lazer, à educação, ao trabalho, à mobilidade, enfim, a oportunidade de vida plena, cujo resultado é a sociedade sustentável (ECA, 2003).

A sociedade sustentável inclui os seus indivíduos e distribui melhor os recursos materiais através do trabalho remunerado, que é resultado da educação e de igualdade de oportunidades. Quanto maior for o consumo de produtos e serviços, quanto melhor for a qualidade de vida de grupos sociais ainda discriminados, como deficientes e *seniores*¹, maior é a captação de recursos para a empresa (COLEMAN *et al*, 2003), e para o Governo, que retorna os recursos à sociedade em forma de benefícios, como estradas, limpeza pública, avanços tecnológicos, etc. Assim, a inclusão social é uma conjunto de muitas ferramentas de promoção e incentivo, como organizações coletivas que lutam pelos direitos humanos; ferramentas de obrigatoriedade, como Leis e Decretos Federais; e ferramentas de aplicação prática, como a acessibilidade (SIMÕES, BISPO, 2006).

Acessibilidade, em si, é um conceito complexo e em evolução, com processo de desenvolvimento relacionado à forma como a sociedade interpreta a deficiência (CARVALHO-

¹ Palavra aqui utilizada como sinônimo de pessoa mais velha, a partir dos 60 anos, em substituição a “idoso”, que pode ter uma conotação de pessoa com alguma restrição física, sensorial ou cognitiva.

FREITAS, 2007). Logo após 1945, a intenção era a construção do ambiente acessível, “sem barreiras físicas”, e na impossibilidade disto, a adaptação física do espaço às necessidades das pessoas que utilizavam cadeiras de rodas. Na década de 1970 o conceito do ambiente acessível (aos cadeirantes) se estende às pessoas com outras deficiências, como a visual e auditiva. Nos anos de 1980, a discussão amplia seus horizontes: o produto acessível (ambiente construído, objetos, equipamentos, sistema de informação e serviços) deve atender todas as pessoas, incluindo crianças, jovens e idosos, com ou sem restrições físicas, sensoriais ou cognitivas (COLEMAN *et al*, 2003). A partir de 1990, a acessibilidade torna-se a possibilidade de interação do indivíduo com o produto, no atendimento de suas necessidades físicas, sociais e informativas (Hunt, 1990, *apud* BINS ELY, DORNELES, 2006). Como o produto pode apresentar esta interação em diversos graus, a acessibilidade é uma qualidade a ser projetada e avaliada, justificando sua importância para a prática da inclusão social. Nos primeiros anos do século XXI, o *European Concept for Accessibility* (ECA) defende a idéia de que a viabilidade técnica e comercial também são questões fundamentais a serem consideradas para a acessibilidade, pois se o produto urbano acessível não for viável, não será executado (ECA, 2008).

Como o processo de inclusão social apresenta diversos níveis, conforme o contexto social de cada região, a primeira recomendação das Nações Unidas (ONU) é a eliminação das barreiras físicas. Para tanto, a ONU e suas filiadas, como a Organização Mundial da Saúde (OMS), disponibilizam informações e sugerem programas de ações sobre os grupos de indivíduos socialmente excluídos, de forma a promover práticas inclusivas no ambiente urbano (WHO, 2011). No conceito de barreiras físicas, o transporte coletivo é um elemento importante, pois se não for acessível, inviabiliza muitas práticas sociais, como a mobilidade, a possibilidade de estudo e de trabalho, os cuidados com a saúde e o lazer. Nesse quesito, o sistema de transporte de Curitiba, com as canaletas exclusivas, ônibus de grandes proporções, estação-tubo e plataforma-elevatória, são citados como exemplos de acessibilidade e inclusão social a serem aplicados (WHO, 2011).

As primeiras canaletas de ônibus datam da década de 1970, e as estações-tubo começaram a ser instaladas em Curitiba em 1991. A estação-tubo é uma releitura da plataforma da estação de trem ou metro, em mínimas proporções, onde o piso de embarque e desembarque está no mesmo nível do piso do ônibus, que é elevado em relação à rua. Para que pessoas com restrição de mobilidade possam utilizar o sistema de transporte, foi desenvolvida uma base móvel, que se eleva do nível da calçada ao nível da estação-tubo, chamada de plataforma elevatória (URBS, 2011).

A plataforma elevatória da estação-tubo de Curitiba é um equipamento urbano fundamental à inclusão social, permitindo que Pessoas com Restrição de Mobilidade (PRM) possam utilizar o sistema de transporte público. Esse produto deve ser acessível e seguro, ou seja, apresentar condições mínimas de atendimento às necessidades físicas, sociais e de informação do usuário, além de possibilitar a autonomia no uso, considerando usuários minimamente capazes, tanto nos aspectos físicos quanto sensoriais e cognitivos (ABNT, 2004).

De 1991 até 2012, foram desenvolvidos 3 modelos de plataforma elevatória para a estação-tubo, o Elevador Yok, o Elevador de Avanço Elétrico e o Elevador Hidráulico, totalizando mais de 200 produtos instalados, porém a acessibilidade destes produtos nunca foi avaliada (URBS, 2011, 2012). Os motivos que causaram este descuido podem estar baseados em duas situações: falta de Norma Técnica Brasileira (NBR) específica que possibilita a inspeção/avaliação do produto, seja por entidades regulamentadas ou por pessoa física; e a obrigatoriedade de 100% de toda a frota de ônibus do transporte coletivo urbano e rodoviário acessível (a pessoas com qualquer tipo de deficiência) somente a partir de 02 de dezembro de 2014, conforme Decreto Federal 5.296 de 2004.

Até 2006, viam-se nas ruas poucas pessoas com restrição de mobilidade que utilizavam o sistema de transporte público de Curitiba, pois as linhas de ônibus que utilizavam as estações-tubo eram limitadas, e os demais ônibus convencionais não eram acessíveis. A partir da renovação da frota de ônibus convencionais, que são adaptados com plataformas elevatórias veiculares, e com o aumento da oferta de emprego, escolas, centros de lazer e esporte, clínicas de reabilitação adaptadas, as PRM utilizam mais o transporte coletivo, incluindo as linhas que empregam a estação-tubo. Em dezembro de 2012, 90% da frota de ônibus de Curitiba era acessível (CURITIBA, 2012) e observando a cidade percebe-se que os grupo de usuários da plataforma elevatória é composto por pessoas em cadeiras de rodas, pessoas que acompanham os cadeirantes, pois os mesmos não são independentes, mães com carrinhos de bebê, pessoas com malas e bagagem diversas, pessoas com andadores, muletas e bengalas².

Nesse contexto, a obrigatoriedade de transporte público 100% acessível, o crescimento da população (considerando futuros novos usuários), as políticas de inclusão social (oferta de empregos, cursos, esporte, saúde especializada, etc.) e de economia de energia (estimular o uso de transporte coletivo) contribuirão para o aumento do uso da

² Infelizmente não há nenhuma informação de quantas pessoas utilizam a plataforma elevatória, no uso do sistema de transporte público coletivo em Curitiba.

plataforma elevatória. Este aumento pode ocorrer na frequência de uso dos modelos instalados, bem como na instalação de novos exemplares em Curitiba e Região Metropolitana. Então, surge a questão: **será que a plataforma elevatória da estação-tubo de Curitiba atende a demanda de acessibilidade no seu conceito mais atual, ou seja, atende as características físicas, emocionais e cognitivas dos usuários³, e também as questões referentes à viabilidade técnica e comercial?**

Para responder esta questão, a base metodológica desta pesquisa foi baseada no universo do Design⁴, devido a sua interação com outras disciplinas científicas, como a ergonomia, a usabilidade, a engenharia e a gestão. Devido à falta de avaliações anteriores e a natureza do design, esta pesquisa apresenta diretiva de caráter generalista: foi planejada e executada considerando que os resultados deveriam fornecer uma visão holística do produto. Assim, a pesquisa foi dividida em 3 grandes áreas: a revisão teórica sobre a acessibilidade; a avaliação da acessibilidade, a partir de diferentes métodos e técnicas; e as considerações finais sobre a contribuição do design para o processo de avaliação e os métodos e técnicas empregados.

1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a acessibilidade do equipamento urbano “plataforma elevatória” da estação-tubo de Curitiba-Pr, a partir da abordagem do design.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estabelecer os critérios, métodos e técnicas para avaliação da acessibilidade da plataforma elevatória, a partir da abordagem do processo de design.
- Aplicar os critérios, métodos e técnicas estabelecidos para a avaliação da acessibilidade.

1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA PARA O DESIGN

A presente pesquisa, avaliar da acessibilidade da plataforma elevatória, justifica-se por três motivos: **não há avaliações anteriores**, ou possibilidade de inspeção e certificação

³ Considera-se que toda a pessoa da cidade ou visitante pode ser um futuro usuário da plataforma elevatória, seja temporário ou permanente.

⁴ Para esta pesquisa, Design é a atividade criativa, um processo metodológico, que emprega diversos métodos e técnicas para explorar um problema, gerar e avaliar opções de solução, definindo a melhor opção como proposta final (MOZOTA, KLÖPSCH, COSTA, 2011).

pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), devido à falta de NBR específica; **o aumento da frequência de uso do equipamento** nos próximos anos, em função da obrigatoriedade de transporte coletivo ser 100% acessível a partir de 2014 e de políticas sociais de inclusão e controle de gastos energéticos; o **panorama geral da população em Curitiba**, a partir dos números oficiais do Censo 2010, onde **6736 pessoas declararam** que são incapazes para caminhar o subir/descer escadas, e **244233 declararam** que apresentam grandes dificuldades para a mesma atividade, mesmo com a ajuda de aparelhos e próteses (IBGE, 2013). São mais de 250 mil usuários potenciais da plataforma elevatória, somente residentes em Curitiba, desconsiderando os usuários da região metropolitana, os usuários temporários e as mães com criança no carrinho.

A relevância para o Design baseia-se na **abordagem da pesquisa** que: utiliza vários métodos e técnicas de pesquisa e de gestão, permitindo a compreensão holística do sistema; apóia suas conclusões em informações coletadas pelos usuários, atuais ou futuros, na vida real, evitando particularismos; e pelo apoio de demais pesquisadores/especialistas de temas correlatos. Isso possibilitará um novo campo de atuação aos designers, como agentes de investigação e suporte técnico para a avaliação da acessibilidade de projetos e produtos de uso público-urbano, para posterior certificação.

1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA

A natureza da presente pesquisa é classificada como exploratório-descritiva, com a utilização documentação indireta (pesquisa bibliográfica) e direta (pesquisa de campo). A coleta de dados foi realizada a partir da utilização de diversas técnicas, como entrevistas estruturadas, observação, análise de documentos, questionários, avaliações por especialistas, teste de usabilidade, etc. Os dados foram analisados a partir de abordagem qualitativa e quantitativa, com o emprego de fórmulas estatísticas, onde necessário (MARCONI, LAKATOS, 2002).

Esta dissertação está dividida em 4 capítulos, conforme está representado na Figura 1.1:

- O **Capítulo 1 – Introdução:** apresenta a visão geral da pesquisa, objetivos, justificativa e relevância para o design.
- O **Capítulo 2 – Acessibilidade:** é um resumo da revisão teórica sobre a acessibilidade que teve como objetivo identificar: os aspectos histórico-sócio-culturais da inclusão social; a evolução do conceito; a relação com o design e com as demais das disciplinas científicas

que pesquisam o tema; os elementos e critérios de projeto e avaliação. Neste capítulo também é apresentado, de forma genérica, a proposta de processo para a avaliação da acessibilidade empregada na pesquisa de campo, o Mapa de Avaliação de Acessibilidade (MA₂).

- No **Capítulo 3 – Aplicação do Mapa de Avaliação da Acessibilidade (MA₂)**: apresenta o conjunto de ações que foram realizadas e os respectivos resultados das Fases Exploração e Avaliação, que permitiram compor um relatório final, avaliando a acessibilidade do objeto de estudo. Com esta estrutura, pesquisa bibliográfica, análise de documentos e estudo de campo, foram métodos utilizados nas duas fases, conforme a necessidade.
- No **Capítulo 4 – Conclusão**: são relatadas as considerações da pesquisadora, no que diz respeito a contribuição do design para avaliação da acessibilidade; ao processo escolhido, o MA₂; a execução e os resultados da avaliação; e recomendações para pesquisas .



Figura 1.1 – Representação gráfica da dissertação.

2

ACESSIBILIDADE

Acessibilidade, na sua definição mais ampla, significa: *a qualidade do que é acessível*⁵. Na atual sociedade, a palavra acessibilidade transcende *qualidade de acesso*, transformando-se em uma ferramenta para inclusão social, uma medida de desenvolvimento sócio-econômico de uma região. Mas, **o que** deve ser acessível e **para quem**? Acessível em qual sentido? Financeiro, físico, cultural? Entender o que o termo Acessibilidade representa no início do séc. XXI foi etapa primordial para a pesquisa proposta.

Assim, o objetivo deste capítulo é contextualizar o conceito contemporâneo de Acessibilidade, apresentando uma revisão de literatura no campo das ciências humanas, com recortes específicos em história, sociologia, desenvolvimento social, pesquisa e projeto, inspeção e certificação de produtos. Esta abordagem holística se divide em quatro tópicos. No primeiro tópico, “**sociedade e deficiência**”, é feito um recorte histórico sobre as relações entre a sociedade e a deficiência, a partir de uma abordagem sociológica. Em “**conceito e abordagem**” o enfoque é a evolução do conceito de acessibilidade, com temática voltada ao design e arquitetura. Na seção “**contexto técnico-científico**” são apresentadas as disciplinas científicas que estudam a acessibilidade; os elementos e os critérios utilizados para desenvolvimento de projeto e avaliação; e o campo de ação do Inmetro, para a inspeção e certificação da plataforma elevatória. E por último, no item “**proposta de processo de avaliação**”, é apresentado o Mapa de Avaliação da Acessibilidade (MA₂), processo de avaliação empregado nesta pesquisa, baseado no processo de desenvolvimento de produto inclusivo.

2.1 SOCIEDADE E DEFICIÊNCIA

Diversas áreas das ciências humanas e biológicas estudam a deficiência nas relações sociais, como a psicologia, a psiquiatria, a fisioterapia e a terapia ocupacional. Porém, para

⁵ Fonte: <http://www.dicionariodoaurelio.com/Acessibilidade>

esta pesquisa, foi feito um recorte mais restrito na sociologia e na proposta da OMS, devido as referências encontradas nas pesquisas em design, que focam a acessibilidade e a inclusão social (COLEMAN *et al*, 2003; SIMÕES, BISPO, 2006; PEREIRA, 2009). O objetivo desta seção foi compreender o processo de transformação do pensamento social sobre o que é deficiência, e de como a deficiência deve ser abordada nos estudos de design.

Deficiência é um conceito que pode ser definido a partir de uma **abordagem individual e fisiológica**, como “uma perda ou anormalidade de uma estrutura do corpo ou de uma função fisiológica, incluindo funções mentais” (OMS, 2003, p.172); ou de uma perspectiva sociocultural, como “produto da articulação entre condição biológica e contingências históricas, sociais e espaciais” (CARVALHO-FREITAS, 2007, p.23). Independente do enfoque, a deficiência é uma característica normal da natureza humana, assim como o ciclo da vida: nascimento, maturidade e morte (WHO, 2011).

Apesar da normalidade, uma análise histórica focada na sociologia foi realizada por Carvalho-Freitas (2007), onde se demonstra como as sociedades criaram diversas maneiras em interpretar a deficiência, originando ações sociais de caráter diverso. A autora descreve seis matrizes ou modelos de interpretação da deficiência, que representam o pensamento filosófico de uma época e, conseqüentemente, a interação social predominante. Essas matrizes foram cunhadas como: subsistência/sobrevivência, sociedade ideal, espiritual, normalidade, inclusão social e técnica.

Apesar da descrição cronológica linear, Carvalho-Freitas (2007) salienta que, mesmo ocorrendo vários modelos de interpretação da deficiência na mesma sociedade, normalmente uma é predominante, por determinado tempo. Como exemplo, a autora faz referência ao séc. XX, que apresentou em seus cem anos os seis modelos ou matrizes de interpretação, sendo 2 inéditos na história da sociedade.

A autora relata que o séc. XX iniciou com a predominância da prática de duas matrizes: o modelo **espiritual**, principalmente nas cidades de menor porte ou em países de baixo desenvolvimento social; e o modelo da **normalidade**, com a criação de centros de readaptação e educação especial, como para cegos e surdos. Enquanto estes modelos eram aplicados em diversos países, na Europa, principalmente na Alemanha, se desenvolvia a partir da proposta social da eugenia⁶, uma reinterpretação do modelo da **sociedade ideal**. Além dos crimes do holocausto, mais de 200 mil cidadãos alemães foram mortos, com o objetivo de

⁶ Eugenia: teoria que “utiliza elementos positivistas e darwinistas para defender o argumento de que a raça humana encontrava-se em constante evolução biológica, base da evolução moral, e que a miséria não era histórica e socialmente produzida, mas fruto da incapacidade de espíritos e corpos inferiores em se adaptar às novas condições de evolução da espécie” (CARVALHO-FREITAS, 2007, p.44).

limpar a sociedade, além de soldados com seqüelas de combate. Com o fim da Segunda Guerra Mundial, os países da Europa que necessitavam de mão de obra qualificada recorreram às pessoas com deficiência para suprir a demanda, reorganizando o modelo de **subsistência /sobrevivência**. Este momento histórico foi fundamental para a Europa e os Estados Unidos da América rever suas concepções sobre direitos universais promovendo o desenvolvimento da matriz **inclusão social** e nos últimos anos da década de 90, a matriz **técnica** (CARVALHO-FREITAS, 2007). Estas matrizes estão sintetizadas na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Principais concepções de deficiência

Matriz de interpretação	Contexto histórico	Ordem social	Prática social
Subsistência/sobrevivência	Grécia Antiga (séc. XII a.C. ao séc. VII a.C.)	Manutenção da sociedade	O grupo de controle/poder político/militar poderia excluir ou incluir a pessoa com deficiência mediante a comprovação de que a mesma contribuiria, de forma efetiva, ao trabalho e ao bem comum da sociedade.
Sociedade ideal	Período Clássico (séc. VI a.C. a 332 a.C.)	Criação da sociedade perfeita	Platão e Aristóteles definiram a sociedade ideal, tanto na política, como nas artes e cultura, mas preconizavam o abandono daqueles considerados imperfeitos. A prática era a exclusão social, abandono e morte de pessoas com deficiência, pois o objetivo era uma sociedade perfeita, tanto nos aspectos físicos quanto psicológicos.
Espiritual	Idade Média	Misticismo e caridade religiosa	O catolicismo assumiu a liderança filosófica e a deficiência poderia ser entendida como eleição divina, como castigo de Deus, ou como possessão diabólica e muitas pessoas com deficiência foram torturadas e mortas. Na época também surgiu uma nova prática, a caridade, permitindo outro futuro: a segregação da sociedade, vivendo em grupos religiosos fechados (monastérios, conventos) mediante a prestação de pequenos serviços àquela comunidade.
Normalidade	Idade Moderna	Segregação ou integração	Os avanços nas ciências e medicina permitiram que a deficiência fosse interpretada como algo diferente da condição normal de saúde. Isto gerava duas possibilidades: a pessoa com deficiência poderia se adaptar a sociedade, mediante “retificações”, tanto nos aspectos físicos quanto psicológicos; ou, na impossibilidade disto, a segregação em instituições médicas.
Inclusão social	Séc. XX....	A sociedade se adapta ao indivíduo	A partir das reações sociais no final da Segunda Guerra Mundial, houve uma inversão do pensamento social: a sociedade e seus produtos (neste caso inclui ambiente, produto, sistema de informação) devem se adaptar a diversidade humana, não se restringindo a pessoa com deficiência, mas a todas as pessoas.
Técnica	Séc. XXI....	Gestão da diversidade	Inserção da pessoa com deficiência acontece a partir de práticas voltadas a gestão da diversidade (controle, planejamento e administração), principalmente dentro de organizações. A autora destaca que este modelo é muito recente e que é necessária a realização de pesquisas nas corporações, para que o mesmo seja confirmado como interpretação predominante.

Fonte: adaptado de Carvalho-Freitas (2007)

Outros autores relatam os modelos da deficiência, como a OMS (2003) e Simões, Bispo (2006), a partir de perspectivas da saúde e do design, respectivamente. Estes autores,

e outros que lhes referenciam, concentram os estudos históricos em três modelos: o **modelo religioso** (ou espiritual), o **modelo médico** (ou normalidade) e o **modelo social** (ou inclusão social), terminologias também adotadas na seqüência deste texto. Promovendo a continuidade dos estudos sociais, a OMS desenvolveu uma nova proposta, que surgiu a partir da união entre os modelos médico e social, considerados antagônicos, gerando a **Abordagem Biopsicossocial**, cuja intenção é promover a saúde, a partir das perspectivas biológica, individual e social (OMS, 2003).

Na **Abordagem Biopsicossocial**, a deficiência é parte de um sistema maior, a Funcionalidade e Incapacidade de uma pessoa, que são reconhecidos como uma interação dinâmica entre os estados de saúde (doenças, perturbações, traumas) e os fatores contextuais, que se divide em: fatores ambientais e fatores pessoais. Os fatores ambientais representam o ambiente construído e as atitudes e relações sociais, externos ao indivíduo, e podem ser classificados como obstáculos ou facilitadores, em diversos graus (leve, moderado, grave). Os fatores pessoais são o “histórico particular da vida e do estilo de vida de um indivíduo” (OMS, 2003, p.18). Isso inclui gênero, idade, raça, hábitos, etc. A funcionalidade está relacionada aos aspectos positivos da interação, assim como a incapacidade com os aspectos negativos (OMS, 2003; WHO, 2011). A **deficiência** é uma condição individual e a **incapacidade** é o resultado social, o **não-atendimento** das necessidades da pessoa com deficiência, pela sociedade em que está inserida (SIMÕES, BISPO, 2006). Desta maneira, uma pessoa com deficiência pode, ou não, sofrer uma incapacidade, uma vez que a incapacidade esta condicionada a fatores externos à própria deficiência (AMIRALIAN, *et al*, 2000).

Considerando a ênfase e o objetivo que foi determinado para todo o Capítulo 2, tornou-se conveniente destacar o desenvolvimento do modelo social, com enfoque na acessibilidade, devido à origem paralela dos dois conceitos a partir de 1945. Uma síntese desta abordagem se encontra no item a seguir, incorporando no contexto histórico as ações da arquitetura e do design.

2.2 CONCEITO E ABORDAGEM

Logo após o término da Segunda Guerra Mundial, os países que estavam envolvidos com a guerra, buscaram recursos políticos e sociais que assegurassem a paz e o bom convívio entre os povos. A ONU é criada em 1945, e em 1948, esta organização apresentou a Declaração Universal dos Direitos Humanos, como uma tentativa de eliminar as

causas dos conflitos sociais. Paralelamente as ações ideológicas de igualdade de oportunidades, houve a necessidade de reconstruir as cidades europeias. Nos primeiros anos, o enfoque era permitir que as pessoas com cadeiras de rodas, normalmente ex-combatentes, pudessem usufruir seus direitos como cidadãos e auxiliar em atividades de ensino e gestão, o que nem sempre era possível devido às barreiras físicas que o ambiente urbano apresentava. Impulsionados pelas questões sociais, arquitetos e designers, assumiram o desafio em tornar o **ambiente físico acessível**, configurando, assim, a primeira concepção do termo Acessibilidade (COLEMAN *et al*, 2003, CARVALHO-FREITAS, 2007).

Ao longo de 67 anos, de 1945 a 2012, os termos acessibilidade e inclusão social tiveram um processo de desenvolvimento paralelo, apoiado, e ao mesmo tempo incentivando, práticas de ações sociais, como Programas de Incentivos por parte da ONU e regulamentação de Leis e Decretos, assim como ações no campo do design e arquitetura. A Tabela 2.2 apresenta um resumo cronológico destes anos, focando as principais ações que exemplificam todo o processo.

Tabela 2.2 – Cronologia das principais ações do processo de desenvolvimento do conceito acessibilidade.

Ano	Região	Descrição
1945		Criação da ONU.
1948		A ONU apresenta a Declaração Universal dos Direitos Humanos.
Anos 50	Europa, Japão e USA ⁷	Veteranos com deficiências da Segunda Guerra iniciam um movimento pró-ambiente sem barreiras. Conceito da acessibilidade: remoção dos obstáculos no ambiente construído, para permitir a mobilidade de pessoas em cadeiras de rodas. Abordagem do design: Design sem barreiras, “ <i>barriers free design</i> ”
1954	USA	Fortes movimentos civis, motivados por soldados negros americanos e seus familiares, que tinham tratamento diferenciado aos soldados caucasianos, ocasionaram a <i>US Supreme Court Decision</i> , estabelecendo o “ <i>separate in not equal</i> ”. Este precedente foi em seguida aplicado às pessoas com deficiência, originando Leis de Garantia dos Direitos Civis Americano.
1959	USA	O designer Henry Dreyfus publica a <i>The Measure of Man</i> , onde estabelece que os estudos antropométricos são ferramentas essenciais para os designers.
Anos 60	Reino Unido e Suécia	Surgem os primeiros questionamentos sobre a defasagem entre as capacidades do usuário e as exigências no uso do produto (ambiente, objeto, equipamento, sistema de informação).
1963	Reino Unido	O arquiteto Selwyn Goldsmith publica o primeiro guia de arquitetura com enfoque no atendimento das necessidades físicas das pessoas em cadeira de rodas, o <i>Designing for the Disabled</i> .
Anos 70	USA	Devido a avanços da medicina e de ações de resgate na Guerra do Vietnã, com o uso de helicópteros, muitos veteranos puderam voltar ao USA, mas vários apresentavam deficiências físicas e transtornos emocionais. Novamente o país é um palco para luta dos direitos civis, promovendo novas ações governamentais, não apenas em questões de arquitetura, mas como oportunidades de emprego e educação. Conceito de acessibilidade: Mudança de ênfase, saindo de soluções especiais adaptadas aos indivíduos e indo para a Normatização e Integração. Abordagem do design: Design acessível, “ <i>accessible design</i> ”

(continua)

⁷ USA= Estados Unidos da América.

(continuação)

Ano	Região	Descrição
Anos 70	USA	O arquiteto Michael Bedna introduziu a idéia que a capacidade funcional de todos é maior quando as barreiras ambientais são eliminadas.
1971		A ONU apresenta a Declaração dos Direitos do Deficiente Mental.
1975		A ONU apresenta a Declaração dos Direitos das Pessoas Portadoras de Deficiências.
Anos 80	USA	O arquiteto Ronald Mace empregou o termo “universal design” para designar a abordagem do design centrado nos “critérios universais” e desenvolve os Sete Princípios do Desenho Universal, que norteiam a elaboração da acessibilidade do produto. Conceito de acessibilidade: o produto acessível é aquele que propicia uso equitativo, flexível, simples e intuitivo, informação perceptível, tolerância ao erro, mínimo esforço físico, espaços e dimensões adequadas para aproximação e uso. Abordagem do design: Desenho Universal, “ <i>universal design</i> ”
1982		A ONU declara os anos 80 como a Década das Nações Unidas para as Pessoas Portadoras de Deficiências.
1985	Brasil	É aprovada a primeira versão da Norma NBR9050: 1985, com o título Adequação das Edificações e do mobiliário urbano à pessoa deficiente.
Anos 90	Europa	Surgem diversas abordagens do design centradas em usuários socialmente excluídos como idosos e deficientes físicos, a partir das experiências nos anos 80 como por exemplo: DesignAge, Design for All, Transgenerational Design, Healthy industrial Design, Design to Counter decline, Design by Story-telling, The Methods Lab and Userfit, sendo que estes dois último são relacionados a empresa Ideo, da abordagem Design Thinking.
1994	Reino Unido	Roger Coleman empregou pela primeira vez o termo “Inclusive design” para nomear uma abordagem do design centrada na inclusão social. O design inclusivo compreende que o produto inclusivo só acontece mediante ações de gestão de design. Conceito de acessibilidade: o produto acessível é aquele que propicia a inclusão social, abrangendo o maior número de possíveis usuários, mediante a gestão da relação custo x campo de atuação. Abordagem do design: Desenho Inclusivo, “ <i>inclusive design</i> ”
1994	Brasil	Primeira revisão da NBR 9050, com a mudança no título: Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaços, mobiliário e equipamentos urbanos.
1996		A ONU estabelece as Normas Uniformes sobre a Igualdade de Oportunidades.
2000	Brasil	É sancionada a Lei Federal nº 10.098, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.
2003	Europa	Na Europa, devido as características sociais propostas pela União Européia, alguns dos países, como Hungria, Portugal, Polônia, Suécia, desenvolveram o <i>European Concept for Accessibility</i> (ECA), que não se resume em um conceito, mas no incentivo à prática da acessibilidade. O produto acessível deve ser respeitador (da diversidade do usuário), seguro, saudável; funcional, compreensível e estético. Conceito de acessibilidade: “reconhecimento, na aceitação e na promoção - a todos os níveis da sociedade – dos direitos humanos, incluindo os das pessoas com atividade condicionada... num contexto assegurado, ao mais alto nível de saúde, conforto, segurança e protecção ambiental.” (ECA, 2003, p.1) Abordagem do design: Design para todos, “ <i>design for all</i> ” – esta abordagem foi reorganizada para incluir os processos de gestão, principalmente no planejamento da acessibilidade e inclusão social no ambiente urbano.
2004	Brasil	Segunda revisão da NBR 9050, com novo enunciado: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Conceito de acessibilidade: “possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos” (ABNT, 2004, p.2)
2006		A ONU apresenta a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência.
2008	Europa	A ECA desenvolve um guia prático que tem como objetivo assegurar que a implementação da acessibilidade aconteça a partir de métodos de gestão administrativa sustentável.
2011		A OMS apresenta a <i>World Report On Disability</i> , relatório sobre a incapacidade, com dados sobre as pessoas com deficiência e recomendações de ações inclusivas em diversas áreas.

Fonte: desenvolvido pela autora, baseado em: Coleman et al (2003); OMS (2003); ECA (2003; 2008); Carvalho-Freitas (2007); BRASIL (2006 a); IHCD (2011); WHO (2011).

Destacando o Brasil, as três revisões da NBR 9050 foram colocadas na Tabela 2.2 para que fosse possível perceber a mudança do título, que sintetiza a evolução do conceito acessibilidade em relação a sociedade: em 1985 era “adequação das edificações...”, em 1994, era “acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência a edificações...” e em 2004, é apenas “acessibilidade a edificações”, ou seja, acessibilidade para todas as pessoas. Outro detalhe a destacar é a preocupação do *European Concept for Accessibility* (ECA) em desenvolver um guia prático sobre a implementação da acessibilidade, a partir da perspectiva da gestão. Questões como viabilidade técnica e comercial são fundamentais para a execução de qualquer projeto, e se o produto acessível não for viável, não será executado (ECA, 2008).

Nesta linha de pesquisa, Cohen, Duarte (2002), apontaram a necessidade da integração entre a Universidade e a Sociedade, a fim de promover o tema (acessibilidade, sustentabilidade, e implantação) ainda nos cursos de graduação; Ferreira e Sanches (2010) desenvolveram um procedimento para estimativa de custos para a melhoria da acessibilidade de calçadas; e Baptista (2011) apresentou uma simulação de planilha para experimentos de acessibilidade, também em calçadas, que, entre outros resultados, permite ao gestor decidir qual trajeto deve ser acessível (quando não for possível que sejam todos), a partir da relação custo x benefício.

Independente da temática abordada (pessoa com deficiência, sociedade em geral), enquanto **qualidade do produto**, a acessibilidade pode ser projetada e avaliada, mediante diversos critérios. No tópico a seguir, foi realizado um resumo dos principais campos científicos que estudam a acessibilidade, seja para projetar, avaliar, inspecionar ou certificar produtos.

2.3 CONTEXTO TÉCNICO-CIENTÍFICO

Naturalmente, a conceito de acessibilidade e os critérios de como projetá-la e avaliá-la irão evoluir conforme evolui o entendimento da sociedade em relação aos direitos civis e da prática da sustentabilidade e da inclusão social. A Acessibilidade é um campo de estudo multi e interdisciplinar, que envolve questões sócio-culturais e questões relacionadas à materialidade do produto. Além disso, existe a atuação do Inmetro, para a inspeção e certificação de equipamentos urbanos, para garantia da segurança mínima ao usuário.

Então, para facilitar o entendimento do **contexto técnico-científico** da acessibilidade (pesquisa, projeto, avaliação e certificação), 3 tópicos foram elaborados, em caráter de resumo: disciplinas científicas que estudam a acessibilidade; elementos e critérios

para projeto e avaliação da acessibilidade; e campo de ação do Inmetro para a inspeção e certificação de equipamentos urbanos, especificamente as plataformas elevatórias.

2.3.1 Disciplinas Científicas que Estudam a Acessibilidade

Devido à amplitude de possibilidades para o atendimento de necessidades físicas, informativas e sociais (HUNT, 1990, *apud* BINS ELY, DORNELES, 2006) e a gama de produtos (ambiente construído, objeto, equipamento, sistema de informação), surgiram diversas classes de estudo dentro do tema acessibilidade. A Tabela 2.3 propõe uma breve visão sobre alguns desdobramentos, apresentando as abordagens de projeto e avaliação da acessibilidade, de artigos apresentados em Congressos realizados no Brasil.

Tabela 2.3 – Principais desdobramentos da pesquisa em acessibilidade

Desdobramentos	Abordagens para projeto e avaliação	Referências
Acessibilidade do ambiente construído	O ambiente pode ser projetado e avaliado a partir das propostas/ métodos da ergonomia e do desenho universal.	MONT'ALVÃO (2006); VILLAROUÇO (2008); LIRA <i>et al</i> , 2011.
Acessibilidade espacial	O ambiente deve avaliado sob quatro componentes: orientação/informação, deslocamento, uso e comunicação. Normalmente, são realizados estudos de caso, tendo como referência Normas Técnicas, como a NBR 9050: 2004 e os 7 Princípios do Desenho Universal.	BINS ELY, DORNELES, 2006; BINS ELY <i>et al</i> , 2006; SILVA, CEOLIN, BINS ELY, 2008.
Acessibilidade física	Estudos de caso, mediante levantamento fotográfico e aplicação de questionário e <i>checklist</i> , baseado em Guias de Recomendações e/ou Normas Técnicas, como NBR 9050:2004.	BACIL, WATZLAWICK, 2006; SILVA <i>et al</i> , 2011; PAGLLUCA, ARAGÃO, ALMEIDA, 2007. MARGHANI, TANURE, MONTEIRO, 2010.

Fonte: desenvolvido pela autora.

Como pode ser observado na Tabela 2.3, as disciplinas científicas envolvidas nos artigos que estudam acessibilidade são, comumente, a **Ergonomia**, a **Usabilidade** e o **Desenho ou Design Universal (DU)**. Com estas informações, foram realizadas novas pesquisas teóricas, mas em artigos e sites especializados de abrangência internacional. As bases de informação se multiplicaram, evidenciando outras duas disciplinas: o **Design Centrado no Usuário (DCU)** e o **Design Inclusivo (DI)**. Cada uma destas 5 disciplinas está sintetizada nas próximas seções.

2.3.1.1 Ergonomia

A Ergonomia, ou Fatores Humanos, é definida pela Associação Internacional de Ergonomia (IEA) como “uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações

entre os seres humanos e os outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema.” (ABERGO, 2011). O bem-estar humano e o desempenho global do sistema são elementos condicionados a diversas variáveis, relacionadas **ao homem**, como a antropometria, índices e fatores fisiológicos, biomecânica, percepções sensoriais, capacidade cognitiva; **à máquina**, como nível tecnológico, dimensões, controles; **ao ambiente físico**, como temperatura, iluminação, ruídos, e ambiente psico-social, como motivação e preconceito; e tarefa, como informação, produtividade e frequência de erros (IIDA, 2001).

A área de atuação dos ergonomistas é ampla, contribuindo com o planejamento, ideação e a avaliação do sistema homem-tarefa-máquina, tornando-o compatível com as metas e desejos daquele que, realmente, controla e se necessário modifica o sistema, o próprio usuário (MORAES, MONT’ALVÃO, 2010). Conforme o caso, podemos substituir o item “máquina” por produto, ambiente ou sistema de informação, originando campos específicos de aplicação da Ergonomia, como Ergonomia do Produto, Ergonomia do Ambiente Construído e Ergonomia Informacional (MARTINS, 2003). Para a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), os domínios da especialização da Ergonomia são divididos em 3 áreas: Ergonomia Física, relacionada à anatomia humana e a atividade física exercida; Ergonomia Cognitiva, relacionada aos processos mentais do homem, envolvendo a campo das decisões, desempenho e aprendizado; Ergonomia Organizacional, relacionada a otimização de sistemas organizacionais (ABERGO, 2011).

Independente do campo ou domínio de atuação, Moraes e Mont’álvão (2010) destacam que a pesquisa ergonômica pode ser **descritiva**, para conhecer e interpretar a realidade, como por exemplo, a análise de tarefa; ou **experimental**, quando se manipula algum aspecto da realidade, para observar o efeito, como por exemplo, a substituição de um processo analógico por um digital. Os métodos e instrumentos de pesquisa são aplicados em diferentes propostas de avaliação ergonômica, como a Intervenção Ergonomizadora, descrita por Moraes e Mont’álvão (2010) ou o Método de Avaliação Ergonômica do Ambiente, proposto por Villarouco (2008). Então, a acessibilidade pode ser um item dentro da avaliação ergonômica do ambiente construído, como pode ser o principal tema.

2.3.1.2 Usabilidade

A usabilidade tem suas origens na ergonomia e avalia o uso da interface do produto. Entendendo que a interface do produto é o meio com o qual o usuário interage com o

mesmo, a interface pode ser os mostradores e botões de painel de carro ou o sistema de navegação em um site de vendas *online*. A idéia central permanece: o planejamento, a ideação e avaliação de interfaces, com o objetivo de indicar problemas e propor soluções que melhorem o desempenho e a satisfação do usuário (CYBIS, BESTIOL, FAUST, 2007). Vários autores contribuem para o entendimento do que é usabilidade (SANTOS, 2008; TULLIS, ALBERT, 2008), mas a definição adotada neste estudo está na NBR 9241-11 (ABNT, 2002), que define usabilidade como “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”.

O contexto de uso de um produto é definido em 4 componentes: equipamento, ambiente físico, usuário e tarefa. As métricas de desempenho (eficácia e eficiência) e satisfação do usuário podem variar conforme o contexto de uso e estão relacionadas aos objetivos de usabilidade desejáveis do produto, como: facilidade de aprender, tolerância a erros, legibilidade e facilidade de operação (ABNT, 2002, SANTOS, 2008). No caso dos produtos que fornecem um serviço para o público em geral, a usabilidade tem como atributo principal a facilidade de operação na interface do usuário. Neste caso, as métricas da usabilidade são alta taxa de sucesso na tarefa, principalmente no primeiro uso, aceitável tempo de tarefa na operação e aceitável nível de satisfação com a operação. (ISO 20282-1: 2006).

A usabilidade pressupõe avaliação de um produto, em determinado contexto de uso, e para tal, deve-se seguir um método de desenvolvimento. Inicialmente, devem-se entender os objetos de estudo e os objetivos do usuário, para então escolher as métricas corretas, a fim de obter o *feedback* mais confiável possível (TULLIS & ALBERT, 2008). Muitos métodos e técnicas estão disponíveis, como análise do contexto de uso, *card sorting*, etnografia, estudo de campo, *checklist*, avaliação heurística, *thinking aloud*, simulação de uso, etc (Nielsen, 1993, USABILITYBOK, 2011,).

Bevan, 2009b, a partir do *draft*⁸ da ISO/IEC CD 25010.3, apresenta a usabilidade como um atributo da **Qualidade de Uso**, assim como a flexibilidade e a segurança. Um esquema da proposta de Qualidade de Uso está representado na Figura 2.1.

⁸ Draft: rascunho da Norma. A ISO IEC 25010 foi publicada em 01/03/2011.

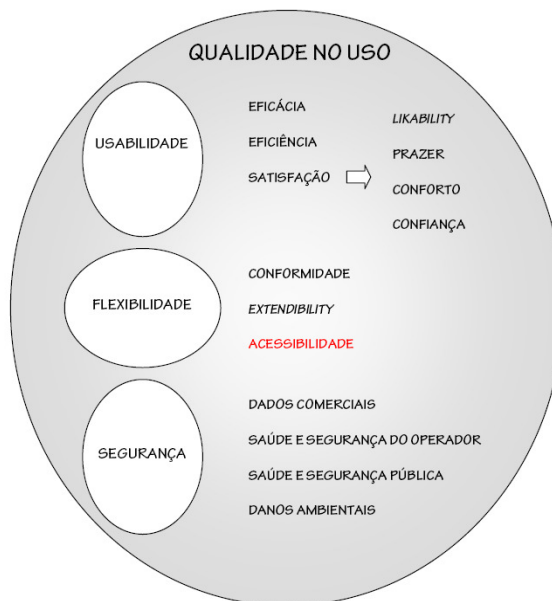


Figura 2.1: Qualidade de Uso, adaptado de Bevan, 2009b.

Nesta classificação, no item satisfação, **likability** significa algo como o quanto o usuário está satisfeito com a facilidade de uso e o atendimento dos objetivos propostos para o uso. No item Flexibilidade, **conformidade** é o grau em que se cumprem os requisitos em todos os contextos de utilização pretendidos; e **extendibility**, é o grau com que são atendidos outros contextos de uso, além dos inicialmente previstos (BEVAN, 2009b).

Nesse modelo, a acessibilidade é uma das características que dão flexibilidade ao uso do produto, então, um produto de uso flexível pode ser utilizado por pessoas com características físicas, sensoriais e cognitivas diversas. Na proposta da Qualidade de Uso poderia ser acrescentado o recorte Uso Intuitivo tratado por Naumann *et al* (2007) que sugere que o uso intuitivo ocorre a partir da interação do sujeito com uma máquina no intuito de realizar algum objetivo. Para o autor, esse sujeito deve buscar a partir de seus conhecimentos anteriores (repertório) referências que irão nortear a interação, e se possível facilitar o uso.

2.3.1.3 Design Centrado no Usuário

O design sempre teve em sua base a tríade o Usuário x Produto x Fabricação (MOZOTA; KLÖPSCH; COSTA, 2011), porém muito se tem discutido sobre o quando o designer sabe sobre o usuário, se as pesquisas de marketing refletem a verdade, se não há particularismos e tendências pessoais nos projetos. Para Ambrose, Harris (2011) é fundamental a participação efetiva do usuário, tanto no início do processo de design, quanto

nas avaliações de protótipo e produto final. Dentro deste escopo, surgiu uma nova abordagem de desenvolvimento de projeto, o Design Centrado no Usuário (DCU). Há diversas formas de o usuário participar do processo do DCU e Simões, Bispo (2006, pp 37-38) apresentam quatro níveis de interação:

- **Usuário informado:** está ciente do processo de design, não necessariamente fornecendo informações. Todas as decisões de projeto estão sob responsabilidade da equipe técnica.
- **Usuário consultado:** está informado do processo de design e participa com informações pessoais relevantes. As decisões continuam sob responsabilidade da equipe técnica, mas agora consideram as opiniões dos usuários consultados.
- **Usuário envolvido:** o usuário participa de várias fases do processo, inclusive na tomada de decisões (previamente consentidas pela equipe técnica). É importante que o usuário participe inclusive das fases em que não está autorizado a decidir.
- **Usuário empowered:** o usuário tem autonomia e competência para desenvolver o processo de design, sendo que a equipe técnica permanece como moderadora ou facilitadora, sem participar das decisões do processo.

O ciclo de desenvolvimento do DCU tem cinco processos essenciais:

1. Planejamento de todo o processo;
2. Compreensão e especificação do contexto de uso;
3. Especificação dos usuários e as necessidades da organização (cliente);
4. Geração de alternativas e protótipos;
5. Avaliação baseada no usuário.

A principal diferença entre o DCU e o design tradicional é que as fases 2,3 e 5 são fundamentadas nos processos, métodos e técnicas da usabilidade, adaptadas a cada situação. O objetivo é gerar o máximo de informação confiável para a etapa 4 (geração de alternativas), e permitir que a avaliação destas também esteja focada no usuário (MAGUIRE, 2001). Bevan (2009a) faz referências ao mesmo processo, e acrescenta as seguintes etapas: planejamento do ciclo de vida do produto, viabilidade comercial, monitoramento e controle (nos primeiros meses de venda) e realimentação do sistema para projetos futuros.

Com relação à acessibilidade, Bevan, Petrie, Claridge (2007) comentam que o DCU fornece estrutura metodológica para a realização de projetos de acessibilidade e de design para grupos excluídos, como jovens e idosos. Isto se dá porque a estrutura é para identificar e compreender as necessidades e restrições físicas, sensoriais e cognitivas de cada grupo de usuários. Continuando neste tema, acessibilidade, Petrie, Bevan (2009) criticam a proposta do design universal e do design para todos, devido à questão da universalidade. Os autores

comentam que a causa é honorável, que é um ideal, mas que na prática, isso não pode ser feito. A literal interpretação (design para todos) pode assustar designers e desenvolvedores, que não conseguem como isso pode ser alcançado e ficam fora das questões importantes do sistema a ser desenvolvido.

2.3.1.4 Desenho ou Design Universal

O Design Universal foi desenvolvido na década de 1980, por Ronald Mace, um arquiteto Americano que teve poliomielite na infância e utilizava uma cadeiras de rodas. (Coleman *et al*, 2003). O conceito, alterado para **desenho universal**, foi incorporado na Legislação Brasileira no Decreto nº 5.296, como “concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade” (BRASIL, 2004, art. 8, IX). Do universo do Design Universal, o que mais se destaca, nas pesquisas sobre acessibilidade realizadas no Brasil, é o conceito dos Sete Princípios do Desenho Universal.

Estes princípios foram desenvolvidos no *Center of Universal Design, da North Caroline State University*, que realizou vários estudos e editou publicações sobre o Design Universal, a partir da ideologia de Ron Mace. Os Sete Princípios do Desenho Universal podem ser aplicados em ambientes, produtos ou sistemas, e são descritos como:

- **Uso eqüitativo:** onde pessoas com diferentes capacidades têm possibilidade iguais de uso;
- **Uso flexível:** o design prevê habilidades ou preferências do usuário, permitindo escolha da melhor opção;
- **Uso simples e intuitivo:** quando o usuário realiza a tarefa, independente de experiência anterior, ou nível de concentração;
- **Informação perceptível:** é o fácil entendimento da informação de uso, nos níveis cognitivos (por exemplo, interpretação) e sensoriais (por exemplo, contraste fundo/signo) e físicos (escrita braile);
- **Tolerância ao erro:** quando as características de design e uso minimizam ações incorretas, evitando acidentes;
- **Mínimo esforço físico:** é a demanda mínima das capacidades físicas do usuário para a realização da tarefa;

- **Espaços e dimensões adequadas para aproximação e uso:** é abranger todas as possibilidades da estrutura do corpo humano, de postura ou mobilidade (STORY e MACE, 1998).

No Brasil, o desenho universal tem o foco mais centrado na acessibilidade do ambiente construído, como nos estudos de Martins, 2003; Silva, Cardoso, Scherer, 2011; Lira, *et al*, 2011. Na última palestra que Ronald Mace proferiu, em 19 de junho de 1998, ele comentou que o design universal define o usuário, pois é uma questão de mercado dirigido. O foco não é pessoas com deficiência, mas todas, porque o designer tem por hábito projetar para o homem mítico, que é normal, perfeito, na média da estatística, e isso não existe. Mace disse que há casos de produtos que o desenho universal não poderá atender, e no seu lugar, entra a tecnologia assistiva, como óculos, ou uma cadeira de rodas (IHCD, 2001 a). Neste mesmo dia, Mace comentou que o nome “universal” não era o mais adequado a proposta desenvolvida, pois dava a falsa idéia de que o produto vai ser universal, mas que o termo já estava consolidado (IHCD, 2011 b).

2.3.1.5 Design Inclusivo

O Design Inclusivo (DI) é uma abordagem do Design, assim como o Design Emocional ou o Design Sustentável. Um dos seus diferenciais é destacar, já nas primeiras etapas do processo de design, o compromisso em projetar produtos e serviços que contemplem amplos grupos de usuários, sem a necessidade de adaptações posteriores à execução.

O DI teve seu desenvolvimento iniciado no Reino Unido e em outros países da Europa na década de 1990, com a colaboração da indústria, de designers, pesquisadores e educadores. A proposta é encontrar o equilíbrio entre o investimento e o retorno do produto inclusivo, mediante ações de gestão do design (COLEMAN *et al*, 2011). Neste particular, Etchell, Yelding (2004) apresentaram uma pirâmide representando o espaço do design inclusivo no mercado de ambientes, produtos e serviços, conforme Figura 2.2. A linha limite entre o design inclusivo e a tecnologia assistiva é uma decisão da gestão do design, que avalia o potencial comercial do produto, em relação aos possíveis usuários.



Figura 2.2: Campo de atuação do Design Inclusivo, adaptado de Etchell, Yelding, 2004.

Nesse contexto, Morrow (2002) destaca os argumentos que fundamentam a Estratégia da Gestão do Design Inclusivo, com ênfase na acessibilidade do ambiente construído, mas que podem ser adaptados ao design de produto e informação:

- **Argumento moral:** todos têm direito de participar da vida em comunidade;
- **Argumento em relação à sustentabilidade:** ambientes inclusivos promovem a plena ocupação do espaço urbano, preferencialmente próximo ao local de moradia. Desta forma, não há abandono, regiões desabitadas propensas ao vandalismo, comércio local inexpressivo ou inexistente, deslocamento para outras regiões, que em conjunto geram consumo (combustível, novos recursos físicos para a reorganização urbanística, etc);
- **Argumento profissional:** entidades de classe privilegiam a responsabilidade social de forma semelhante a capacidade técnica e criativa.
- **Argumento econômico:** o ambiente inclusivo atrai um número maior de usuários. São mais pessoas comprando e consumindo serviços em relação a ambientes que limitam seu acesso e utilização.
- **Argumento legal:** legislação, obrigatoriedade e inspeção no cumprimento de condições mínimas de acessibilidade e inclusão estão presentes na sociedade atual.

Como estratégia, o design inclusivo desenvolve ações de Gestão de Design, com o objetivo de promover a vantagem competitiva e o diferencial de mercado a partir da acessibilidade e da inclusão social. O pensamento é simples: quanto mais usuários podem utilizar um produto, serviço ou sistema, maior é a área de atuação. Outra estratégia da gestão do design inclusivo é promover a adesão de empresas e indústrias, destacando o

marketing da inclusão social, como elemento de reconhecimento e fidelização do cliente, e desmistificando que o produto inclusivo tem custo de fabricação elevado em relação ao produto similar não inclusivo (COLEMAN *et al*, 2003; ETHELL e YELDING, 2004).

A formulação da gestão de design inclusivo também deve elaborar três fases: a análise competitiva externa, onde se verifica a situação da empresa em relação aos concorrentes; a análise competitiva interna, onde os pontos fortes e fracos da empresa devem ser ponderados e realinhados; e definição dos objetivos da organização, como a ética, a cultura e a missão da empresa (MOZOTA, KLÖPSCH e COSTA, 2011). A partir disto, a definição da Metodologia de Projeto é elaborada, considerando todas as variáveis do sistema.

Há diversos modelos para o desenvolvimento de produto (TANURE, 2008; VAN DER LINDEN, LACERDA, AGUIAR, 2010), e o site da *European Design for All e-Accessibility Network* (EDeAN, 2011) fornece excelentes exemplos de métodos, ferramentas para o desenvolvimento do produto inclusivo. Uma ferramenta interessante, disponibilizada pela *University of Cambridge* é o “*Map of Key Activities*”, de Hosking e Walker (2011) que se baseia em 4 perguntas básicas: Quais são as necessidades do usuário? Como as necessidades podem ser atendidas? Quão bem são as necessidades satisfeitas? O que devemos fazer em seguida? Estas 4 questões devem ser resolvidas através de sucessivos ciclos de criação, exploração e avaliação, guiados pela gestão do design.

2.3.2 Elementos e Critérios para Projeto e Avaliação da Acessibilidade.

Em suas análises sobre o design, Ronald Mace (IHCD, 2001 a), Coleman *et al* (2003) e Falcato, Bispo (2006) comentaram que o design é, muitas vezes, um fator de exclusão. Isso se dá porque os designers e arquitetos, normalmente projetam para as médias de uma população saudável e normal, o homem mítico, que não existe. Sem entrar em questões do processo educacional do design, da arquitetura e engenharias, o resultado é que encontramos diversos ambientes, produtos e serviços com problemas de uso, basta verificar os artigos de eventos científicos da área de acessibilidade, ergonomia e usabilidade que realizam estudos de caso.

A acessibilidade é um conceito em evolução, o resultado das mudanças sociais e econômicas do séc. XX. A sociedade considera, hoje, que a eficiência é uma característica da natureza, e que deve promover ações, no campo do design, arquitetura, engenharia, gestão pública, gestão privada, etc, que minimizem as incapacidades que o meio promove ao

indivíduo (CARVALHO-FREITAS, 2007; SIMÕES, BISPO, 2006; Who 2011). Conforme a abordagem da disciplina que estuda a acessibilidade, sua posição no sistema projetual muda. Para a ergonomia, a usabilidade e o DCU, a acessibilidade é uma das características do produto (ambiente, objeto, equipamento, sistema de informação), como nos estudos de Villarouco (2008), Bevan (2009b) e Bevan, Petrie, Claridge (2007). Para o DU e DI, acessibilidade, que proporciona a inclusão social é um fator em destaque, e pode ser a principal qualidade do produto (STORY, MACE; 1998; COLEMAN *et al*, 2003).

Com o intuito de ter uma visão geral sobre os critérios de projeto e avaliação da acessibilidade, as propostas de critérios de produto acessível do Design Universal (STORY, MACE, 1998), do Conceito Europeu de Acessibilidade (ECA, 2008) e da Acessibilidade Espacial (DISCHINGER, BINS ELY, no prelo, apud BINS ELY *et al*, 2006b), foram organizadas na Tabela 2.4.

Tabela 2.4: Comparação dos critérios do produto acessível

Conceito Europeu de Acessibilidade	Sete Princípios do Desenho Universal	Acessibilidade espacial
Respeitar: a diversidade das pessoas	Uso equitativo: pessoas com diferentes capacidades têm possibilidade iguais de uso.	Uso: relaciona-se com a realização da atividade
Funcional: o usuário deve ser capaz de executar a ação prevista pelo sistema.	Uso flexível: o design prevê habilidades ou preferências do usuário, permitindo escolha.	Deslocamento: refere-se a possibilidade de movimentação livre e segura
Saudável: não pode causar danos a saúde dos usuários.	Uso simples e intuitivo: quando o usuário realiza a tarefa independente de experiência anterior, ou nível de concentração.	Orientação/informação: é a legibilidade e compreensão do espaço
Seguro: isenção de riscos a acidentes por parte dos usuários.	Mínimo esforço físico: é a demanda mínima das capacidades físicas do usuário para a realização da tarefa.	Comunicação: é a facilidade de obter trocas de informações entre o espaço, o mobiliário e o usuário
Compreensível: os usuários devem ser capazes de entender o sistema.	Tolerância ao erro: quando as características de design e uso minimizam ações incorretas.	
Estético: o resultado deve ser agradável, para facilitar a aceitação do mesmo.	Dimensões adequadas para aproximação e uso: é abranger todas as possibilidades da estrutura do corpo humano, de postura e mobilidade	
**Viabilidade técnica e comercial: estes dois itens são facilitadores da implantação da acessibilidade.	Informação perceptível: é o fácil entendimento da informação de uso, nos níveis cognitivos, sensoriais e físicos.	

Fonte: adaptado de ECA (2008), Story e Mace, 1998 e Dischinger e Bins Ely (apud BINS ELY *et al*, 2006b)

Então, os critérios de projeto e avaliação da acessibilidade foram dispostos de forma que os temas semelhantes fossem compartilhados, ainda sendo possível, também, colocar o conceito de qualidade de uso (BEVAN, 2009b), conforme Figura 2.3.

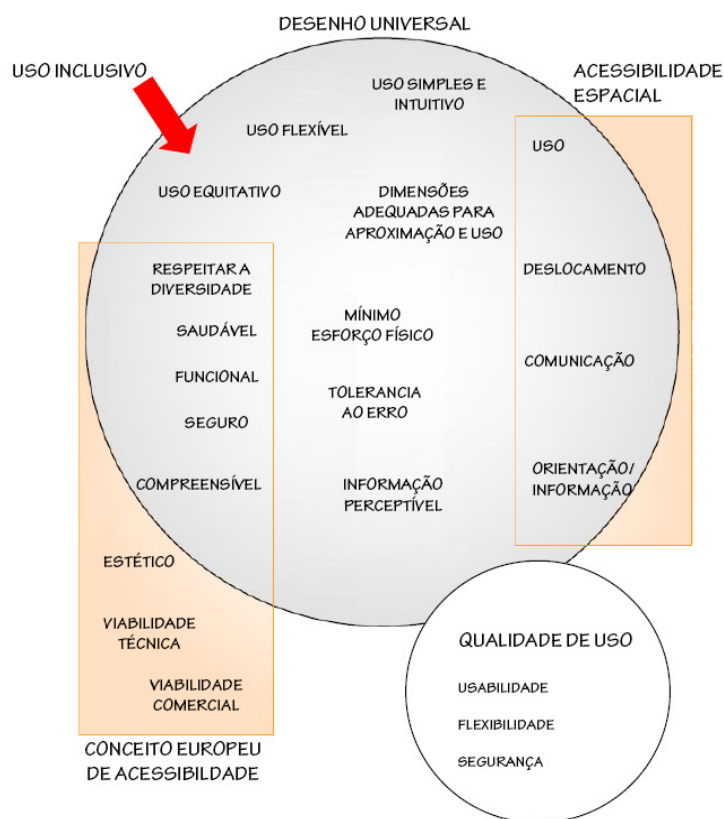


Figura 2.3: Integração entre os critérios da acessibilidade, elaborado pela autora

Observando as informações da Tabela 2.4 e a Figura 2.3, é possível identificar que os critérios de uma proposta têm relação com os de outra, com pequenas diferenças no nome, como por exemplo, os critérios: compreensível, informação perceptível e orientação/informação. Agrupando os critérios semelhantes, obteve-se os **Elementos da Acessibilidade**, seja para projeto ou avaliação, divididos em 4 grandes áreas: **uso inclusivo, estética, viabilidade técnica e viabilidade comercial**. Dispondo-os de forma ordenada, é possível relacioná-los com as contribuições de cada disciplina do contexto projetual da acessibilidade, conforme mostra a Tabela 2.5.

Tabela 2.5 – Elementos da Acessibilidade

Elemento	Crítérios	Disciplinas
Uso Inclusivo	Uso simples e intuitivo, uso flexível, respeitar a diversidade, saudável, seguro, funcional, tolerância a erro, informação perceptível e compreensível, dimensões adequadas para aproximação.	Ergonomia, usabilidade, design centrado no usuário, desenho universal, design gráfico.
Estética	Crítérios elaborados a partir da cultura da sociedade.	Design
Viabilidade técnica	Crítérios elaborados a partir da capacidade tecnológica disponível.	Design de produto ou gráfico, engenharias.
Viabilidade comercial	Crítérios elaborados a partir da relação custo x benefício da proposta de acessibilidade.	Gestão do design inclusivo, Administração.

Fonte: desenvolvido pela autora.

Assim, para projetar e avaliar a acessibilidade, nos elementos uso inclusivo, a estética, a viabilidade técnica e a viabilidade comercial, a abordagem do Design Inclusivo parece ser a melhor opção. A justificativa é que o DI foca a gestão do design, considerando a inclusão social como vantagem competitiva e diferenciação no mercado (COLEMAN *et al*, 2003; ETCHELL e YELDING, 2004), e interage com as outras disciplinas, como ergonomia, usabilidade, DCU e Du, além das engenharias. Além disso, as diversas abordagens do design centrado na inclusão social, como o *universal design*, o *design for all*, o *designAge*, fornecem ao DI um leque de modelos e ferramentas, disponíveis *online*, que podem ser adaptadas, caso necessário (EDeAN, 2011).

2.3.3 Inmetro: Inspeção e Certificação de Equipamentos Urbanos.

O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) é uma autarquia federal, criada em 11 de dezembro de 1973, substituindo o Instituto Nacional de Pesos e Medidas. Tem como missão: “prover confiança à sociedade brasileira nas medições e produtos, através da metrologia e da avaliação da conformidade, promovendo a harmonização das relações de consumo, a inovação e a competitividade do país” (INMETRO, 2012 a, p.1).

Dentre suas atribuições, destaca-se, para efeito desta pesquisa: planejamento e execução de ações de acreditação de empresas ou organismos de certificação e inspeção de produtos; e desenvolvimento de Programas de Avaliação da Conformidade (PAC). Para o Inmetro, Qualidade:

...compreende o grau de atendimento (ou conformidade) de um produto, processo, serviço ou ainda um profissional a requisitos mínimos estabelecidos em normas ou regulamentos técnicos, ao menor custo possível para a sociedade (INMETRO, 2012 b, p.1).

De forma simplificada, o Inmetro certifica um produto mediante a existência de uma norma técnica ou documento equivalente que dê bases técnicas aos órgãos certificadores para fazer a Avaliação de Conformidade. Os mecanismos de Avaliação da Conformidade disponíveis são:

- **Certificação:** pode ser de produtos ou pessoas, realizada por organização acreditada pelo Inmetro. Existe 8 tipos de certificação de produtos e 3 tipos de certificação de pessoa;
- **Declaração do fornecedor:** é a garantia escrita que o produto, processo ou serviço, emitida pelo fornecedor, sob condições pré-estabelecidas, está em conformidade com requisitos especificados;

- **Etiquetagem:** etiqueta informativa indica que o produto tem seu desempenho de acordo com os critérios estabelecidos;
- **Inspeção:** é a observação e julgamento acompanhados, conforme necessário, por medições, ensaios ou uso de calibres. Pode ser aplicada na segurança e desempenho ao longo da vida útil do produto.
- **Ensaio:** operação técnica que consiste na determinação de uma ou mais características de um dado produto, processo ou serviço, de acordo com um procedimento especificado (INMETRO, 2012 b).

Como autarquia federal, o Inmetro é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial (Sinmetro), atuando em parceria com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Quando o Decreto nº 5.296, de dezembro de 2004 foi publicado, regulamentou as Leis Federais nº 10.048, de novembro de 2000 e 10.098, de dezembro de 2000, que tratam sobre atendimento prioritário e normas gerais para a promoção da acessibilidade, respectivamente. Da mesma forma, delegou ao Inmetro a elaboração de normas e regulamentos técnicos e o desenvolvimento de PCAs para acessibilidade nos transportes coletivos de passageiros no modal rodoviário (veículos urbanos e rodoviários) e aquaviário.

Dessa forma, os equipamentos de acessibilidade convencionais, destinados ao transporte coletivo, como a plataforma elevatória veicular e a rampa veicular foram determinados como produtos de certificação compulsória. Deste então, as Normas Técnicas NBR 14022, NBR 15646 e NBR15570 foram desenvolvidas/atualizadas⁹ pela ABNT, e até março de 2011, 53 modelos de veículos foram certificados, 25.912 veículos adaptados inspecionados, 3 organismos de Certificação e 89 organismos de Inspeção Acreditados (INMETRO, 2012 c).

Porém, a plataforma elevatória da estação-tubo de Curitiba, em uso desde 1991, não foi incorporada no escopo de produtos para certificação e inspeção compulsória do Inmetro. Quando o primeiro modelo de plataforma elevatória para a estação-tubo em Curitiba foi desenvolvido e instalado, o elevador Yok, não existia Norma Técnica Brasileira (NBR) específica, que permitisse qualquer tipo de certificação ou inspeção pelo Inmetro. A primeira NBR que trata sobre as plataformas de elevação (predial), foi a NBR 15655-1, Parte 1 –

⁹ ABNT NBR 14022:2011: Acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros – versões anteriores de 1997, 2006, 2009,2011.

ABNT NBR 15646:2011: Acessibilidade - Plataforma elevatória veicular e rampa de acesso veicular para acessibilidade em veículos com características urbanas para o transporte coletivo de passageiros - Requisitos de desempenho, projeto, instalação e manutenção – versões anteriores de 2008, 2011.

ABNT NBR 15570:2011: Transporte - Especificações técnicas para fabricação de veículos de características urbanas para transporte coletivo de passageiros – versões anteriores de 2008, 2009, 2011.

plataformas de elevação vertical, de 2009. Mas, neste mesmo ano, as plataformas elevatórias dos modelos antigos, o Elevador Yok e de Avanço Elétrico (elevação vertical) já estavam em processo de substituição pelo modelo novo, o Elevador Hidráulico (elevação inclinada/basculante), não caracterizando o produto para ser inspecionado. A Norma que poderá ser utilizada para certificação seria a NBR 15655-1, Parte 2 – plataformas de elevação inclinada, mas até dezembro de 2012 a mesma não tinha sido publicada. Devido a essa situação, nenhum modelo de plataforma elevatória da estação-tubo de Curitiba foi avaliado pelo Inmetro, o que pode significar que o equipamento não atenda as condições mínimas de segurança necessária ao uso público.

A partir destas considerações, a próxima etapa foi propor um processo para avaliar a acessibilidade do equipamento urbano, que abrangesse os elementos da acessibilidade descritos no item 2.3.2 e que também abordassem as recomendações de Normas Técnicas, mesmo que estas fossem parcialmente significativas ao produto em questão.

2.4 PROPOSTA DE PROCESSO DE AVALIAÇÃO – MA₂

Conforme os dados obtidos no levantamento bibliográfico apresentado, foi definido que o processo de avaliação a ser aplicado nesta pesquisa seria adaptado de algum processo de design existente. O importante seria que o processo original fosse prático, de fácil interpretação e que envolvesse o contexto técnico da acessibilidade. Assim, em função dos conceitos apresentados no item 2.3, foi definido que o Design Inclusivo (DI) poderia fornecer algum processo de geração de produto inclusivo, que modificado, servisse como processo de avaliação da acessibilidade.

As diversas abordagens do design centrado na inclusão social¹⁰ fornecem ao DI um leque de modelos e ferramentas (EDeAN, 2011). São estudos, práticas, metodologias das mais diversas escolas de design da Europa. Buscando uma ferramenta interativa e de fácil compreensão, que resumisse a perspectiva da gestão no processo, e que permitisse a premissa desta pesquisa, foi escolhido o “*Map of Key Activities*” (MKA), de Hosking e Walker (2011), como base de trabalho.

O MKA é uma ferramenta gráfica (Mapa) e, também, uma aplicação *online* ¹¹, que faz parte de um sistema, o *Inclusive Design Toolkit*, como textos explicativos, planilhas em excel,

¹⁰ Abordagens do design centrado na inclusão social: Universal Design, DesignAge, Design for All, Transgenerational Design, Healthy industrial Design, Design to Counter Decline, Design by Story-telling, The Methods Lab and Userfit, etc.

¹¹ Endereço: <http://www.inclusivedesigntoolkit.com/>

simuladores de exclusão, etc. O MKA É um processo de criação do design inclusivo, com fases de **exploração, criação e avaliação**, geridas pela gestão, através de sistema de realimentação, ou seja, em qualquer momento, uma etapa anterior pode ser revista e alterada, até o fim de todo o processo.

A **Fase de Exploração** é intensa, baseada nos métodos do DCU, que apresentam no final, a Lista de Necessidades, ou o briefing de projeto, com todas as informações sobre o usuário e a atividade, considerando também as expectativas de outras partes interessadas, como marketing, equipe de engenharia, equipe de manutenção, acionistas da empresa cliente, postos de vendas, etc. A **Fase Criação** é o processo criativo do design, de gerar alternativas e protótipos. A **Fase Avaliação** é novamente baseada no DCU e na usabilidade, onde as alternativas de design são confrontadas com testes reais, baseados nas informações da fase exploratória. A Figura 2.4 representa graficamente o MKA e a Tabela 2.6 traz um texto explicativo de cada fase e etapa.



Figura 2.4: “Map of Key Activities” (MKA), traduzido pela autora, de Hosking, Walker (2011)

Tabela 2.6: Relação entre os ciclos do MKA e ações do processo.

Ciclos	Ações	Comentários / questionamentos
Gestão	Examinar progressos e planejar próximos passos	O que temos? O que falta? Quais são os recursos disponíveis? Quais são os prazos? Quais são os riscos? O que devemos fazer em seguida?
	Refinar as metas do produto/sistema	Qual é o problema que estamos tentando resolver? Qual é a solução proposta e porque é diferente?
	Construir <i>business case</i>	O <i>business case</i> demonstra o potencial do produto/sistema para a rentabilidade.
	Assegurar entendimento comum	Assegurar que todos os envolvidos tenham a mesma compreensão do processo, a partir de: visão compartilhada dos objetivos do produto/sistema; terminologia comum .
Exploração	Criar um mapa de <i>stakeholders</i> (partes interessadas)	O mapa ajuda a identificar todas as partes interessadas e que tem impacto sobre o desenvolvimento, venda, uso e suporte de um produto ou sistema, como projetistas, equipe de produção, vendedores, equipa de marketing, usuários, equipe de pós-venda, etc.
	Observar os usuários	É descobrir o que as pessoas realmente querem, o que precisam e fazem. A observação do comportamento real é vital porque muitas pessoas tem dificuldade em articular claramente suas idéias. Com o foco das necessidades reais do usuário, a equipe de design evita sobrecarregar o produto com todos os recursos que a equipe deseja ou que pensa que os usuários querem.
	Definir personas	São descrições, características chave dos usuários. É criar uma pessoa fictícia (um avatar), que resume as diversidades físicas, culturas e sociais do usuário. Conforme o caso, um produto ou sistema pode ter várias personas, como elementos simbólicos dos usuários.
	Descrever a atividade do usuário	A descrição da atividade é um passo-a-passo do produto a ser utilizado (ações físicas, mentais e cognitivas)
	Lista de necessidades	É uma lista abrangente e categorizada das necessidades dos usuários e negócios que a solução de design deve satisfazer.
Criação	Estimular idéias	Proporcionar um ambiente criativo ajuda a estimular idéias. O cérebro humano é extremamente bom em reconhecer padrões, o que pode impedir o <i>pensamento lateral</i> (orientação ou ponto de vista diferente da linha normal). Outras atitudes no meio criativo: aplicar diversas técnicas de criatividade; inicialmente enfatizar quantidade do que qualidade de idéias; suspender o pensamento crítico; construir idéias sobre idéias; Incentivar idéias loucas.
	Desenvolver conceitos	Processo de combinar diferentes idéias para criar uma solução completa que poderia satisfazer todas as necessidades dos usuários e do negócio.
	Fazer protótipos	Produção de demonstrações físicas ou virtuais de um conceito. A fidelidade do protótipo deve coincidir com o seu objetivo, que pode ser: demonstrar viabilidade técnica. Possibilitar avaliação e refinamento, sentir o potencial, simular interação, etc.
Avaliação	Combinar critérios	Definir os critérios para determinar as características importantes do produto. Por exemplo: utilidade, usabilidade, desejo, acessibilidade, viabilidade técnica, sustentabilidade, viabilidade comercial.
	Testar com especialistas	O julgamento de especialistas (conforme os critérios do produto) é fundamental para avaliar vários conceitos de diferentes ângulos.
	Testar com usuários	Para a realização de testes com usuários, é importante antes definir claramente o que se deseja testar/medir, de forma objetiva. A análise da tarefa e os testes com especialista ajudam na definição do teste, como perfil do participante, tarefa e método de avaliação.
	Estimar exclusão	Relacionar as ações da tarefa com a demanda da capacidade humana, como visão, audição, raciocínio, destreza, etc. Este processo realça as possíveis exclusões de usuários. Reduzindo a demanda de capacidade humana, um produto pode ser utilizado por uma maior porcentagem da população.
	Apresentar provas	Sintetizar e comunicar todas as evidencias que tenham sido geradas a partir das atividades de avaliação. Isto ajuda a conduzir a escolha objetiva das melhores alternativas.

Fonte: adaptado de Hosking e Walker (2011) pela autora.

Observando o MKA, percebeu-se que as etapas propostas poderiam também ser aplicadas para a avaliação da acessibilidade, mediante alguns ajustes:

- **Eliminar a Fase Criação**, pois não é objetivo desenvolver o redesign da plataforma elevatória.
- **Na Fase Exploração:**
 1. Eliminar a etapa “Definir Personas”, pois esta etapa não traz alguma utilidade para o processo de avaliação;
 2. Acrescentar três novos elementos na fase exploração: “Analisar Similares”, “Revisar Literatura” e “Descrever Produto e Contexto de Uso”: estas novas etapas têm como objetivo ampliar a compreensão do sistema da plataforma elevatória;
 3. Alterar o nome de “Listar Necessidades” para “Listar Critérios”, pois o final da Fase Exploração é um conjunto de critérios específicos para a avaliação da acessibilidade de um determinado produto.
- **Na Fase Avaliação:**
 1. Eliminar “Combinar Critérios” e “Estimar Exclusão”, pois estas etapas têm função específica para o desenvolvimento de produto inclusivo;
 2. Acrescentar “Planejar Testes”, para reafirmar a necessidade de novo planejamento, a partir dos critérios listados na fase anterior;
 3. Substituir “Apresentar Provas” por “Gerar Relatório”: isto acontece para que o relatório final da avaliação da acessibilidade possa, além de apresentar os resultados obtidos, também conter sugestões conceituais de melhoria, para futuro redesign, se necessário.

Estes ajustes determinaram a criação do Mapa de Avaliação de Acessibilidade – MA2, conforme a Figura 2.5, a seguir.

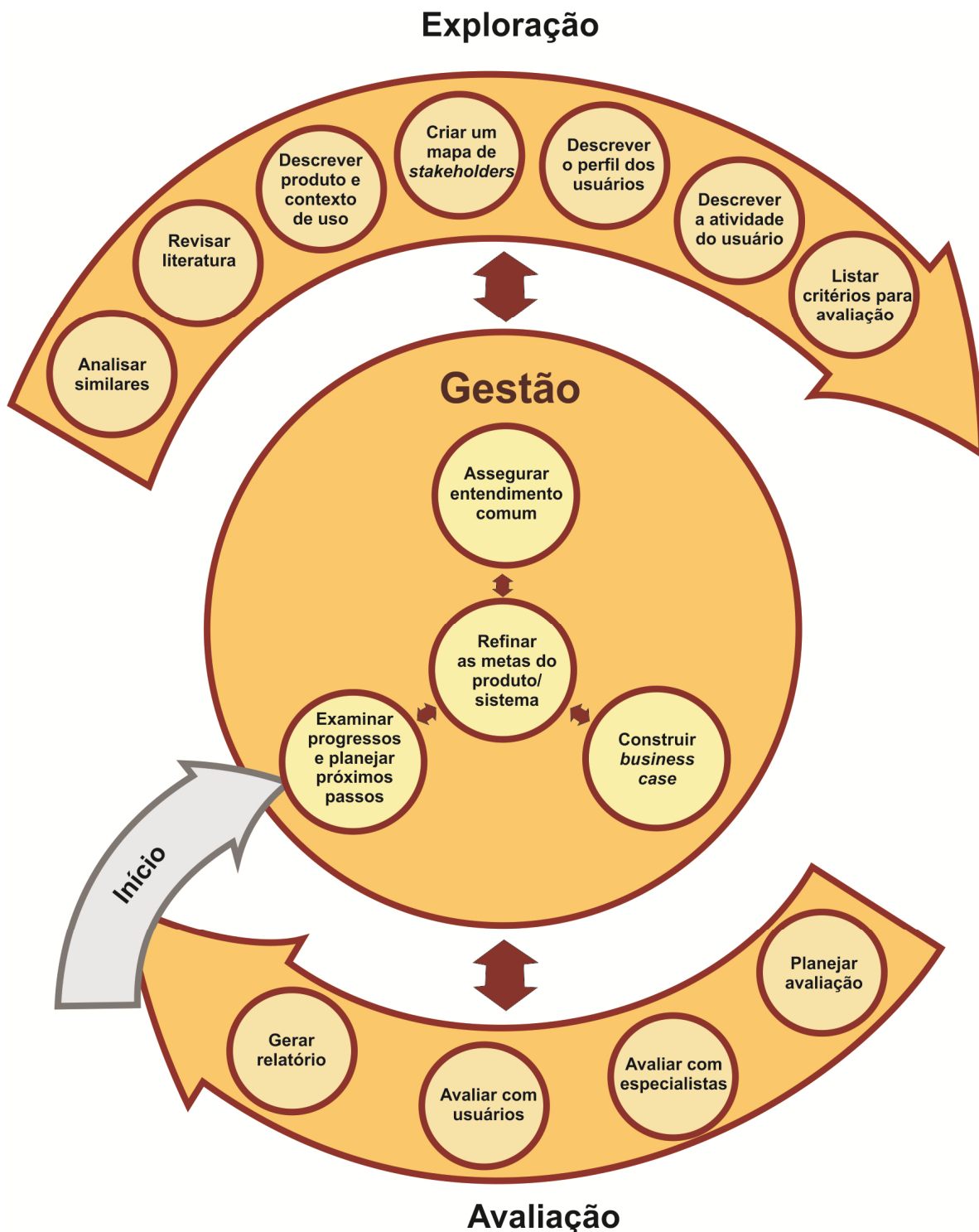


Figura 2.5: Mapa de Avaliação da Acessibilidade (MA2), adaptado de Hosking, Walker (2011)

Para completar as informações pertinentes ao MA2, fez-se necessário descrever, genericamente, cada etapa (indicação dentro dos círculos) das fases Gestão, Exploração e Avaliação. Então foi elaborada a Tabela 2.7, que relaciona as fases do MA2, com um breve comentário sobre sua importância, e uma relação das disciplinas que podem contribuir para a realização de cada etapa.

Tabela 2.7: Relação entre as fases do MA2 e ações do processo.

Fases	Ações	Comentários	Disciplinas
Gestão	Examinar progressos e planejar próximos passos	Análise da situação e planejamento de ações	Gestão estratégica, Design inclusivo
	Refinar metas	As metas da avaliação expõem os fatores que tornam o sistema dinâmico.	Gestão estratégica, Design inclusivo
	Construir <i>business case</i>	O <i>business case</i> demonstra o potencial do produto/sistema para a rentabilidade.	Gestão estratégica, Design inclusivo
	Assegurar entendimento comum	Todos os envolvidos devem ter a compreensão do processo.	Gestão estratégica, Design inclusivo
Exploração	Analisar similares	Destaque para os pontos positivos e negativos de produtos semelhantes disponíveis no mercado	Pesquisa de mercado
	Revisar literatura	A atualização de informações geradas por outras pessoas/pesquisas/ processos, permite que a avaliação tenha maior abrangência.	Pesquisa bibliográfica
	Descrever produto e contexto de uso	A descrição do produto e contato de uso possibilita entendimento na forma como o usuário utiliza o produto.	Métodos diversos da usabilidade, ergonomia e DCU.
	Criar um mapa de <i>stakeholders</i> ¹²	O mapa ajuda a identificar todas as partes interessadas e que tem impacto sobre o desenvolvimento, venda, uso e suporte de um produto ou sistema.	Métodos diversos da usabilidade e DCU.
	Descrever o perfil dos usuários	É descobrir o que as pessoas realmente querem, o que precisam e fazem. Evita que o designer utilize “achismos”	Métodos diversos da usabilidade e DCU.
	Descrever a atividade do usuário	A descrição da atividade é um passo-a-passo do produto a ser utilizado (ações físicas, mentais e cognitivas)	Métodos diversos da usabilidade e DCU.
	Listar critérios	É uma lista dos critérios específicos da acessibilidade do produto	Gestão estratégica, Design inclusivo
Avaliação	Planejar avaliação	Planejamento dos testes a serem realizados, conforme a lista de critérios	Gestão estratégica, Design inclusivo
	Avaliar com especialistas	O julgamento de especialistas (conforme os critérios do produto) é fundamental para avaliar vários conceitos de diferentes ângulos.	Métodos diversos da usabilidade, ergonomia e desenho universal
	Avaliar com usuários	Para a realização de testes com usuários, é importante antes definir claramente o que se deseja com os resultados, de forma objetiva.	Métodos diversos da usabilidade, ergonomia e desenho universal
	Gerar relatório	Sintetizar e comunicar todas as evidências que tenham sido geradas a partir das atividades de avaliação. Sugerir alterações, se necessário.	Gestão estratégica, Design inclusivo

Fonte: desenvolvido pela autora

Com o processo de avaliação escolhido e adaptado, o próximo passo desta pesquisa foi a execução do MA2, apresentada no Capítulo 3, a seguir.

¹² Stakeholders: partes interessadas no sistema (produto ou serviços)

3

APLICAÇÃO DO MAPA DE AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE (MA₂)

Este capítulo apresenta o planejamento e a aplicação do Mapa de Avaliação da Acessibilidade (MA₂), adaptado do “*Map of Key Activities*” (MKA), de Hosking e Walker (2011). O MA₂ é um processo de avaliação da acessibilidade dividido em 3 grandes áreas, interdependentes, Fases Gestão, Exploração e Avaliação, um processo caracterizado como circular e com feedbacks flexíveis entre as fases (VASCONCELOS et al, 2010).

A **Fase Gestão** foi o centro de comando do MA₂, que planejou e orientou as demais fases. Sua atuação no processo não foi demarcado em um sub-capítulo, como as outras Fases, mas como tomada de decisão no processo. A **Fase Exploração** teve como objetivo “explorar e compreender” o contexto de uso da plataforma elevatória, através de pesquisa documental e de campo, para que, ao final, fosse possível gerar uma Lista de Critérios específicos da acessibilidade do produto que deveriam ser avaliados. Na **Fase Avaliação**, foi planejado e aplicado novas coletas de dados, como testes com usuários e entrevistas, porém focados nos critérios definidos na fase anterior. Com os resultados das duas fases foi elaborado o relatório final.

Devido à natureza da Fase Gestão, onipresente em todo o processo, fez-se necessário um breve resumo, geral, de sua participação nesta pesquisa. Os resultados descritos nos itens a seguir não são cronológicos, pois representam a visão do processo considerando o término da aplicação do MA₂:

- **Examinar progressos e planejar próximos passos:** análise da situação e planejamento de ações. Esta ação foi aplicada em todo o processo de avaliação da acessibilidade. Sempre que isso for importante ao entendimento deste estudo, uma Nota de Rodapé foi incluída.
- **Refinar metas:** as metas da avaliação expõem os fatores que tornam o sistema dinâmico. A primeira idéia no processo de avaliação da acessibilidade da plataforma-elevatória foi

aplicar testes de usabilidade. Com o desenvolvimento das novas etapas, a percepção sobre acessibilidade, usuário e equipamento foi se alterando.

- **Construir o *business case*:** o business case demonstra o potencial do produto/sistema para a rentabilidade. A plataforma-elevatória é um produto utilizado em diversos ambientes, internos como externos, mas no contexto examinado neste estudo, como um equipamento integrado ao sistema de transporte de uma cidade, o cliente é o Poder Público. O sistema de transporte de Curitiba, assim como o planejamento urbano da cidade é destaque entre os especialistas do setor, citado nos relatórios da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2011), como exemplo a ser seguido. A proprietária do projeto da plataforma-elevatória é a Urbanização Curitiba S.A. (URBS) e a fabricação é terceirizada através de licitação pública. Estas considerações permitem fazer as seguintes considerações:
 1. Conforme a Organização Mundial da Saúde e associações de apoio ao deficiente, o transporte urbano é uma das principais barreiras a inclusão social. Conforme cada Nação, as cidades devem alterar as configurações urbanas, entre elas o transporte coletivo, a favor da acessibilidade. Como proprietária do projeto da plataforma-elevatória, a URBS poderá comercializá-lo a outras prefeituras, inclusive de outros países, devido referência internacional.
 2. O sistema estação-tubo e plataforma-elevatória é um ícone da Cidade de Curitiba, de simboliza a modernidade e o comprometimento da Prefeitura com os curitibanos. Um sistema com defeitos diminui a confiabilidade nos órgãos do governo municipal. Um sistema bem elaborado, confiável e eficiente, pode ser utilizado pelo marketing como um excelente serviço prestado a cidade, elevando percentuais de aceitação do governo.
 3. O business case precisa de maiores análises, a partir de especialistas na área econômica e política.
- **Assegurar o entendimento comum:** todos os envolvidos devem ter a compreensão do processo. Para assegurar que todos os envolvidos tivessem a mesma compreensão, foi necessário utilizar protocolos e glossário, que estão apresentados no Apêndice A.

3.1 FASE EXPLORAÇÃO

Considerando as etapas desta Fase, representadas na Figura 3.1, foram planejadas e realizadas duas coletas de dados distintas, uma indireta e outra direta. A pesquisa documental (coleta de dados indireta) foi aplicada para atender os itens “Revisar Literatura” e “Analisar Similares”. A pesquisa de campo (coleta de dados direta) foi aplicada para resolver as demais etapas, com exceção de “Listar Critérios para Avaliação”.

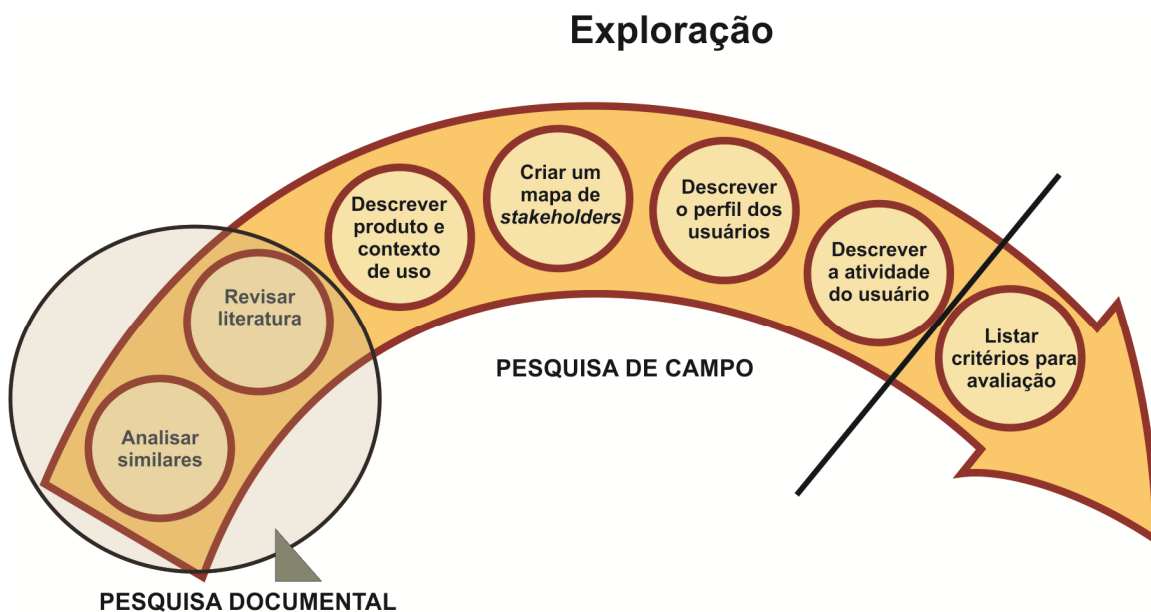


Figura 3.1: Fase Exploração do MA2

3.1.1 Pesquisa Documental

A pesquisa documental foi executada para responder, de forma satisfatória, as etapas: **Analisar Similares** e **Revisar literatura**.

3.1.1.1 Analisar Similares

A primeira ação desta etapa foi realizar uma pesquisa na internet, para identificar fabricantes de produtos similares à plataforma elevatória da estação-tubo de Curitiba. A análise de similares permitiu observar que há vários modelos de plataforma elevatória, com características técnicas e formais diferentes, fabricados por empresas nacionais e internacionais.

Em todos os casos, a principal utilização da plataforma elevatória era em ambientes residenciais e comerciais (plataforma elevatória estacionária, predial), nenhum caso como

acesso à plataforma de transporte público (como a plataforma elevatória da estação-tubo). Através dos sites dos fabricantes, foi possível identificar que a plataforma elevatória é um equipamento que se divide em duas formas de elevação: elevação vertical e elevação em plano inclinado. As imagens do Quadro 3.1 apresentam alguns destes modelos¹³.

Plataforma elevatória vertical sem caixa enclausurada	Plataforma elevatória vertical com caixa enclausurada
 <p>Fonte: http://www.elevadoresmais.com.br/fotos/displayimage.php?album=1&pos=86</p>	 <p>Fonte: http://www.elevadoresmais.com.br/fotos/displayimage.php?album=1&pos=91</p>
Plataforma elevatória inclinada	
 <p>Fonte: http://vidamaislivre.com.br/noticias/noticia.php?id=1709&/biblioteca_da_unesp_de_marilia_tera_elevador_de_acessibilidade</p>	

Quadro 3.1: Exemplos de plataformas-elevatórias, desenvolvido pela autora.

A partir desta consulta tomou-se conhecimento que o equipamento deve ser projetado, construído e instalado conforme as recomendações de Normas Técnicas ou Guias Específicos de cada país. Essas informações estão listadas no item a seguir.

¹³ A análise de similares teve o processo cancelado após contato com a URBS, pois na entrevista foi esclarecido que os produtos similares no mercado são de média/alta complexidade e o custo fica inviabilizado. Assim, a UBRS decidiu elaborar seu próprio projeto de plataforma-elevatória, e desta forma, controlar e padronizar as licitações.

3.1.1.2 Revisar Literatura

A revisão de literatura sobre a plataforma-elevatória, independente do sistema de elevação (vertical ou inclinado) foi elaborada em 3 áreas: **Artigos Científicos Específicos, Normas Técnicas Brasileiras e Guias e Recomendações sobre Acessibilidade.**

A pesquisa em Artigos Científicos Específicos mostrou-se infrutífera, pois não foi localizado nenhum estudo sobre a plataforma-elevatória. A exceção deste comentário são os artigos publicados paralelamente a esta dissertação de mestrado, pelos integrantes da pesquisa intitulada “Projeto de Plataforma Elevatória: Acessibilidade e Projeto Mecânico” sob responsabilidade da Profª Maria Lúcia L. R. Okimoto, da qual esta avaliação de acessibilidade faz parte.

Das diversas Normas Técnicas Brasileiras que têm alguma orientação sobre a plataforma elevatória, foram escolhidas duas como principais: a NBR 9050/2004 e a 15655-1/2009. O resumo das principais orientações está apresentado na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Síntese das Normas Técnicas que referenciam a plataforma-elevatória

Norma Técnica	Referências a plataforma-elevatória
ABNT NBR 9050: 2004 – Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos.	Area da plataforma elevatória: 1200x1200 mm, conforme seção 4.1 e 4.2. Controles de equipamento: devem estar posicionados a uma altura entre 600 a 1000 mm, no plano lateral, e dentro de um ângulo de visão de 30°, conforme a seção 4.6.4. Dois opções de plataforma elevatória: de percurso vertical e de percurso inclinado (que se deslocada sobre escada). Outras informações sobre a plataforma vertical estão relacionadas na NBR 15655-1:2009.
ABNT NBR 15655-1: 2009 – Plataformas de Elevação Motorizadas para Pessoas Com Mobilidade Reduzida – Requisitos para Segurança, Dimensões e Operação Funcional. Parte 1: Plataformas de Elevação Vertical.	Dimensionais: largura mínima: 900 mm; profundidade mínima: 1400 mm, ideal 1600 mm. Sem caixa enclausurada: percurso vertical até 2m, sem penetração no pavimento; linha de deslocamento não excede a 15°, em relação à vertical. Com caixa enclausurada: com percurso vertical até 4m. Outros: velocidade nominal de 0,15m/s; carga nominal de 250 kg; iluminação de 50lx. Dispositivos operacionais: localizados em região de 800 a 1100 mm em relação ao piso da plataforma; controle de movimento de pressão contínua; com botão de emergência. Apoio e segurança: corrimão com altura entre 900 a 1100 mm acima do piso da plataforma, em pelo menos um lado perpendicular a entrada. Plataformas com percurso de até 500 mm devem apresentar aba de segurança para evitar deslocamento da cadeira durante o trajeto, nas faces de entrada e saída. Plataformas com percurso de 500 a 2000 mm devem apresentar aba de segurança e barreira, com altura de 1100 mm e travamento.

Fonte: desenvolvido pela autora

A partir de uma pesquisa nos sites de governos e de entidades que estudam e avaliam a acessibilidade no ambiente físico urbano, foram selecionados diversos Guias de Acessibilidade de países como Brasil, Inglaterra, Portugal, Espanha, União Européia, Canadá, China, Bolívia e Peru. Após análise do material, foi escolhido 5 Guias de Recomendações que continham referências ao uso da plataforma elevatória no ambiente do transporte público. O resumo dos principais comentários está na Tabela 3.2, abaixo.

Tabela 3.2 – Síntese dos Guias e Recomendações sobre Acessibilidade que referenciam a plataforma-elevatória

Guias e Recomendações sobre Acessibilidade	Referências a plataforma-elevatória
Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana , de 2006, Brasil.	São 6 cadernos que exemplificam as Normas Técnicas relacionadas à acessibilidade e mobilidade urbana. Salvo um comentário e foto na p. 63, do Caderno 5 – Implantação de Sistemas de Transporte Acessíveis (BRASIL, 2006), retratando a estação-tubo de Curitiba, nenhuma outra informação a respeito da utilização da plataforma elevatória foi relatada.
Improving Transport Accessibility for All: Guide to Good Practice , de 2006, União Européia.	Este guia apresenta informações variadas sobre acessibilidade nos transportes, mas apenas comenta o uso de elevadores e escadas rolantes para acesso às plataformas de embarque e desembarque. A prioridade são as rampas, tanto no ambiente (plataforma) quanto no ônibus com piso baixo
Manual Para un Entorno Accesible , de 2005, Espanha	Este manual desenvolve o tema da acessibilidade do ambiente construído e do transporte público. As plataformas elevatórias, vertical e inclinada, são citadas em casos de acesso a edificações públicas ou particulares, acrescentado que o custo deste equipamento é menor comparado a uma reforma (rampa e calçadas externas, por exemplo). No caso de acesso a plataformas de embarque com o piso elevado, a sugestão é o uso de rampas ou plataformas elevatórias, e exemplificam com uma foto da estação-tubo de Curitiba.
Accessible Train Station Design for Disabled people: a Code of Practice , de 2010, Grã-Bretanha.	Este guia apresenta cada tema da acessibilidade com uma tabela onde indica as recomendações e critérios de cada Norma Técnica Britânica e da Comunidade Européia, de forma simples e direta. Com relação ao uso de plataformas elevatórias para acesso as plataformas de embarque, o guia indica que não há Norma específica e que todas as recomendações devem ser seguidas conforme a BS 6440:1999 - <i>Powered lifting platforms for use by disabled persons</i> .
Building for Everyone: inclusion, access and Use , de 1998, Inglaterra	Este manual sobre inclusão, acessibilidade e uso é bastante completo, envolvendo considerações sobre edificações, transporte, urbanismo, etc. Sobre o uso das plataformas elevatórias em edificações públicas ele recomenda que as mesmas somente sejam utilizadas como último recurso, para evitar constrangimentos.

Fonte: desenvolvido pela autora

3.1.2 Pesquisa de Campo

A pesquisa exploratória de campo foi elaborada e executada para responder, de forma satisfatória, as demais etapas descritas na Fase Exploração: **descrever produto e contexto de uso; criar um mapa de stakeholders; descrever o perfil dos usuários; descrever a atividade do usuário**, para ao final, **listar critérios** de avaliação da acessibilidade da plataforma elevatória da estação-tubo de Curitiba. Esta coleta de dados direta foi planejada a partir dos métodos da ergonomia e usabilidade, com a interferência do design.

A ergonomia, assim como a usabilidade desenvolve suas pesquisas exploratórias com a intenção de compreender o sistema a ser analisado sob três aspectos: usuário x atividade x produto, em um determinado contexto ambiental (MORAES E MONT’ALVÃO, 2010; ABNT, 2002). No caso desta pesquisa exploratória, acrescentamos mais um componente, oriundo do universo do design, o cliente ou fabricante – aquele que contrata os serviços de design (MOZOTA; KLÖPSCH; COSTA, 2011). Mas, no caso da plataforma-elevatória, este componente teve que ser dividido em cliente e fabricante, pois a proprietária dos equipamentos, que é a Urbanização Curitiba S.A. (URBS) terceiriza a fabricação e instalação, mediante licitação pública.

Decompondo o sistema plataforma-elevatória em cinco elementos (usuário, produto, atividade, cliente e fabricante)¹⁴ a próxima etapa foi definir quais seriam os objetivos específicos a serem pesquisados, e elaborar os métodos, técnicas, e sujeitos da pesquisa exploratória, conforme sintetiza a Tabela 3.3 e a descrição das técnicas na Tabela 3.4.

As técnicas Observação e *Think aloud* foram aplicadas em conjunto, onde os participantes foram divididos em dois grupos de simulação de uso: um grupo realizou a atividade sentado em uma cadeira de rodas (simulando paraplegia), e outro realizou a mesma atividade empurrando a cadeira de rodas (simulando um assistente de cadeirante). Os participantes destas duas técnicas assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, atende a Resolução 196/96-CNS-MS e o Código de Deontologia do Ergonomista Certificado – Norma ERG BR 1002 – ABERGO. O local escolhido foi o campus Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná (UFPR), que tem uma estação-tubo com uma plataforma elevatória.

Tabela 3.3 – Resumo do planejamento da pesquisa exploratória de campo

Elementos do sistema	Objetivos	Método ¹⁵	Técnica	Sujeito
Usuário	Identificar o perfil do usuário.	Observação direta intensiva	Entrevista Estruturada	Responsável da URBS sobre mobilidade
	Identificar as experiências do usuário	Observação direta intensiva	Entrevista Estruturada	Usuários cadeirantes
	Identificar posturas assumidas pelo usuário.	Observação direta intensiva	Observação	Indivíduos convidados a participar de uma simulação de uso.
	Identificar a opinião do usuário sobre o produto durante o primeiro uso.	Observação direta intensiva	<i>Think aloud</i>	Indivíduos convidados a participar de uma simulação de uso.
Produto	Identificar as características físicas do produto	Observação direta extensiva	Etnografia rápida	Autora
	Identificar a relação do equipamento com a estação-tubo e ambiente.	Observação direta intensiva	Entrevista Estruturada	Responsável da URBS sobre mobilidade
Atividade	Criar experiência pessoal com a atividade e o produto	Observação direta intensiva	Vivência	Autora
Cliente	Identificar a demanda do cliente.	Observação direta intensiva	Entrevista Estruturada	Responsável da URBS sobre mobilidade
Fabricante	Identificar a relação Urbs x fabricação	Observação direta intensiva	Entrevista Estruturada	Responsável da URBS sobre mobilidade

Fonte: desenvolvido pela autora.

¹⁴ O contexto ambiental da plataforma elevatória é uma variável do sistema que apresenta situação diversa para cada produto instalado, e de pouco controle em casos de aplicação real. Por isso, apesar do ambiente estar descrito na pesquisa de campo da Fase Exploração, ele não foi avaliado como elemento determinante à acessibilidade, com exceção do item calçada, que foi citada pelos participantes da simulação de uso.

¹⁵ Denominação dos métodos e técnicas conforme Marconi e Lakatos (2002).

Tabela 3.4 – Descrição das técnicas e referências

Técnica	Descrição	Referências
Entrevista estruturada	Entrevista usuário: foi elaborado uma base de perguntas relacionadas a frequência e ao uso do transporte coletivo e a plataforma-elevatória.	MAGUIRE, 2001
	Entrevista cliente: perguntas previamente elaboradas sobre histórico do produto, critérios de projeto, critérios de uso da rampa ou plataforma-elevatória nas estações-tubo, histórico de reclamações e de testes de usabilidade.	BEVAN, 2009 a
Observação	Observação sistemática, a partir da observação da postura ergonômica durante o uso, com anotação em formulário específico.	KARHU <i>et al.</i> , 1977 MORAES, MONT'ALVÃO, 2010
Think aloud	Técnica de investigação onde os participantes são estimulados a verbalizar toda e qualquer impressão sobre o uso do equipamento, durante a realização da tarefa. As verbalizações são anotadas em formulário e confrontadas com gravações de vídeo, também sendo possível verificar e analisar a comunicação não verbal	NIELSEN, 1993 CYBIS, BESTIOL, FAUST, 2007
Etnografia rápida	Primeiro contato do pesquisador com o produto através de levantamento fotográfico e dimensional, observação assistemática de usuários, conversa informal, etc.	USABILITYBOK, 2011 MAGUIRE, 2001
Vivência	Técnica onde o próprio pesquisador realiza a atividade para aproximar a sua percepção sobre o contexto de uso.	SIMÕES, BISPO, 2006

Fonte: desenvolvido pela autora.

Durante os meses anteriores ao levantamento de dados, uma observação assistemática nas estações-tubo de Curitiba permitiu identificar a existência de 3 modelos de plataforma-elevatória instalados: Elevador Yok e Elevador de Avanço Elétrico, ambos com elevação em dois estágios (sobe-desce e depois vertical); e Elevador Hidráulico, mais recente com movimento tipo basculante, em um estágio. Confrontando os modelos com as recomendações da NBR 15655-1: 2009, percebeu-se que o modelo do Centro Politécnico da UFPR, Elevador Hidráulico, era o mais atual e parcialmente compatível com as recomendações da NBR 15655-1, 2009.

As entrevistas com o usuário e o cliente foram realizadas depois da simulação de uso, para que o teor das mesmas fosse baseado na experiência real com o produto. Como cada etapa tem informações coletadas por mais de uma técnica, a origem da informação foi identificada por siglas: Vivência (VV), Etnografia Rápida (ER), Observação (OB), *Think aloud* (TA), Entrevista Usuário (EU) e Entrevista Cliente (EC).

As informações sobre a execução dos levantamentos estão resumidas na Tabela 3.5 e os formulários e documentos elaborados no Apêndice B.

Tabela 3.5 – Resumo da execução de cada levantamento de dados.

Técnicas	Data e local de realização	Participantes	Recursos humanos e materiais
Vivência (VV)	01/10/2011 UFPR	A autora	Material: cadeira de rodas.
Etnografia rápida (ER)	01/10/2011 UFPR	A autora, auxiliar e o cobrador da estação-tubo.	Recursos humanos: o auxiliar ajudou no levantamento dimensional e o cobrador explicou como o equipamento funcional. Materiais: máquina fotográfica, trena, papel, caneta.
Observação (OB)	10,14 e 15/10/2011 UFPR	14 indivíduos, 7 em cada grupo de simulação	Recursos humanos: o pesquisador e 2 auxiliares. Materiais: cadeira de rodas, máquina fotográfica, câmera de vídeo digital, formulários, canetas, cabo de força.
Think aloud (TA)	10,14 e 15/10/2011 UFPR	14 indivíduos, 7 em cada grupo de simulação	Recursos humanos: o pesquisador e 2 auxiliares. Materiais: cadeira de rodas, máquina fotográfica, câmera de vídeo digital, formulários, canetas, cabo de força.
Entrevista usuário (EU)	23/10/2011 APAP ¹⁶	4 indivíduos	Material: formulários e caneta
Entrevista cliente (EC)	03/11/2011 URBS	Responsável pelo setor Mobilidade	Material: formulário e caneta

Fonte: desenvolvido pela autora.

Depois do planejamento da coleta de dados, as técnicas foram aplicadas e os resultados estão apresentados nos próximos sub-itens, seguindo a marcação da Figura 3.1.

3.1.2.1 Descrever o Produto e Contexto de Uso

O objetivo da plataforma elevatória é permitir o fácil acesso de pessoas em cadeiras de rodas à estação-tubo, dispensando o uso de rampa, porque a mesma ocuparia uma área de 9 m de comprimento por 1,2 m de largura para uma elevação vertical de 0,720 m (com inclinação de 8%) e sua implantação prejudicaria a mobilidade de pedestres ao passeio e à estação-tubo. A URBS é proprietária do projeto e dos equipamentos instalados, sendo sua responsabilidade a manutenção preventiva e corretiva; a fabricação e instalação do equipamento são de responsabilidade de empresa privada, a partir de licitação pública. Assim, baixo custo de fabricação, instalação e manutenção, em comparação com produtos similares do mercado (que apresentam alta tecnologia) são características desejáveis ao produto. Outro diferencial das plataformas-elevatórias utilizadas no sistema de transporte de Curitiba, é que o design das mesmas deve ter relação com a estação-tubo, pois o conjunto destes dois equipamentos não deve interferir na paisagem urbana. (EC).

Em junho de 2012 existiam 360 estações-tubo em Curitiba e região metropolitana, sendo 53 estações-tubo não tem qualquer tipo de acessibilidade e 97 com rampa, mas

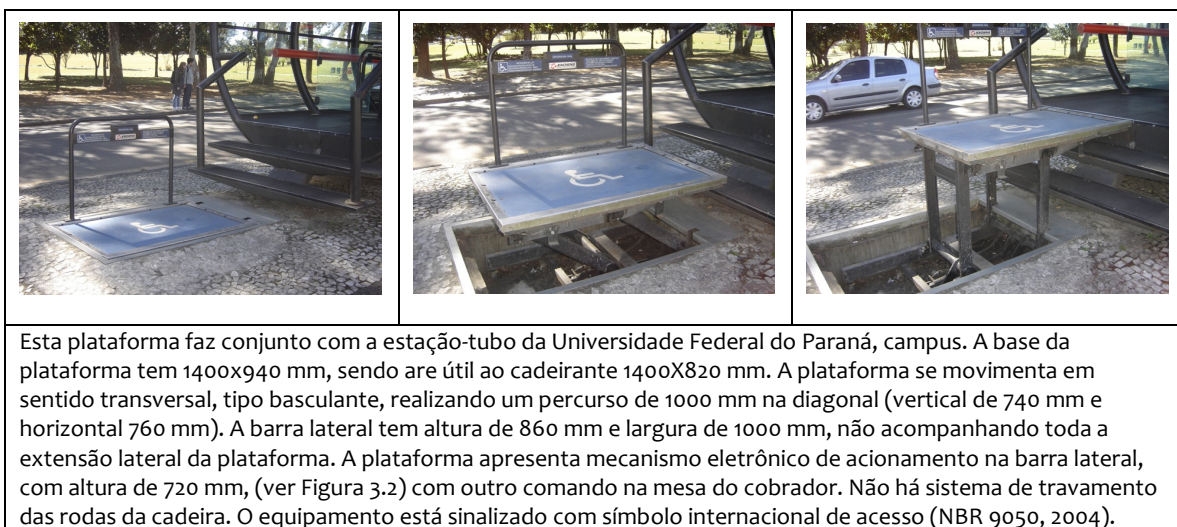
¹⁶ Associação Paranaense de Assistência ao Paraplégico.

somente aquelas com área disponível ao redor. As plataformas-elevatórias instaladas, 208 equipamentos, são distribuídas em 3 modelos: 41 com Elevador Yok, 81 com Elevador Avanço Elétrico e 86 com Elevador Hidráulico (URBS, 2012). Dois destes modelos, Elevador Yok e Avanço Elétrico, realizam deslocamento vertical e horizontal em duas etapas, conforme Quadro 3.2, sendo que a principal diferença de projeto entre elas é o sistema mecânico de elevação – tipo rosca ou tipo cremalheira.



Quadro 3.2 – Modelo de plataforma elevatória com elevação por rosca ou cremalheira, desenvolvido pela autora.

Como estes dois modelos apresentavam muitos problemas técnicos e de manutenção, foi desenvolvido o Elevador Hidráulico, com movimento basculante, por engenheiro mecânico contratado pela URBS. Ver Quadro 3.3.



Quadro 3.3 – Modelo de plataforma-elevatória com elevação tipo basculante, desenvolvido pela autora .

A plataforma-elevatória basculante também apresenta outro diferencial de projeto, que é a inserção de uma caixa de comando no equipamento, permitindo que o usuário acione o equipamento durante o uso ¹⁷. Este dispositivo de interface foi desenvolvido para que o produto estivesse mais adequado ao direito de autonomia do usuário, assegurado pelo Decreto Federal nº 5.296, (EC; BRASIL, 2004). Ver Figura 3.2.



Figura 3.2: Detalhe da caixa de comando. Fonte: autora, (ER)

Conforme pode ser observado na figura acima, a caixa de comando do Elevador Hidráulico é semelhante ao comando de um elevador de carga, com um botão vermelho para descer o equipamento, um verde para subir e um vermelho maior, para promover a parada total do equipamento, em casos de emergências. Os botões são protegidos por uma tampa, que precisa ser segurada para ficar aberta. As instruções de uso estão em texto, ao lado da caixa de comando (ER).

Apesar de existirem três modelos de plataforma-elevatória em uso, o último modelo, de Elevador Hidráulico, foi selecionado para o processo de avaliação¹⁸. A justificativa é que os outros modelos estão sendo substituídos, devido à alta taxa de problemas técnicos e dificuldade de manutenção (EC), além de que modelo basculante tem caixa de comando, permitindo a autonomia ao usuário, direito garantido por lei (BRASIL, 2004; ABNT, 2004; ABNT, 2009).

O movimento deste modelo de plataforma é leve e constante, cerca de 20 s para subir e 25s para descer, se o botão de acionamento for mantido pressionado corretamente. Durante a observação não foi possível determinar o motivo desta diferença de tempo.

¹⁷ A caixa de comando do elevador Hidráulico é uma característica de projeto, mas que foi executada em menos de 10 equipamentos instalados. Todos os demais (aprox. 76 plataformas) não têm a caixa de comando e o acionamento é feito apenas pelo cobrador da estação-tubo. A URBS não soube informar onde os modelos com caixa de comando foram instalados. Esta informação só foi disponibilizada pela URBS em 21/06/2012.

¹⁸ Na época da escolha não se sabia que, no máximo, 10 modelos (de 86) deste elevador foram realmente instalados com a caixa de comando. Vários elevadores hidráulicos instalados, quando observados de passagem tem a caixa, mas não tem o comando dentro. Esta informação foi passada pela URBS junho de 2012.

Durante o movimento, o equipamento apresenta um sinal sonoro, de baixa intensidade. Não há sinal luminoso. Em casos de emergência, o usuário pode acionar um botão maior, de cor vermelha e o equipamento para. A mesma ação é possível de ser realizada pelo cobrador da estação-tubo, em sua caixa de comando (ER).

A plataforma-elevatória é instalada no ambiente público¹⁹, na calçada, ao lado da estação-tubo, condicionado as intempéries, iluminação pública geral e ruídos do trânsito. Como regra, o equipamento é posicionado no lado oposto ao do cobrador na entrada da estação-tubo, o que varia a sua posição em relação a cada rua. Esta posição foi escolhida para que o cobrador possa auxiliar o usuário da plataforma-elevatória quando necessário. Devido a sua instalação no ambiente urbano de uso público, o equipamento pode sofrer atos de vandalismo, sofrer acidentes devido a terceiros (motos, carros) e a instalação apresentar dificuldades devido às características da calçada (ER, EC).

3.1.2.2 Criação de Mapa de Stakeholders

Stakeholders, em tradução livre, são as “partes interessadas” do sistema. O mapa ajuda a identificar todas as partes interessadas e que tem impacto sobre o desenvolvimento, venda, uso e suporte de um produto ou sistema, como projetistas, equipe de produção, vendedores, equipe de marketing, usuários, equipe de pós-venda, etc (MAGUIRE, 2000; BEVAN, 2009 b). O mapa está representado na Tabela 3.6

Tabela 3.6 – Mapa de stakeholders

Stakeholder	Relação com o produto	Lista de desejos em relação ao produto
URBS	Cliente – proprietária do projeto	Deseja um produto de custo baixo (em relação aos produtos similares do mercado), pouca e fácil manutenção, resistente a vandalismos, e que esteja dentro dos padrões para certificação, com relação a segurança e autonomia do usuário (EC)
Usuário	Usuário efetivo do produto	Deseja um produto confiável, que não apresente problemas técnicos com frequência, como nos modelos antigos do equipamento (EU, EC)
Fabricante	Fabrica e instala o produto	Deseja um projeto que exija baixo-média complexidade e fabricação e de fácil instalação (EC)
Técnico da manutenção – funcionário da URBS	Realiza manutenção corretiva	Deseja um produto de fácil manutenção (EC)

Fonte: desenvolvido pela autora (EC, EU)

¹⁹ Como explicado na Referencia 14, o ambiente é uma variável do sistema que foi descrita na pesquisa de campo, mas não foi avaliada a sua influencia para a acessibilidade, com exceção do item calçada.

3.1.2.3 Descrever o Perfil dos Usuários

Defini-se como usuário de um ambiente, produto ou sistema a pessoa que interage com o mesmo (ABNT, 2002). A plataforma-elevatória foi inicialmente desenvolvida para pessoas que utilizam cadeiras de rodas, mas na prática diária, o produto também é utilizado por pessoas com outros perfis, como com dificuldade em subir/descer escadas (problemas com os joelhos, quadril, insuficiência respiratória e/ou cardíaca, obesidade, etc) e por pessoas que transportam carrinho de bebê ou malas diversas (EC, EU, ER).

No caso dos usuários que utilizam cadeiras de rodas, existem duas realidades distintas: os **cadeirantes ativos** que podem utilizar a plataforma-elevatória com autonomia, quando modelo instalado permite, e os **cadeirantes dependentes**, que são auxiliados por assistentes.

Seguindo as orientações da NBR 9241-11: 2002 (ABNT, 2002) e da ISO 20282-1:2006 (ISO, 2006), foi elaborada uma lista de características dos usuários da plataforma-elevatória. Ver Tabela 3.7.

Tabela 3.7 – Lista de características do usuário

Características do usuário	Usuário Cadeirante Independente	Usuário Em pé
Idade	A partir de 12 anos.	A partir de 12 anos.
Tamanho do corpo	Todas as condições.	Todas as condições.
Experiência em equipamento similar	Considerar usuário sem experiência em equipamento similar.	Considerar usuário sem experiência em equipamento similar.
Linguagem	Considerar usuário inexperiente ou analfabeto.	Considerar usuário inexperiente ou analfabeto.
Habilidades cognitivas	Pessoas sem restrição e com restrições leves a moderadas	Pessoas sem restrição e com restrições leves a moderadas
Habilidades visuais	Pessoas sem restrição e com restrições leves a moderadas.	Todas as condições.
Habilidades auditivas	Todas as condições	Todas as condições.
Habilidades biomecânicas	Membros inferiores e/ou quadril em imobilização temporária; Paraplegia; Tetraplegia, nos níveis C6, C7 e C8. Amputações nos membros inferiores e/ou superiores, total ou parcial.	Sem restrições físicas; Com restrições de equilíbrio; Com restrições de mobilidade; Amputações nos membros inferiores e/ou superiores, total ou parcial. Em todos os casos prever que, pelo menos uma das mãos ocupada segurando algo (alças de malas), ou utilizando muleta, bengala ou próteses.
Lateralidade	Todas as condições	Todas as condições

Fonte: desenvolvido pela autora, a partir de Entrevista com Cliente (EC) e pesquisa bibliográfica (OMS, 2003; WHO, 2011; McKinley, 2011)

Considerando o perfil dos usuários, foram definidos 2 grupos gerais: **usuário cadeirante independente**, que tem habilidades (físicas, sensoriais, cognitivas) para utilizar o equipamento com autonomia; e **usuários em pé**, que representam todos os demais perfis, inclusive aqueles que acompanham um cadeirante dependente, sem habilidades para utilizar o equipamento com autonomia. As restrições físicas, sensoriais, cognitivas ou múltiplas descritas podem ser temporárias, em evolução, em declínio ou permanentes (OMS, 2003; DISCHINGER, BINS ELY no prelo, apud BINS ELY et al, 2006b).

3.1.2.4 Descrever a Atividade do Usuário

Considerando tarefa/atividade como “conjunto de ações necessárias para alcançar um objetivo” (ABNT, 2002, p.3), e que o objetivo no uso da plataforma-elevatória é sair da calçada e entrar na estação-tubo e vice-versa, os usuários podem executar duas tarefas: entrar ou sair da estação-tubo.

Há dois agentes na execução da tarefa: o usuário e o cobrador da estação. A descrição das tarefas pode ser observada na Tabela 3.8, sendo que as ações marcadas com * são do usuário e com ** são do cobrador (VV, ER). Para esta descrição foi considerado o uso do modelo Hidráulico, que permite a autonomia do usuário.

Tabela 3.8: Descrição da atividade do usuário.

Objetivo	Atividade
Entrar na estação-tubo	1* se deslocar da calçada à base da plataforma-elevatória; 2* levantar a tampa da caixa de comando; 3* apertar o botão verde (o equipamento sobe), mantendo-o assim até o equipamento ficar no mesmo nível da estação-tubo; 4* retirar a mão da caixa de comando; 5* se deslocar da base da plataforma-elevatória até o piso da estação-tubo ** o cobrador da estação-tubo deve acionar o comando que existe ao lado da catraca para que a plataforma-elevatória desça para o nível da calçada.
Sair da estação-tubo	** o cobrador da estação-tubo deve acionar o comando que existe ao lado da catraca para que a plataforma-elevatória suba até o nível da estação-tubo; 1* se deslocar da estação-tubo à base da plataforma-elevatória; 2* levantar a tampa da caixa de comando; 3* apertar o botão vermelho (o equipamento desce), mantendo-o assim até o equipamento ficar no mesmo nível da calçada; 4* retirar a mão da caixa de comando; 5* se deslocar da base da plataforma-elevatória até a calçada





Fonte: desenvolvido pela autora

Durante a execução de três técnicas de coleta de dados, a Vivência (VV) Observação (OB) e o *Think Aloud* (TA), alguns detalhes referentes à atividade foram percebidos. A Vivência, quando a pesquisadora simulou um cadeirante ativo, gerou as seguintes percepções:

- Dificuldade em localizar o acionamento, porque os botões estão dentro de um caixa de comando com tampa e não há indicação visual;
- O acionamento é por pressão contínua. Há 2 botões vermelhos, de tamanhos diferentes (um elevar a plataforma, outro para emergência), e um verde (para abaixar a plataforma), o que causou dificuldade na escolha do botão certo;
- Insegurança, pois a cadeira não é travada pelo equipamento;
- A dimensão da base parece ser pequena quando há cadeirante e assistente utilizando-a.

Na Observação (OB) participaram 14 sujeitos²⁰, 7 simulando o uso do elevador Hidráulico como cadeirante ativo e 7 simulando assistente de cadeirante dependente. As posturas assumidas pelos participantes foram anotadas em formulário próprio (ver Apêndice B). Os resultados estão apresentados na Tabela 3.9, onde alunos da prof^a Maria Lucia Okimito se ofereceram como modelo fotográfico.

Tabela 3.9: Resumo das Posturas Observadas

Exemplo	n	Postura	Exemplo	n	Postura
	3	Dorso reto, dois braços para baixo		5	Dorso inclinado, braços para baixo
	4	Dorso reto e torcido, braços para baixo		2	Dorso inclinado e torcido, braços para baixo

Fonte: desenvolvido pela autora

A postura identificada para o usuário cadeirante como dorso reto e torcido (4 sujeitos entre 7), pode ser resultado da posição lateral do comando. Usuários podem preferir usar a mão dominante e, conforme a situação, torcem o dorso. A postura identificada para o usuário assistente de cadeirante dependente (7 sujeitos em 7) como dorso inclinado pode ser justificada porque a caixa de acionamento não está em posição adequada, para este tipo de situação, em relação ao alcance frontal.

²⁰ As técnicas Observação e *Think aloud* foram aplicadas em um número reduzido de indivíduos, mas conforme Nielsen (1993) é suficiente para avaliar a usabilidade da plataforma-elevatória.

Durante a simulação de uso da OB, foi realizado simultaneamente o *Think aloud* (TA). As verbalizações dos participantes (n=14) foram tabuladas por similaridade do tema do comentário. Não houve diferença de temas entre os 2 grupos de simulação – cadeirante ativo e assistente de cadeirante, e os resultados estão apresentados na Tabela 3.10.

Tabela 3.10 Resultado do *think aloud*

Tema do comentário	Quant. de comentários
1. O acesso da calçada a base da plataforma e vice-versa é difícil	13
2. Não sabe como acionar a plataforma	8
3. Não percebe que os botões estão dentro da caixa de comando	8
4. Não entende a configuração dos botões	5
5. O movimento do equipamento é suave	5
6. Considera ruim o acionamento contínuo	4
7. Considera difícil ter que ficar segurando a tampa da caixa enquanto pressiona o botão	4
8. A tampa da caixa de comando atrapalha a visualização dos botões e texto informativo	3
9. Verbaliza sentir medo em cair enquanto a plataforma-elevatória está em movimento	2
10. Verbaliza insegurança por não ter barra frontal para se segurar	2
11. O movimento do equipamento é lento	2

Fonte: desenvolvido pela autora

São 56 comentários, sendo uma média de 4 verbalizações por participante. Agrupando os resultados por tópicos maiores, como facilidade de uso (itens 1, 6, 7 e 8), legibilidade (itens 2, 3, 4), e segurança (9 e 10), 24 dos comentários são negativos em relação a facilidade de uso, 21 são negativos em relação a legibilidade e 4 são verbalizações negativas em relação a sensação de segurança durante o uso da plataforma-elevatória.

3.1.2.5 Listar Critérios

A partir das pesquisas realizadas na Fase Exploratória, foi possível elaborar uma **Lista de Critérios Específicos** que seriam aplicados na avaliação da acessibilidade da plataforma elevatória, modelo Elevador Hidráulico.

A Tabela 3.11, sintetiza os critérios levantados, relacionando-os com os Elementos da Acessibilidade (ver Tabela 2.5), as informações analisadas na Fase Exploratória e as disciplinas de apoio.

Tabela 3.11 – Lista de Critérios da acessibilidade da plataforma-elevatória ²¹

Elementos da Acessibilidade	Critérios específicos da avaliação da acessibilidade	Informações coletadas na Fase Exploratória	Disciplinas
Uso inclusivo	Uso simples e intuitivo Compreensível Tolerância ao erro	Lista de características dos usuários e comentários negativos quanto a legibilidade.	Usabilidade Design
	Uso flexível com dimensões adequadas Respeitar a diversidade Saudável	Lista de características dos usuários e usuários em pé tendem a curvar e torcer do dorso para acionar o comando.	Ergonomia
	Segurança	Comentários negativos quanto à segurança.	Usabilidade
	Dimensões/características físicas do entorno adequadas a aproximação.	Comentários negativos quanto à dificuldade em se deslocar da calçada a plataforma.	Design Engenharias
Estética	Estética compatível com a estação-tubo.	Condição necessária indicada pela URBS.	Design e Arquitetura
Viabilidade técnica	Fácil manutenção, anti-vandalismo.	Condição necessária indicada pela URBS.	Design Engenharias

Fonte: desenvolvido pela autora

Observando a tabela acima, duas situações ficam destacadas: que a acessibilidade da plataforma está baseada no atendimento das características do usuário e nas condições necessárias de produto, indicadas pela URBS.

O primeiro item, atender as características do usuário, já é um tópico padrão em todas as avaliações da acessibilidade. Porém, o segundo item, atender as condições necessárias de produto, indicadas pelo Cliente, é uma situação relativamente nova. A justificativa vem da *European Concept for Accessibility (ECA)*, que argumenta que projetos para a acessibilidade no ambiente urbano devem ser tecnicamente viáveis a cidade (custo reduzido, projeto antivandalismo), senão correm o risco de não serem devidamente implementados ou de não promoverem uso, devido a falhas de funcionamento ocasionadas por vandalismo. De posse destes critérios de avaliação, a próxima etapa foi a Fase Avaliação, a seguir.

²¹ Viabilidade comercial deveria ser um item na lista de critérios, mas isso é impossibilitado devido ao fato que a URBS terceiriza a fabricação mediante licitação pública.

3.2 FASE AVALIAÇÃO

Considerando as etapas desta Fase, representadas na Figura 3.3, foram planejadas e realizadas novas coletas de dados. Seguindo a orientação do MA2, a primeira etapa desta Fase foi o planejamento da avaliação da acessibilidade da plataforma elevatória.

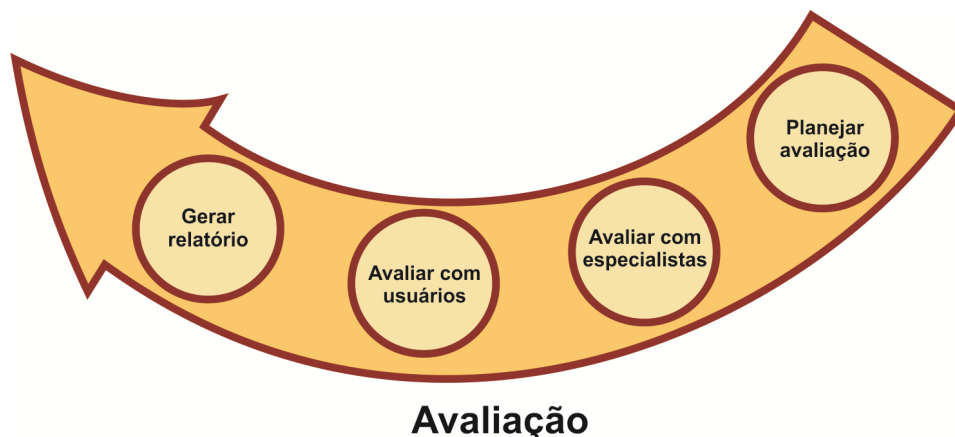


Figura 3.3: Fase Avaliação do MA2, adaptado de Hosking, Walker (2011)

3.2.1 Planejar Avaliação

O planejamento da Fase Avaliação do MA2 foi realizado considerando os critérios da acessibilidade destacados no final da Fase Exploração. A Tabela 3.12 apresenta o resumo do planejamento, relacionando os critérios de avaliação da acessibilidade com os respectivos objetivos de pesquisa, métodos, técnicas e sujeitos participantes.

Tabela 3.12 – Resumo do planejamento da Fase Avaliação

Critérios de Avaliação	Objetivos	Método	Técnica	Sujeito
Uso simples e intuitivo. Informação perceptível e compreensível.	Examinar se a forma de uso e comunicação do elevador hidráulico é intuitivo ao usuário, compreensível às diversas aptidões, e tolerante a erros no uso.	Observação direta extensiva	Questionário	Especialista em uso intuitivo
		Observação direta extensiva	Questionário	Especialista em Design da Informação e daltonismo
Tolerância ao erro.		Observação direta intensiva	Observação participante	Usuário inexperiente
		Observação direta intensiva	Entrevista estruturada	Entrevista com usuários
Uso flexível com dimensões adequadas. Respeitar a diversidade.	Avaliar se as dimensões do elevador hidráulico atende as diferenças antropométricas da população, principalmente no usuário em pé.	Análise de dados	Análise comparativa	Autora desta pesquisa

(continua)

(continuação)

Crítérios de Avaliação	Objetivos	Método	Técnica	Sujeito
Segurança.	Averiguar se equipamento transmite segurança ao usuário, durante o uso.	Observação direta intensiva	Observação participante	Usuário inexperiente
Dimensões e características físicas do entorno adequadas a aproximação.	Verificar por que há diferenças entre a calçada e o piso da plataforma.	Observação direta intensiva	Entrevista estruturada	Técnico de Manutenção
Estética da configuração.	Apurar, com especialistas, se a forma do elevador hidráulico é compatível com a da estação-tubo. ²²	Observação direta extensiva	Questionário	Designers de produto e arquitetos
Fácil manutenção. Anti-vandalismo.	Investigar se a caixa de comando ocasiona diferenças na manutenção e nos ataques de vandalismo, em relação ao do elevador hidráulico sem este recurso.	Observação direta intensiva	Entrevista estruturada	Técnico de Manutenção

Fonte: desenvolvido pela autora.

A Tabela 3.13 contém a descrição das técnicas, com algumas referências, e a Tabela 3.14, o resumo da execução de cada coleta de dados.

Tabela 3.13 – Descrição das técnicas e referências

Técnica	Descrição	Referências
Questionário	Questionário Uso Intuitivo: respondido por pesquisador na área de uso intuitivo, a partir de formulário específico, via email.	SIMÕES, BISPO, 2006. NIELSEN, 1993. CYBIS, BESTIOL, FAUST, 2007
	Questionário Informação perceptível e compreensível : respondido por pesquisador na área de design de informação, a partir de formulário específico, via email.	
	Questionário Daltonismo: respondido por pesquisador na área de design de informação, a partir de formulário específico, via email.	
	Questionário Estética: respondido por pesquisador na área de design de produto e arquitetura, a partir de formulário específico, via email.	
Análise Comparativa	Comparação das informações referentes a dimensionamento da plataforma elevatória em Normas Técnicas disponíveis com o produto fabricado..	MARGHANI, TANURE, MONTEIRO, 2010.
Entrevista Estruturada	Entrevista Técnico da Manutenção: perguntas previamente elaboradas sobre manutenção e ocorrência de vandalismo ao elevador hidráulico.	MORAES, MONT'ALVÃO, 2010
	Entrevista Usuário: utilizado protocolo da Fase exploração, sobre frequência e ao uso do transporte coletivo e a plataforma-elevatória.	MAGUIRE, 2000 BEVAN, 2009 a
Observação Participante	Observação Participante com Questionário e Simulação de Uso: os usuários do transporte coletivo sem experiência anterior com o elevador hidráulico foram convidados a responderem perguntas sobre o equipamento, e posteriormente, fazer uma simulação de uso.	USABILITYBOK, 2011 ABNT, 2002; ISO 2006a.

Fonte: desenvolvido pela autora.

²² No decorrer da Fase Avaliação, este item mudou de significado. Deixou de “compatibilizar com a estação-tubo” e tornou-se “transmitir segurança”

Tabela 3.14 – Resumo da execução de cada levantamento de dados.

Técnicas	Data e local de realização	Participantes	Recursos humanos e materiais
Entrevista Usuário (EU)	Entre os dias 16 a 19 de outubro de 2012	Usuários frequentes	Materiais: formulários e caneta
Observação Participante (OP)	Entre os dias 16 a 19 de outubro de 2012	Usuários sem experiência	Materiais: máquina fotográfica, formulários e caneta
Entrevista Tec. Manutenção (ETM)	24 de outubro de 2012, na sede da URBS ²³	Técnico de Manutenção da URBS	Materiais: formulários e caneta
Análise comparativa (AC)	Entre os dias 01 a 10 de novembro de 2012	Autora	Materiais: normas técnicas, desenhos com medidas do elevador hidráulico
Questionários (QU)	Entre os dias 01 a 08 de fevereiro de 2013, por email	Especialistas/profissionais de design e arquitetura	Materiais: formulários e caneta

Fonte: desenvolvido pela autora.

Depois do planejamento da Fase Avaliação, as técnicas foram aplicadas e os resultados estão dispostos a seguir.

3.2.2 Avaliar com Usuários

Nesta etapa da avaliação da acessibilidade da plataforma elevatória foram aplicadas 2 coletas de dados: Entrevista com Usuário e Observação Participante (com Questionário e Simulação de Uso). O ambiente escolhido foi o terminal de ônibus Capão da Imbuia, em Curitiba.

O terminal Capão da Imbuia é o único com plataformas elevatórias modelo Elevador Hidráulico com caixa de comando instalada, em todo o sistema de transporte de Curitiba e região metropolitana. Além dos 4 elevadores hidráulicos instalados no terminal e do equipamento instalado na estação-tubo do Centro Politécnico da UFPR existe, no máximo, mais 5 equipamentos em uso, cuja localização não é conhecida pela URBS²⁴. Fotos dos elevadores do terminal do Capão da Imbuia estão apresentadas no Quadro 3.4.

²³ Sede da URBS: Av. Pres. Affonso Camargo, 330 - Jardim Botânico Curitiba - PR, 80060-090

²⁴ O Relatório de Estações-Tubo – 2012, emitido pela URBS em junho de 2012, não destaca quais elevadores hidráulicos instalados (86 no total) tem caixa de comando na plataforma. O responsável pelo setor Mobilidade, da URBS supõe que sejam, no máximo, 10 unidades com caixa de comando na plataforma elevatório, permitindo a autonomia do usuário.



Quadro 3.4 – Fotos dos elevadores instalados no terminal do Capão da Imbuia, desenvolvido pela autora.

Os elevadores hidráulicos 1 e 2 estão instalados no pátio do terminal, para acesso aos ônibus da Linha Direta, em ambiente descoberto. Os elevadores 3 e 4 estão instalados na parte central do terminal, debaixo de uma cobertura. O elevador 3 serve para dar acesso a uma plataforma de embarque e desembarque ônibus tipo expresso. O elevador 4 dá acesso a estação-tubo.

O dimensionamento e a instalação destes elevadores são semelhantes ao modelo do Centro Politécnico, com a diferença que não há um cobrador. Quando um usuário precisa sair da estação-tubo, ou da plataforma elevada do ônibus expresso, não tem como “chamar” a plataforma e precisa de alguém, geralmente outro usuário, para acionar o comando²⁵. Outro detalhe é que a disposição dos botões das caixas de comando é diferente do modelo do Centro Politécnico, como demonstra o Quadro 3.5:



Elevador do Centro Politécnico:
Botões verde e vermelho
separados pelo vermelho grande.

Elevadores 2 e 3 do Terminal do
Capão da Imbuia : Botões verde e
vermelho no lado esquerdo.

Elevadores 1 e 4 do Terminal do
Capão da Imbuia: Botões verde e
vermelho no lado direito.

Quadro 3.5 – Imagens das 3 disposições dos botões nas caixas de comando observadas , desenvolvido pela autora.

²⁵ Este assunto será desenvolvido no item 3.2.2.2, Entrevista com Usuário.

Para realizar a etapa Avaliar com Usuários no Terminal do Capão da Imbuía foi necessário uma autorização da URBS, que liberou a pesquisa somente nos dias 16 a 19 de outubro, das 9 às 11h e das 14 às 17h. Também foi orientado que a entrada no terminal seria mediante pagamento de passagem de ônibus (mesmo que não fosse utilizar o transporte) e que qualquer perturbação no local (independente do motivo) causaria o cancelamento da pesquisa.

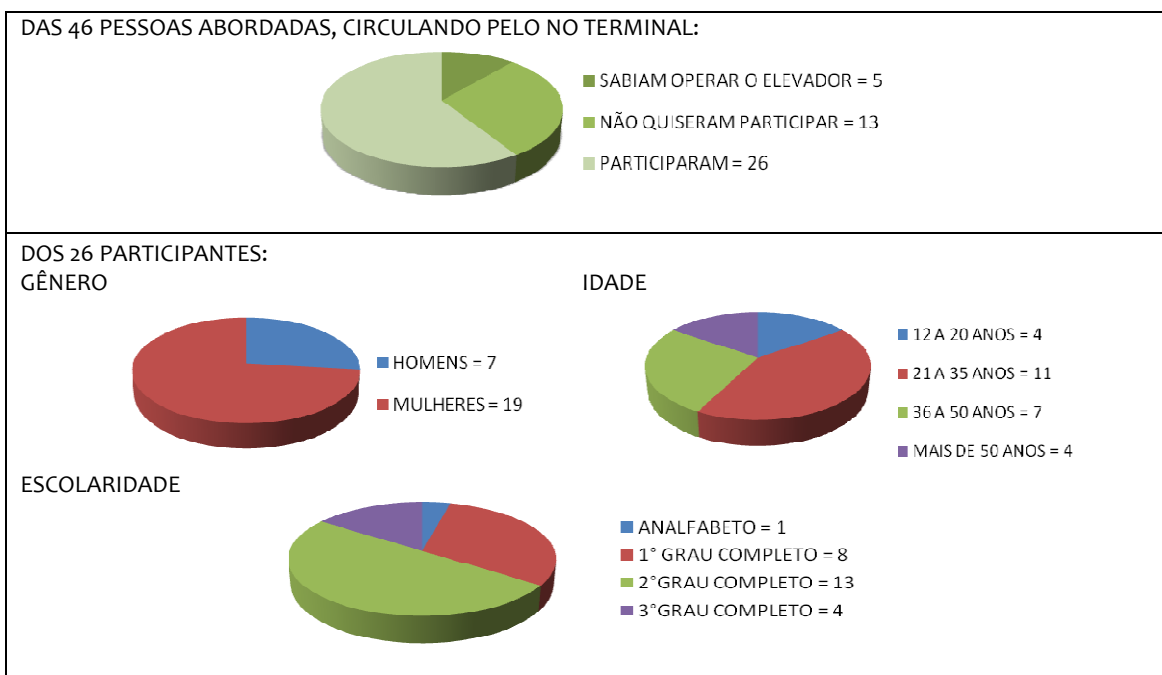
O procedimento da pesquisa foi permanecer no terminal, por todo o tempo disponível, convidando os usuários a participar da pesquisa, fosse Entrevista com Usuário ou Observação participativa com Pesquisa de Opinião e Simulação de Uso. A cada Pesquisa de Opinião e Simulação de Uso concedida, a pesquisadora alterava o local de permanência entre os quatro elevadores hidráulicos instalados, para evitar que futuros participantes fossem influenciados. Nenhum participante da Observação Participante e Entrevista com Usuário permitiu que fosse fotografado. Os resultados das coletas de dados estão apresentados nos subtópicos a seguir.

3.2.2.1 Observação Participante com Questionário e Simulação de Uso

Esta pesquisa de campo foi denominada Observação Participante com Questionário e Simulação de Uso porque se verificou, na prática, que os usuários do transporte coletivo demonstravam insegurança para responder as perguntas ou fazer a simulação de uso. Em todos os casos, a entrevistadora foi participativa na coleta de dados, com atitude colaborativa e incentivadora, ajudando no entendimento das perguntas, solidarizando com os participantes, demonstrando onde ficava a caixa de comando, etc.

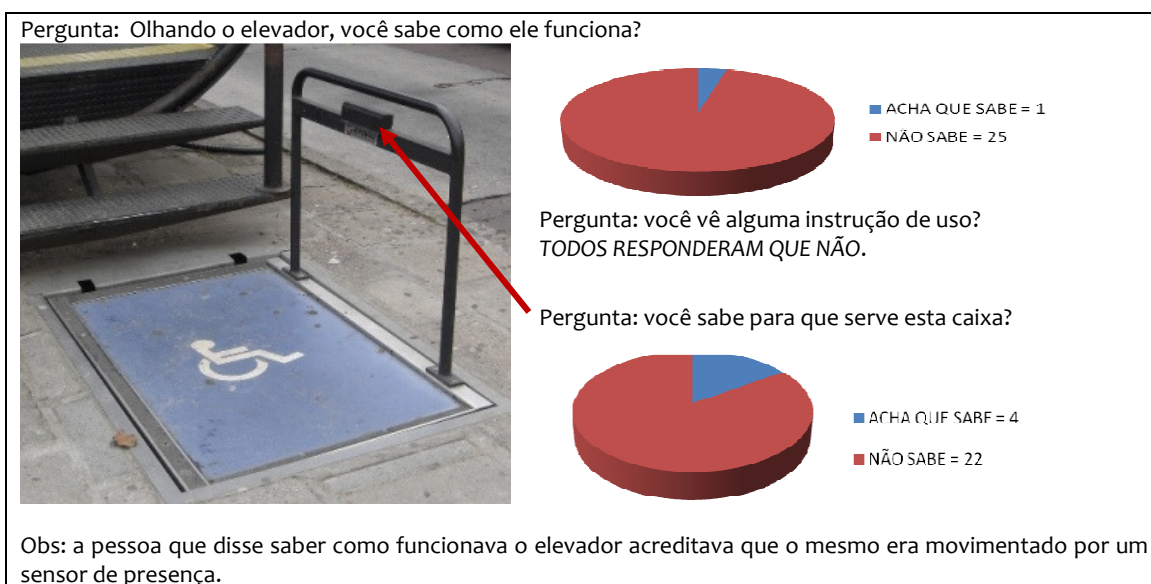
Foram convidados a participar da Pesquisa de Opinião 46 pessoas que circulavam pelo terminal. Destes, 41 nunca tinham visto funcionar o elevador hidráulico²⁶, porém apenas 26 concordaram em responder as perguntas. O Quadro 3.6 apresenta o gráfico geral dos indivíduos abordados e os gráficos das características físicas e intelectuais dos 26 participantes.

²⁶ A condição para participar desta coleta de dados era que o usuário fosse inexperiente com o equipamento.



Quadro 3.6 – Gráficos demonstrando as características dos participantes, desenvolvido pela autora.

Inicialmente, cada participante era orientado a observar atentamente o elevador hidráulico, e a responder 3 perguntas sobre funcionamento e instrução de uso. O Quadro 3.7 apresenta as perguntas feitas aos 26 participantes e os resultados²⁷.



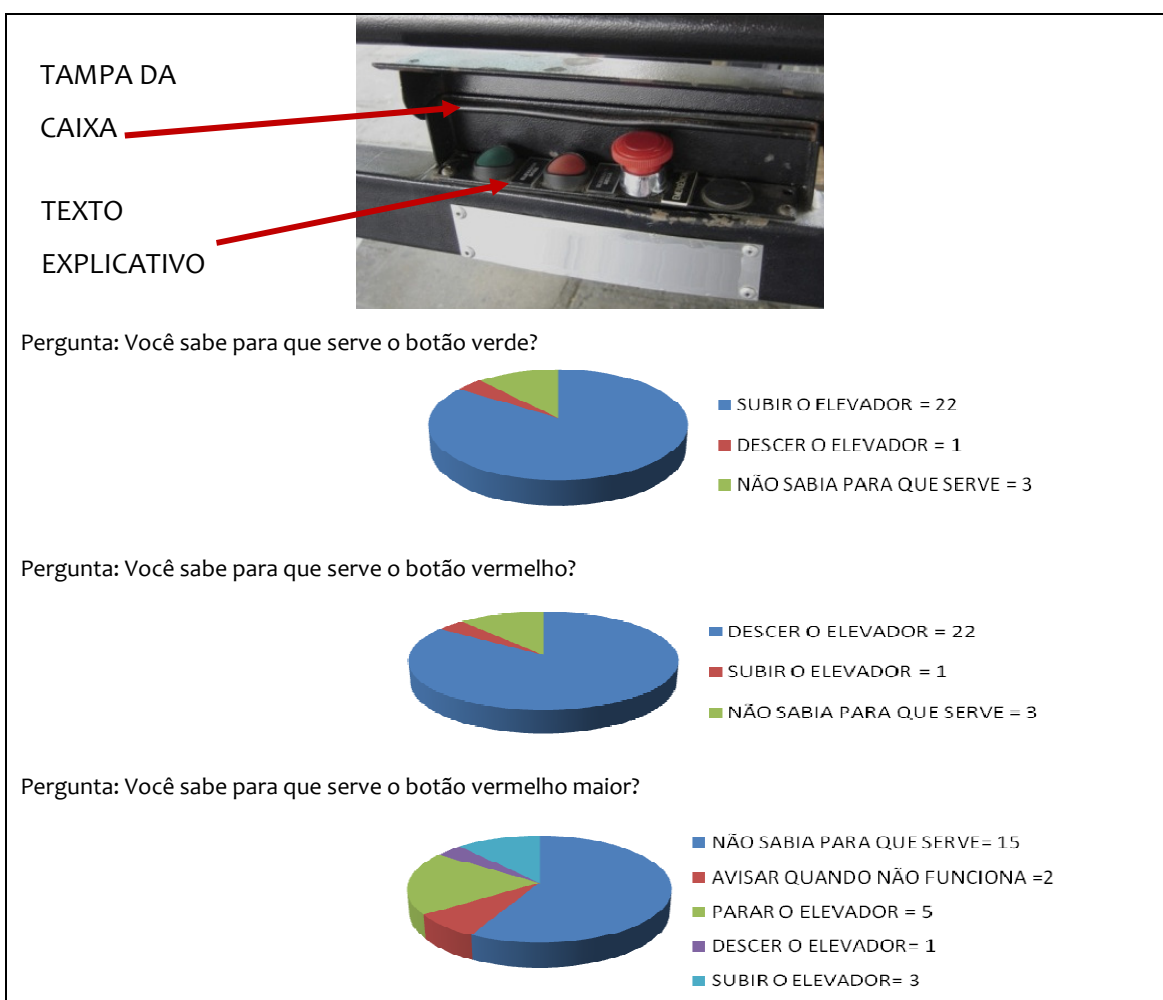
Quadro 3.7 – Questionário: funcionamento e instrução de uso, desenvolvido pela autora.

As respostas negativas quanto ao funcionamento do elevador são decorrentes da falta de instrução de uso, ou indicação para abrir a tampa da caixa de comando. Os 4

²⁷ Conforme orientação da prof. Sônia I. M. G. Müller, do Depto de Estatística, da UFPR, não é aconselhável aplicar porcentagem em amostras menores de 100 indivíduos.

participantes que responderam que sabiam o uso da caixa de comando, faziam isso por suposição (“acho que deve ser onde tem os comandos do elevador”).

Em seguida, o participante era solicitado a abrir a caixa de comando e observar com atenção. Então, respondia mais 3 perguntas sobre os 3 botões (1 verde, 1 vermelho, 1 vermelho maior) que estavam dentro da caixa de comando. O objetivo era saber se o texto abaixo de cada botão era informação suficiente para a utilização do equipamento. O Quadro 3.8 apresenta as perguntas feitas aos 26 participantes e os resultados.

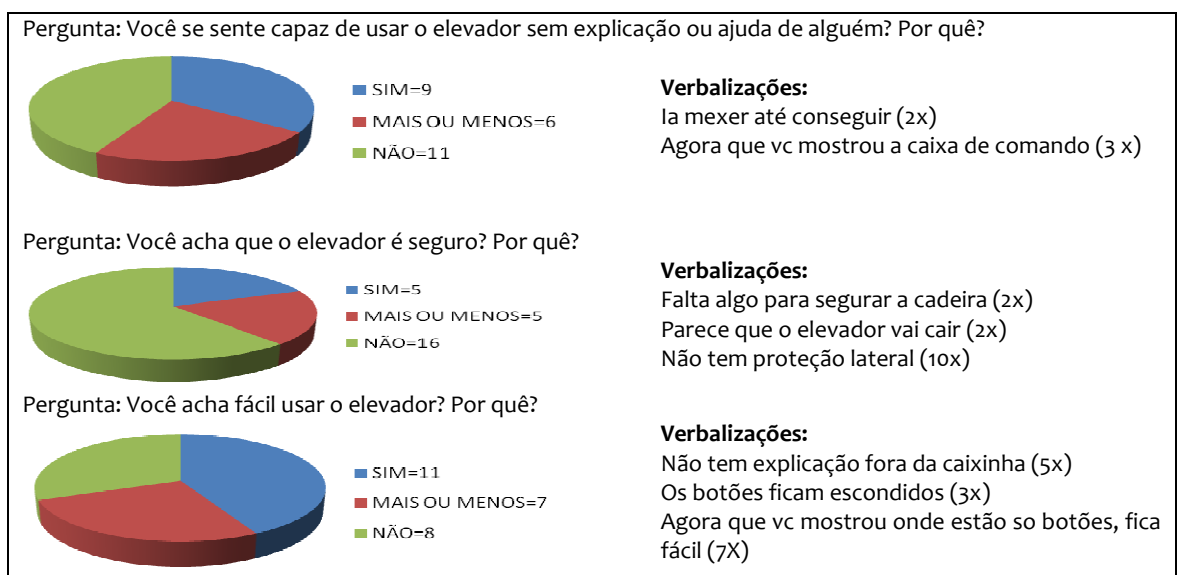


Quadro 3.8 – Questionário: legibilidade e instrução de uso, desenvolvido pela autora.

O texto abaixo dos botões de acionamento vermelho e verde foi suficiente para entendimento do funcionamento do equipamento, caso o usuário seja alfabetizado, leia português e tenham boa acuidade visual. Os 4 casos de respostas diferentes da correta ocorreram porque 2 participantes eram idosos, outro tinha restrição visual moderada e 1 era analfabeto. Já o texto “Emergência” abaixo do botão vermelho não informava ao usuário sua função real.

Na seqüência, o participante respondia 3 perguntas sobre facilidade de uso e segurança do equipamento. As respostas eram baseadas na interpretação visual do participante sobre o produto, pois ele não tinha experiência de uso anterior. Foi neste momento da Pesquisa de Opinião que a maioria dos participantes se manifestou com verbalizações induzidas (Por quê?), mas nunca obrigatórias.

É interessante destacar que a maioria das verbalizações são respostas a sensações negativas quanto à facilidade de uso e segurança. As diversas verbalizações, mas de conteúdo igual, foram agrupadas em frases tipo e sinaladas a freqüência entre parênteses. O Quadro 3.9 apresenta as perguntas feitas aos 26 participantes e os resultados.



Quadro 3.9 – Questionário: facilidade de uso e segurança, desenvolvido pela autora.

As respostas desta parte da pesquisa de opinião são o resultado da interpretação visual que o participante fez em relação ao equipamento. Observando os resultados, eles sugerem que estética da configuração²⁸ da plataforma transmite ao usuário a sensações de insegurança (n=21) e dificuldade no uso (n=15), pois as respostas positivas foram dadas após o participante saber onde estavam os comandos. Também se deve destacar que os elementos configurativos do produto provavelmente não contribuem para autonomia do usuário, pois 17 sujeitos em 26 não se sentiram completamente capazes de operar a plataforma elevatória sem ajuda.

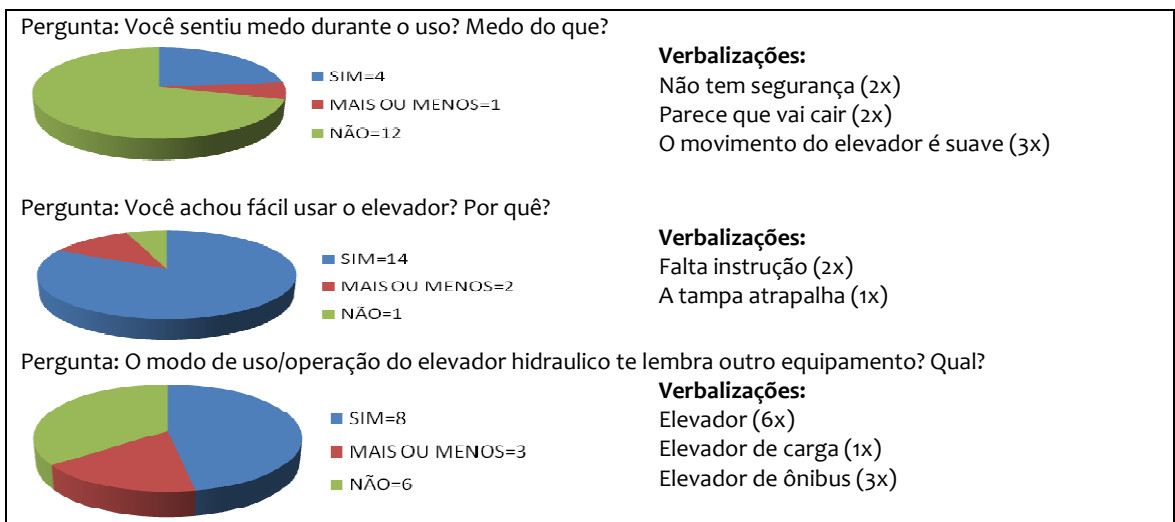
Após terminar o **Questionário**, os participantes eram convidados a fazer uma **Simulação de Uso**. A tarefa consistia em subir na base da plataforma elevatória, e

²⁸ Estética da configuração: os elementos configurativos determinam as características estéticas da configuração do produto: forma, material, cor, constituição da figura, ordem, complexidade (LOBACH, 2001).

movimentar o equipamento para cima, até o nível da estação-tubo e depois fazê-la descer. Dos 26 participantes iniciais, apenas 17 concordaram com a simulação de uso. Os motivos declarados foram vergonha e pressa.

Com o intuito de verificar se havia algum outro motivo não declarado, como insegurança ou medo de não realizar a tarefa, foi aplicado o teste estatístico Teste G²⁹. Para tal, foi elaborada uma matriz de respostas, relacionando as respostas do Quadro 3.7 (dos 26 participantes) com a decisão de realizar ou não o teste. A matriz e as estatísticas do Teste G estão apresentadas no Apêndice C. Como resultado, há indícios que não há relação entre as respostas de incapacidade ou dificuldade de uso presumida antes do teste de simulação e a negação em participar da referida simulação ($p > 0,05$). Então, supõe-se que os motivos declarados pelos participantes que se recusaram a fazer a simulação de uso foram verdadeiros.

Assim que terminava a Simulação de Uso, perguntava-se ao participante suas emoções quanto a sensações de medo durante o uso, facilidade de uso e se o mesmo considerava o elevador hidráulico parecido com outro equipamento (repertório do usuário). Novamente, a maioria dos participantes se manifestou com verbalizações induzidas. O Quadro 3.10 apresenta as perguntas feitas aos 17 participantes da Simulação de Uso e os resultados.



Quadro 3.10 – Questionário: simulação de Uso, desenvolvido pela autora.

²⁹ O teste G é uma alternativa ao χ^2 e está baseado na distribuição multinomial de probabilidades. Seu cálculo é baseado na relação entre os valores observados e esperado. Estas orientações foram sugeridas pela Prof^a Sônia I. M. G. Müller, do Depto de Estatística, da UFPR

A partir dos resultados, pode-se supor que após a experiência de primeiro uso, os participantes consideraram o elevador hidráulico fácil de usar, seguro, pois não sentiram medo, e que o elevador tradicional é o equipamento similar mais lembrado como referência. Também é destaque as 3 verbalizações citando o elevador de ônibus (plataforma elevatória veicular), que podem justificar a mesma configuração da caixa de comando para os dois equipamentos (similaridade projetual).

Comparando as perguntas antes e depois da simulação dos 17 sujeitos, percebeu-se que 8 participantes que alegaram o equipamento inseguro (antes do uso), não sentiram medo (durante o uso)³⁰. No caso de facilidade de uso, todos os 5 sujeitos que consideravam a plataforma de difícil uso, mudaram de opinião, considerando-o de fácil uso (após a simulação). Esta situação reforça a possibilidade de que a estética da configuração pode contribuir para a melhor interpretação do equipamento. Outro dado coletado durante a simulação foi a frequência com que os participantes deixavam de apertar o botão para movimentar a plataforma elevatória e assim, paravam o movimento. Dos 17 indivíduos, 12 fizeram este erro, e percebendo que o equipamento ficava parado, perguntavam á pesquisadora o que tinha acontecido. Assim que lhe era explicado que o elevador só funcionava com o botão pressionado (recomendação da NBR 15655-1), 6 deles comentaram: “Falta explicação!”.

Além dos dados numéricos, alguns questionamentos foram feitos, a critério de comprovação científica e exercício estatístico³¹, comparando as resposta de antes de depois da simulação de uso:

- Existe relação entre achar a plataforma elevatória insegura (antes da simulação) e sentir medo durante o uso?
- Existe a possibilidade de que o participante se sentiu constrangido e manteve sua opinião, antes e depois do uso? Como teste, foi escolhido as perguntas referentes a considerar fácil o uso (antes da simulação) e afirmar que é fácil de usar (após a simulação).

Para cada questão foi elaborada uma matriz de frequência e aplicado o Teste G, com a utilização do programa Bioestat³². As matrizes e as estatísticas do Teste G estão apresentadas no Apêndice C. Das estatísticas pode-se concluir que:

³⁰ As matrizes comparativas com as respostas antes e depois se encontram no Apêndice C.

³¹ A autora da dissertação cursou a disciplina Estatística Aplicada na Pesquisa, com a Prof. Sônia Müller, e planejou aplicar o conhecimento das aulas em alguma coleta de dados.

³² Estas orientações foram sugeridas pela profª Sônia I. M. G. Müller, do Depto de Estatística, da UFPR.

- Há indícios que não há relação ($p > 0,05$) em achar inseguro usar o equipamento e sentir medo durante o uso, sendo o mesmo para a situação inversa. Neste caso, pode-se supor que quando o usuário vê o produto pela primeira vez, tem uma impressão negativa quanto a segurança, o que não se confirma durante o uso;
- Há indícios que não há relação ($p > 0,05$) entre as respostas antes e depois do uso, no que diz respeito à facilidade de uso. Neste caso, pode-se supor que os participantes não se sentiram pressionados a manter sua opinião e que responderam conforme suas impressões.

3.2.2.2 Entrevista com Usuário

Durante os dias e horários da realização da Observação Participante foram abordados 4 usuários frequentes das plataformas elevatórias instaladas no terminal. A entrevista foi realizada no local, a partir do protocolo Entrevista Usuário: Dados Pessoais e Experiência com o Equipamento (ver Apêndice B). Os quatro indivíduos participantes foram:

- D. 31 anos, 2º grau completo. Motivo da restrição de mobilidade: Acidente com arma de fogo, paraplegia. Tem atividades todo o dia fora de casa, como fisioterapia e esporte, utilizando o transporte público, geralmente sozinho;
- V. 47 anos, 2º grau completo. Motivo da restrição de mobilidade: doença degenerativa, paraplegia com movimento restrito dos punhos. Usa cadeira automatizada e considera-se independente. Utiliza o transporte público sozinha. Sempre sai de casa para ir a médico, amigas, igreja;
- E. 27 anos, 3º grau completo: Motivo da restrição de mobilidade: Acidente com arma de fogo, paraplegia. Tem atividades todo o dia fora de casa, como trabalho remunerado, fisioterapia, atividades culturais, utilizando o transporte público, geralmente sozinho;
- Mãe com carrinho de bebê (não quis dizer nome, idade, escolaridade). Sai de 3 e 5 vezes na semana com o bebê.

Os quatro indivíduos fizeram os mesmos comentários:

- O principal problema com as plataforma elevatórias (independente do modelo) é a manutenção preventiva e corretiva. Os equipamentos, principalmente os mais antigos, estragam sempre. Quando isso acontece, os cadeirantes são carregados no colo pelo cobrador da estação-tubo e outro usuário do transporte e sentem constrangimento. Por isso, preferem rampas. Quando esclarecidos pela pesquisadora que as rampas exigem

uma calçada comprida e larga, para não atrapalhar a circulação dos demais pedestre, eles responderam algo como: “então, que reformem as calçadas!”

- No caso dos elevadores hidráulicos do terminal Capão da Imbuia, o principal problema é a falta de caixa de comando na parte superior da estação-tubo. Isso faz com que eles dependam de usuários do terminal para acionar o comando e elevar a plataforma. Isso é um caso que pode levar o usuário a se machucar, pois muitos não sobem na base da plataforma, e apertam o botão pelo lado de fora (ver Quadro 3.11). Não é comum que os funcionários da URBS, trabalhando no terminal, ajudem nestes casos.
- Um comentário específico da mãe com carrinho de bebê foi descrever a situação insegura que ela passa quando usa o elevador hidráulico 4, dentro da cobertura. A altura da cobertura é baixa e ela precisa curvar a cabeça (ver quadro 3.11). Medições no local determinaram que quando a base da plataforma está alinhada com o piso alto, a altura disponível até a cobertura é de 154cm (o mínimo recomendado pela NBR 15655-1 é de 200cm).



Usuário do sistema de transporte movimentando a plataforma para cima, caso uma PRm precisasse sair da estação-tubo. O jovem L, 23 anos, porteiro, posou como modelo para essas fotos.



Usuário do elevador 4, do Terminal Capão da Imbuia, demonstrando a condição de risco durante o uso. A senhora G, 35 anos, mestranda, posou como modelo para estas fotos.

Quadro 3.11 – Fotos representando as situações descritas pelos usuários, desenvolvido pela autora.

- Quando os entrevistados foram questionados sobre a preferência de elevador com caixa de comando ou sem caixa de comando (neste caso é o cobrado que movimenta a plataforma), todos preferiram com caixa de comando. Motivo: querem autonomia, pois é

comum que os cobradores das estações-tubo não percebam o cadeirante ou estejam muito ocupados, com longas filas de usuários a entrarem na estação-tubo. Às vezes, cobradores e usuários sem restrição de mobilidade demonstram má vontade e deixam o cadeirante (ou mãe com carrinho de bebê) constrangido.

Logo após a Entrevista com Usuário a URBS foi contatada, via email, sendo informada das duas situações: o usuário do elevador que poderia bater a cabeça na cobertura, e a falta de comando na parte superior da estação-tubo, o que levava usuários do transporte a comentar ações de risco, para ajudar as pessoas com restrição de mobilidade. A resposta foi que a URBS iria providenciar uma sinalização de aviso de perigo na cobertura (pois, no momento, uma reforma era inviável); e que iria renovar as instruções aos funcionários do local, para prestarem a ajuda com a elevação da plataforma.

O que não foi comentado pelos usuários, mas foi observado pela pesquisadora, no período de coleta de dados no terminal, que alguém (funcionário da URBS ou outra pessoa) também precisa descer a plataforma. Enquanto o equipamento fica no alto, o poço onde ficam os mecanismos está mais exposto a chuva, e as pessoas sujeitas a acidentes.

3.2.3 Avaliar com Especialistas

A etapa de avaliação com especialista foi planejada para apresentar as opiniões de diversos especialistas ou profissionais de design, arquitetura e engenharia, em temas específicos, que não foram avaliados com os usuários (freqüentes ou inexperientes). Foram realizadas avaliações em seis temas: em Uso Intuitivo, Design de Informação, Daltonismo, Estética, Dimensional/Antropométrica e Manutenção. Os temas foram selecionados a partir das análises das seguintes informações:

- **Uso intuitivo:** a partir da revisão teórica sobre as disciplinas que estudam a acessibilidade (usabilidade, design universal, etc.);
- **Design de Informação:** considerando as recomendações das NBR 9050/2004, NBR 15655-1/2009, das respostas dos usuários no *Think Aloud* (Fase Exploração) e da Observação Participante;
- **Daltonismo:** este tema não foi abordado, especificamente na revisão teórica, mas está baseado nas Habilidades Visuais dos usuários.
- **Estética ou estética da configuração:** considerações sobre a estética do produto, como relevantes a autonomia e confiabilidade, foram destacadas pelo *European Concept for Accessibility* (ECA), e pela Observação Participante;

- **Dimensional/Antropométrica:** observações feitas durante os testes realizados com cadeira de rodas, na plataforma elevatória do Centro Politécnico (Fase Exploração), indicam que o dimensional do equipamento, inclusive altura da caixa de comando, não estão adequados a usuários em pé.
- **Manutenção:** este tema foi indicado pela URBS e pela ECA, como requisito de implementação de equipamento urbano destinado a acessibilidade, justificado pelas reclamações dos usuários entrevistados;

As perguntas dos quatro primeiros temas foram mais genéricas (dentro do respectivo tema), para verificar se novos temas seriam sugeridos a partir da experiência de cada avaliador. Para o tema dimensional, foi realizada uma análise comparativa entre as recomendações e o produto instalado. No caso das avaliações sobre Manutenção e Fabricação, foram utilizadas entrevistas estruturadas. Os protocolos produzidos para estas avaliações se encontram no Apêndice B, e os resultados nos próximos tópicos.

3.2.3.1 Avaliação com Especialista em Uso Intuitivo

O pesquisador, CMAS, mestre em design, três anos pesquisando uso intuitivo, fez um avaliação sobre o tema, a partir de protocolo específico, com fotos e texto explicativo. Conforme suas observações: “O uso não se mostra intuitivo pela inconsistência de acionamentos, bem como, há falta de uma aplicação mais eficaz de *affordances*³³. Não há um convite impactante, por exemplo, para abrir o invólucro da caixa de botões”.

O avaliador continua comentando que utilizar referências de produtos conhecidos ajudaria a trabalhar com o modelo mental das pessoas, adquiridos a partir da familiaridade tecnológica. Sobre a existência de três possibilidades diferentes para a localização dos botões de comando (ver Quadro 3.5), o designer acredita que isso dificulta o uso intuitivo, pois a curva de aprendizado pode se mostrar afetada pela descontinuidade de um modelo único de interação e arranjo visual dos comandos.

3.2.3.2 Avaliação com Especialista em Design de Informação

Para esta avaliação, foram convidados três designer gráficos: CS, mestranda, quatro anos de pesquisa; AS, mestrando, dois anos de pesquisa; e MK, profissional da área de

³³ *Affordance*: é o produto das relações entre estruturas físicas do ambiente e o intelecto dos seres vivos. (BROCH, 2010, p.25)

usabilidade e ergonomia, oito anos de atividade. Os três avaliadores, fizeram seus comentários a partir do protocolo específico, com fotos e texto explicativo, mas CS fez ressalvas, pois considera que a avaliação no local seria mais produtiva.

Para os três avaliadores, a configuração das informações é insatisfatória. As melhorias sugeridas foram: re-configuração visual das informações instrutivas (uso de caixa alta e baixa, tamanho, ilustrações); priorizar a explicação de como utilizar o equipamento; inserir as informações em língua inglesa, espanhol e braille. Para diminuir a probabilidade de erros por parte do acionador do equipamento, as cores dos botões de descer e emergência deveriam ser diferentes, mantendo a cor vermelha para o botão de emergência e verificando outra cor para o botão de descer. Empregar sinal luminoso durante o uso, para avisar transeuntes com restrição auditiva, que o equipamento está em movimento. MK também comenta que para aumentar o nível de conforto e satisfação de uso do equipamento: “poderia também ser proposta uma cabine para melhorar a iluminação da informação escrita, para abrigar os alto-falantes para as instruções em áudio e para proteger o cadeirante da chuva”.

3.2.3.3 Avaliação com Especialista em Daltonismo

A pesquisadora AFDM, mestranda em design, estuda daltonismo e design de informação há três anos e meio, avaliou a caixa de comando, a partir de protocolo específico, com fotos. Para a designer: “não é aconselhado o uso da combinação vermelho / verde para distinguir informações onde a cor é fator determinante”. A plataforma elevatória pode ser utilizada por pessoas com daltonismo, e o tipo mais comum desta restrição, é a dificuldade em distinguir e/ou identificar as cores vermelho e verde.

Desta forma, AFDM aconselha-se o uso de outras cores (como AZUL – tipo menos comum de problemas da deficiência) ou novos formatos de botões; adaptação de pictogramas e o uso de símbolos de identificação, como os criados pelo português Miguel Neiva, da Universidade do Minho (NEIVA, 2008) ³⁴. Quanto ao botão vermelho maior, acredita-se que não deve existir nenhum problema em relação à cor, pois este dispositivo destacasse através do formato diferenciado e do tamanho, fazendo com que os usuários possam vir a entender a importância deste botão, como emergencial.

34 NEIVA, Miguel. Sistema de Identificação de Cor para Daltônicos: Código Monocromático. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho, Portugal, 2008.

3.2.3.4 Avaliação sobre Estética

Participaram desta avaliação os designers e professores RBF, GBF, e o arquiteto JBN. Todos responderam as perguntas do protocolo, com fotos e textos explicativos, porém RBF e JBN comentaram que, como já conhecem o equipamento, ficou mais fácil fazer a avaliação. Neste tópico, não houve concordância com as respostas:

- Para RBF a estética do elevador hidráulico é similar ao da estação-tubo, mas recomenda que o diâmetro do suporte lateral/corrimão, seja o mesmo da estação-tubo. Considera, então que os dois produtos (plataforma e estação-tubo) apresentam estética parcialmente compatível.
- Para GBF a estética dos dois produtos (plataforma e estação-tubo) é coerente e compatível, pois utilizam as mesmas cores e materiais. Esta profissional destaca que o produto aparente ser fácil de usar, porém inseguro.
- Para JBN quando a plataforma elevatória está no piso, a diferença de diâmetro entre o corrimão e a estação-tubo poderia ser o mesmo. Quando o equipamento está levantado, alinhado com a estação-tubo, a impressão é que ambos os produtos (plataforma e estação-tubo) foram projetados independentes. Portanto, não considera os produtos compatíveis.

3.2.3.5 Avaliação Dimensional / antropométrica

A avaliação deste tema ficou sob a responsabilidade da pesquisadora, mestranda em design. Para realizar a avaliação dimensional/antropométrica do elevador hidráulico, foi desenvolvida uma tabela, a partir das seguintes informações: medidas do equipamento recomendada na NBR 15655-1³⁵; dimensões referenciais para alcance manual constantes na NBR 9050/2004; e as dimensões do produto instalado.

Em primeiro lugar, o equipamento foi dimensionado (medições realizadas no Centro Politécnico – Fase Exploratória) e está representado na Figura 3.4 a e b. Na seqüência, são demonstradas as duas situações básicas de uso do elevador: usuário cadeirante independente (Figura 3.5 a) e usuário assistente de cadeirante dependente (Figura 3.5 b) e a Tabela 3.15 demonstra os dados utilizados para avaliar o dimensionamento da plataforma elevatória:

³⁵ A NBR 15655-1/2009 não é a específica para o modelo em estudo, mas é a melhor referência publicada até dez. 2012.

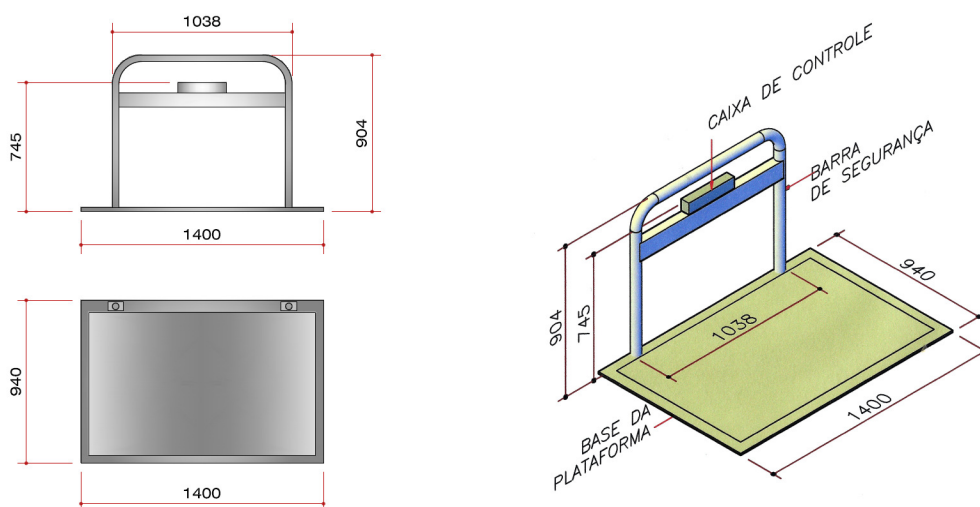


Figura 3.4: a) vistas ortogonais, b) perspectiva do elevador hidráulico, desenvolvidos pela autora.

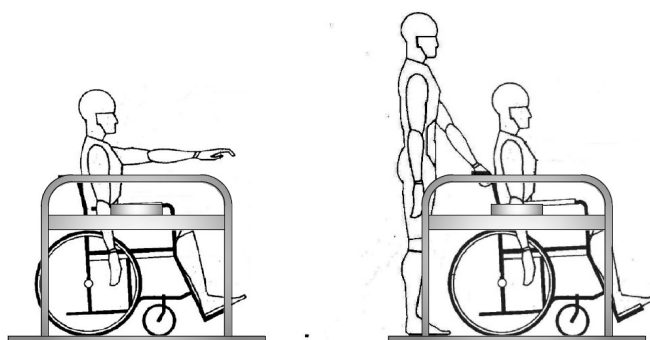


Figura 3.5: a) vista lateral do usuário cadeirantes tipo; b) vista lateral do usuário assistente de cadeirante dependente; adaptados pela autora de Panero e Zelnik (2011)

Tabela 3.15 – Checklist de avaliação dimensional/antropométrica do elevador hidráulico.

Itens	Dimensões mínimas sugeridas pela NBR15655-1/2011	Dimensões referenciais para alcance manual da NBR 9050/2004	Medidas do equipamento
Largura	900mm	XXX	940 mm
Comprimento	1400mm – mínimo 1600 mm – para cadeira de rodas mais uma pessoa empurrando	XXX	1400 mm
Altura do corrimão	900 a 1100 mm		904 mm
Altura da caixa de comando	800 a 1100 mm	Pessoa em pé: 720 a 1550 mm Pessoa em cad. de rodas: 730 a 1350 mm	745 mm

Fonte: desenvolvido pela autora.

Comparando as informações da Tabela 3.15, percebe-se que a base da plataforma deveria ser 200 mm maior, para acomodar o usuário em pé, empurrando a cadeira de rodas. Também é possível considerar que a altura da caixa de comando está baixa, inclusive fora das

recomendações da NBR15655-1/2011. Talvez, uma pessoa em pé, sem a cadeira de rodas, alcance os comandos do elevador sem inclinar o tronco, mas com a cadeira de rodas, esta pessoa fica mais atrás. Portanto, o comando mais alto, em torno de 1000 mm, pode evitar que o usuário em pé incline o dorso durante o uso, lhe permitindo maior conforto na execução da tarefa e melhor campo de leitura/interpretação dos comandos.

3.2.3.6 Avaliação/Entrevista com Especialista em Manutenção

A entrevista foi realizada com o Sr M.E., coordenador da equipe de manutenção das plataformas elevatórias da URBS. Para a equipe de manutenção, o elevador hidráulico é o melhor modelo de plataforma tanto para o usuário, quanto na questão de manutenção corretiva:

- Para o usuário: esse modelo é o que apresenta movimento mais leve e suave, e se furar uma mangueira do sistema hidráulico de elevação, a plataforma não desce repentinamente, pois a um controle de velocidade, que regula o movimento do equipamento;
- Para a equipe de manutenção: o elevador hidráulico apresenta mecânica simples, com oito rolamentos, fáceis de substituir caso ocorra algum defeito.

Como ponto negativo, o Sr M.E. comentou que o elevador hidráulico fica dentro de um fosso enterrado, onde ficam os rolamentos, pois não há drenagem suficiente e em dias de chuva constante, o fosso fica inundado. Porém, para a manutenção, não há diferença na incidência de problemas técnicos nos modelos com ou sem caixa de comando. A diferença é que nestes modelos, ocorrem mais problemas de funcionamento ocasionados por vândalos, que ficam mexendo nos botões. Para finalizar, o Sr M.E. comentou que as diferenças na calçada para entrar na base da plataforma elevatória são um problema do setor da Prefeitura, responsável pela obra civil da instalação do equipamento, ou seja, eles abrem o fosso e fazem a calçada ao redor, e o fornecedor instala. A equipe de obras da prefeitura deve seguir as recomendações da NBR9050/2004 para a execução de calçadas.³⁶

³⁶ A NBR 9050/2004 recomenda que o piso da calçada tenha superfície regular, firme, estável, antiderrapante, e que não provoque trepidações nas rodas. A inclinação transversal deve ser, no máximo 3% e longitudinal, no máximo 5%. Desníveis (como o do piso da plataforma elevatória e a calçada) de até 5mm são desconsiderados. De 5 a 15mm, deve existir uma rampa de inclinação de 50%. (ABNT, 2004)

3.2.4 Gerar Relatório

Após a Fase Avaliação concluída, o próximo objeto foi organizar as informações de forma a montar dois relatórios: o primeiro com o resumo dos resultados da avaliação (das duas fases) para uso do avaliador; e o segundo, com as recomendações de melhorias, para entregar ao setor responsável do equipamento.

Para montar o Relatório de Avaliação 1, foi utilizada a Lista de Critérios da acessibilidade apresentados na Tabela 3.12 e considerando: as pesquisas documental e teórica (Normas Técnicas, Características do Usuário, Análise Comparativa) e os resultados quantitativos e qualitativos das diversas coleta de dados realizadas. Ver Quadro 3.12


Relatório da Avaliação da Acessibilidade - resumo		
Conclusão da avaliação: É um produto com acessibilidade parcial, pois não apresenta todas as condições para atender as necessidades físicas, emocionais e cognitivas do usuário, e os requisitos de implementação urbana, o que reduz sua função em ser acessível e permitir a autonomia de uso.		
Critérios	Avaliação	Referencia de análise de dados
Uso simples e intuitivo Informação perceptível e compreensível	Usuário sem experiência ou com <i>défict</i> de cognição tem dificuldade em perceber como usa o equipamento.	<ul style="list-style-type: none"> • Vivência • <i>Think Aloud</i> • Características do usuário • Observação participante • Avaliação com especialista em uso intuitivo.
Uso flexível com dimensões adequadas Respeitar a diversidade Segurança. Tolerância ao erro	O elevador não atende o uso de cadeirante dependente mais assistente em pé. Usuário com daltonismo, restrição auditiva ou com restrição de movimento e comando nos braços, mãos e dedos, pode ter dificuldade no uso.	<ul style="list-style-type: none"> • Vivência • Observação sistemática • Características do usuário • Etnografia rápida • Avaliação com especialista em design de informação • Avaliação com especialista em daltonismo • Análise comparativa
Características físicas do entorno adequadas à aproximação	Desnível na calçada dificulta entrada e saí da base do elevador. Não há caixa de comando na parte superior da estação-tubo.	<ul style="list-style-type: none"> • Observação sistemática • <i>Think Aloud</i> • Entrevista com usuário
Estética ³⁷	A estética da configuração não transmite a sensação de segurança que o produto proporciona.	<ul style="list-style-type: none"> • Observação participante • Avaliação sobre estética
Fácil manutenção	Problemas técnicos. O fosso dificulta a manutenção.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista com usuário • Entrevista com técnico da manutenção
Anti-vandalismo	Caixa de comando disponível ao usuário permite vandalismo.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista com cliente • Entrevista com técnico da manutenção

Quadro 3.12 – Relatório de Avaliação – resumo desenvolvido pela autora.

³⁷ No decorrer da Fase Avaliação, este item mudou de significado. Deixou de “compatibilizar com a estação-tubo” e tornou-se “transmitir sensação de segurança”.

Relatório de Avaliação 2 foi elaborado para ser direto e objetivo, apresentado os critérios de avaliação, os resultados e as sugestões de melhoria para a acessibilidade do produto, ver Quadro 3.13

Quadro 3.13 – Relatório de Avaliação da Acessibilidade

Relatório da Avaliação da Acessibilidade e Sugestões de Melhorias	
	
<p>Produto: Plataforma elevatória – modelo elevador hidráulico, da estação-tubo de Curitiba.</p> <p>Instalação: nas calçadas, perto da estação-tubo.</p> <p>Função: Permitir que o usuário possa entrar e sair da estação-tubo, com autonomia.</p> <p>Usuário: Pessoa com restrição de mobilidade provisória ou permanente, como cadeirante independente, cadeirante dependente com assistente, pessoa com muletas, andador, carrinho de bebê, malas, etc.</p>	
<p>Conclusão da avaliação: É um produto com acessibilidade parcial, pois não apresenta todas as condições para atender as necessidades físicas, emocionais e cognitivas do usuário, e os requisitos de implementação urbana, o que reduz sua função em ser acessível e permitir a autonomia de uso.</p>	
<p>Avaliação</p> <p>Usuário sem experiência ou com déficit de cognição tem dificuldade em perceber como usa o equipamento.</p>	<p>Recomendações de melhoria</p> <ul style="list-style-type: none"> • As plataformas devem apresentar informações sobre Instrução de Uso, na forma textual em português, além de pictogramas, para o caso de usuário estrangeiro, analfabeto, com restrição visual ou cognitiva; • Empregar letras e desenhos com dimensões e características de forma e fundo compatíveis com interpretação a 60 cm de distância e com pouca luminosidade; • Novas barras de guarda-corpo, com chapa metálica entre elas, podem aumentar o espaço para comunicação visual; • Manter apenas uma configuração da disposição comandos em todos os modelos de elevador hidráulico instalados, para facilitar a memorização; • Promover o redesenho da caixa de comando, com o objetivo de promover o uso intuitivo, a partir do repertório do usuário (por ex: comando do elevador); • A caixa de comando deve ser explicitamente sinalizada, indicando que os comandos se encontram dentro dela; • Instalar caixa de comando na parte superior da estação-tubo, para garantir autonomia ao usuário, mesmo quando há cobrador de ônibus.
<p>O elevador não atende o uso de cadeirante dependente mais assistente em pé.</p> <p>Usuário com daltonismo, restrição auditiva ou com restrição de movimento e comando nos braços, mãos e dedos, pode ter dificuldade no uso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • O comprimento da base do equipamento deve ser no mínimo 160 cm (atual 140 cm). Esta medida proporciona melhor adequação da cadeira de rodas com um assistente em pé; • A altura da caixa de comando deve ser 100 cm (atual 74,5cm). Esta medida previne que o usuário em pé fique em posição desconfortável para acionar o equipamento; • Evitar o uso das cores vermelho e verde nos comandos, substituindo acionamentos com formatos diferentes ou uso do azul, devido ao daltonismo; • Evitar que a caixa de comando tenha tampa, pois segurá-la durante o acionamento do botão dificulta a tarefa; • Incorporar sinal luminoso durante o uso do equipamento, para prevenir, também, acidente com transeunte com restrição auditiva.

(continua)

(continuação)

Desnível na calçada dificulta entrada e saída da base do elevador. Não há caixa de comando na parte superior da estação-tubo.	<ul style="list-style-type: none"> • Piso da calçada próxima a plataforma com superfície regular, firme, estável, antiderrapante, e que não provoque trepidações nas rodas. A inclinação transversal deve ser no máximo 3% e longitudinal no máximo 5%; • Para desníveis entre o do piso da plataforma elevatória e a calçada de 5 a 15 mm, deve existir uma rampa de inclinação de 50%.
A estética da configuração não transmite a sensação de segurança que o produto proporciona.	<ul style="list-style-type: none"> • Promover redesenho do equipamento, principalmente no corrimão e guarda-corpo, para que o usuário interprete o equipamento como seguro, mesmo sem experiência de uso (quando utilizado corretamente).
Problemas técnicos. O fosso dificulta a manutenção.	<ul style="list-style-type: none"> • Promover, continuamente, a melhoria e simplicidade da eletro-mecânica do elevador hidráulico, evitando casos frequentes de problemas técnicos, que instigam o usuário a preferir uma rampa invés da plataforma elevatória; • Promover soluções técnicas que substituam o uso do fosso de instalação.
Caixa de comando disponível ao usuário permite vandalismo.	<ul style="list-style-type: none"> • Promover o redesenho da caixa de comando, com o objetivo de evitar atos de vandalismo, sem subtrair a autonomia do usuário.
Obs.: a Avaliação da Acessibilidade do elevador hidráulico foi baseada na leitura das NBR9050/2004 e NBR15655-1/2009, em entrevistas, questionários, observações e simulações de uso, envolvendo usuários do produto, usuários do transporte coletivo, profissionais da área de projeto e da URBS	

Fonte: desenvolvido pela autora.

4

CONCLUSÃO

O objetivo deste capítulo é discutir a pesquisa como um todo, fazendo considerações sobre a contribuição do design para a pesquisa; o processo de avaliação, o MA2; a execução e os resultados da avaliação; e as recomendações para pesquisas futuras.

4.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DO DESIGN PARA A PESQUISA

O design, enquanto processo criativo, sistêmico, e multidisciplinar, pôde contribuir com o processo de avaliação da acessibilidade em vários aspectos:

- O processo de design influenciou a abordagem generalista da avaliação, pois foi necessário explorar e descrever todas as facetas da acessibilidade do produto: uso inclusivo, estética, viabilidade técnica e comercial. Normalmente, outras disciplinas estudam a acessibilidade de um produto, ambiente ou serviço, a partir do uso, sob uma abordagem: ou a avaliação da conformidade, a partir de Normas Técnicas; ou de avaliação ergonômica; de usabilidade; de qualidade do uso; etc. A inclusão, mesmo que parcialmente, de questões referentes à Estética, Viabilidade Técnica e Viabilidade Comercial, como orienta o European Concept for Accessibility (ECA, 2008), foi orientada pelo design, que atua nestas áreas.
- Dentre as atribuições do design, destaca-se a gestão de processos e recursos humanos vindos de outras áreas do conhecimento, como da ergonomia, arquitetura, engenharias, administração, etc. Esta aptidão de gerenciamento foi necessária à pesquisa.
- Dentro do campo do design se configuram várias áreas de estudo, como o design de produto, o design gráfico, de informação, de serviços, de ambientes, etc., com abordagens centradas no usuário, na inovação tecnológica, na sustentabilidade, na

inclusão social. Esta gama de opções permitiu um reforço teórico e prático ao processo de avaliação da acessibilidade.

- Dentro das abordagens do design, aquelas centradas na inclusão social, como design inclusivo, o design para todos, o design universal, etc., desenvolvem produtos e serviços notoriamente inclusivos, portanto com um grau maior de acessibilidade. Assim, a adaptação uma ferramenta de desenvolvimento de produto inclusivo, para a avaliação da acessibilidade, foi uma contribuição efetiva à pesquisa.

4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROCESSO DE AVALIAÇÃO, O MA2

Adaptado de uma ferramenta do design inclusivo, o Mapa de Avaliação da Acessibilidade (MA2), é um processo circular, com *feedback* em cada etapa de trabalho, com o gerenciamento das ações. Podem-se comentar as seguintes características do mesmo:

- É um processo que permite tanto uma abordagem generalista quando centrada de avaliação, pois esta situação é direcionada pela Fase Gestão, conforme os objetivos e objeto de pesquisa. Também é possível empregar o MA2 em ambiente acadêmico ou de prestação de serviços a sociedade.
- A Fase Exploração não é um piloto, mas uma ação preliminar da Fase Exploração. Esta situação garante que o pesquisador amplie seus conhecimentos sobre o produto em avaliação, já em contato com os usuários do sistema.
- O MA2 pode utilizar métodos e técnicas de coleta e análise de dados de outras disciplinas científicas, como a ergonomia, a usabilidade e o design centrado no usuário. Isto possibilita a melhor compreensão do objeto de estudo.
- Oriundo do design, o MA2 é um processo de avaliação que possibilita o emprego de pesquisadores de profissionais de diversas áreas, como ergonomistas, designers de informação, arquitetos e engenheiros, formando uma equipe multidisciplinar de avaliação. Isto fica evidente na etapa Testar com Especialistas, na Fase Exploração.
- O MA2 permite mudanças nas metas de avaliação, mediante a atuação da Gestão, durante o processo. Isto ficou evidente na avaliação do Elemento de Acessibilidade “Estética”. A meta da avaliação da estética mudou de “compatibilizar com a estação-tubo” e tornou-se “transmitir sensação de segurança”.

- As etapas do MA2 “Construir o *business case*” e “Criar um mapa de *stakeholders*” são compatíveis com proposta de que a acessibilidade deve ser avaliada nos quesitos Viabilidade Técnica e Comercial, conforme a revisão teórica sobre o tema.
- Como elemento negativo pode-se citar que o processo pode ser demorado, para os prazos do solicitante da avaliação (órgão público, empresa, entidade social), se não for aplicado por um grupo de pesquisadores multidisciplinar.

4.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO E OS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE DA PLATAFORMA ELEVATÓRIA.

A avaliação do elevador hidráulico promoveu uma visão holística da acessibilidade do produto em questões referentes às características dos usuários e implementação. Considerando a execução das coletas de dados e os resultados obtidos, podem-se destacar algumas considerações:

- A URBS, proprietária do projeto e dos equipamentos instalados, desconhece o usuário (cadeirante, pessoa com muleta, carrinho de bebê, etc.) e tem uma visão restrita sobre suas necessidades físicas, emocionais e cognitivas. Para esta empresa, o único usuário do elevador hidráulico é o cadeirante. Porém, desconsidera se o mesmo é independente e autônomo, se pode ir sozinho na plataforma ou se precisa de acompanhamento próximo e direto para evitar possíveis acidentes, como em casos de pessoas com paralisia cerebral, que são inconstantes e algumas, violentas na ausência de pessoas da família.
- Apesar da disponibilidade da URBS no auxílio a esta pesquisa, a avaliação de temas relacionados à viabilidade técnica e comercial ficou restrito, devido ao pouca ou nenhuma disponibilidade de informações solicitadas, como por exemplo, o nome do engenheiro do autor do projeto; informações sobre valores referentes à aquisição do produto; taxas de frequência de manutenção.
- A Vivência, primeiro contato pessoal da autora com o produto, pode ser considerado de grande importância, pois não apenas destacou a maioria dos problemas que os usuários comentou, como permitiu outra visão do uso. Simões e Bispo (2006) fazem esta consideração para o desenvolvimento de produto inclusivo, mas salientam que a vivência não pode ser a única fonte de informações ao designer, e neste caso, do avaliador.
- A Observação Sistemática, com a anotação das posturas contribuiu para a percepção da baixa altura da caixa de comando, algo não relatado na vivência.

- O Think Aloud trouxe a tona o problema com a legibilidade das Instruções de Uso, apoiado pelas Avaliações com Especialistas em Informação.
- Apesar de pesquisa bibliográfica, a definição das Características do Usuário permitiu que a pesquisadora ampliasse sua compreensão sobre as diversas restrições físicas e cognitivas que deveriam ser atendidas pelo equipamento, como o daltonismo, as restrições auditivas e as de movimento nos membros superiores.
- A mudança no objetivo da avaliação da Estética foi uma surpresa que aconteceu durante a aplicação da Observação Participante, sem planejamento prévio. Após o término da Fase Exploração, o objetivo deste tema era avaliar, com especialistas, se a plataforma elevatória era esteticamente compatível com a estação-tubo, de forma a não interferir na paisagem urbana. Porém, a análise dos resultados da Observação Participante demonstrou que os usuários sem experiência de uso tinham a sensação de que o equipamento era inseguro, o que não foi confirmado durante o uso. Então, presumiu-se que a estética da configuração do elevador hidráulico, contribuía para esta sensação equivocada. Assim, o objetivo da avaliação da estética mudou de “compatibiliza com a estação-tubo” e tornou-se “transmite sensação de segurança”.
- Estava inicialmente previsto que a coleta de dados da Observação Participante seria em número acima de 100 participantes, para que fosse possível aplicar estatísticas com resultados robustos. Na prática, isso foi inviável, por dois motivos associados: a não participação das pessoas convidadas seja por pressa, medo de errar ou vergonha, em conjunto com o pouco tempo liberado pela URBS para fazer a pesquisa no Terminal de ônibus do Capão Raso. Porém, se o número de participantes não foi suficiente para a estatística, pode ser utilizado pela usabilidade (NIELSEN, 1993).

4.4 RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Em função da natureza generalista desta pesquisa, muitas outras poderão ser realizadas, abordando temas específicos, como:

- Avaliação ergonômica: verificar se as sugestões de novo comprimento da base do elevador hidráulico e a altura da caixa de comando atendem perfeitamente os usuários em pé. Também pode ser desenvolvido e avaliado nova caixa de comando, com dispositivos melhor adaptados a pessoas com restrição de mobilidade e controle fino nas mãos e dedos, ou na impossibilidade de uso destes.

- Avaliação quanto à informação perceptível e uso intuitivo: novas propostas podem ser desenvolvidas e validadas.
- Avaliação direcionada à estética da configuração: com o apoio de usuários e profissionais e pesquisadores do tema, verificar o quanto o elevador demonstra ser inseguro e quais soluções podem melhorar esta sensação.
- Redesign da plataforma elevatória modelo Hidráulico, utilizando como *briefing* de projeto os resultados desta avaliação.

4.5 CONCLUSÃO

Considerando a questão inicial desta pesquisa, **“A plataforma elevatória da estação-tubo de Curitiba atende a demanda de acessibilidade no seu conceito mais atual, ou seja, atende as características físicas, emocionais e cognitivas dos usuários, e também as questões referentes à viabilidade técnica e comercial?”**, e os resultados obtidos, conclui-se que a plataforma elevatória modelo Hidráulico atende parcialmente:

- As características do usuário, no que se refere ao uso inclusivo. Há problemas de legibilidade das instruções de uso; o produto não tem sinalizações sonoras e luminosas quando em movimento; a altura da caixa de comando é baixa para usuários em pé, não há caixa de comando na saída da estação-tubo.
- As questões sobre viabilidade técnica devido ao fato de que a base e os mecanismos de movimentação ficam dentro de um fosso, na calçada, o que dificulta a manutenção.

A avaliação do equipamento foi baseada na leitura das Normas Técnicas NBR 9050/2004 e NBR 15655-1/2009, na aplicação de entrevistas, questionários, observações e simulação de uso, envolvendo usuários do produto e do transporte público, profissionais da área de projeto e da URBS. Os métodos e técnicas empregadas na coleta de dados e na análise dos resultados foram baseados no processo de design, o que permitiu uma visão holística do sistema acessibilidade. A contribuição do design para o processo de avaliação foi pertinente e eficiente, possibilitando novo campo de atuação ao designer, como avaliador de equipamentos urbanos.

A acessibilidade da plataforma elevatória é um campo amplo de pesquisa, onde pesquisas relacionadas exclusivamente a legibilidade ou a ergonomia da caixa de comando podem ser elaboradas. Também é sugerido que seja feito o redesign da plataforma elevatória da estação-tubo, considerando como *briefing* de projeto os resultados da avaliação realizada para esta pesquisa.

5

REFERÊNCIAS

AMBROSE, G.; HARRIS, P. **Design Thinking**. Porto Alegre: Bookman, 2011

AMIRALIAN, M. L. T. et al. Conceituando deficiência. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 34, nº 1, 2000. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/rsp/v34n1/1388.pdf>>, acesso em 08/02/2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA – ABERGO. **O que é Ergonomia?** Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>, acesso 08/07/2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS- ABNT. **NBR 9050:2004 – Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos**. Rio de Janeiro, 2004

_____. **NBR 9241-11:2002 – Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores. Parte 11 – orientações sobre Usabilidade**. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **NBR 14022:2011 – Acessibilidade em Veículos de Características urbanas para o Transporte Coletivo de Passageiros**. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **NBR 15646: 2009 – Acessibilidade – plataforma elevatória veicular e rampa de acesso veicular para acessibilidade em veículos com características urbanas para o transporte coletivo de passageiros – Requisitos de desempenho, projeto, instalação e manutenção**. Rio de Janeiro, 2009a.

_____. **NBR 15655-1: 2009 – Plataformas de Elevação Motorizadas para Pessoas Com Mobilidade Reduzida – Requisitos para Segurança, Dimensões e Operação Funcional. Parte 1: Plataformas de Elevação Vertical..** Rio de Janeiro, 2009b.

BACIL, M. K.; WATZLAWICK, L. F. Análise da acessibilidade de pessoas com mobilidade reduzida no parque aquático, Irati-PR. **Revista Eletrônica Lato Sensu**, ano 2, nº 1, 2007. Disponível em:

<http://web03.unicentro.br/especializacao/Revista_Pos/P%C3%A1ginas/2%20Edi%C3%A7%C3%A3o/Engenharia/PDF/3-Ed2_EN-Analise.pdf>, acesso em 27/05/2011.

BAPTISTA, A. H. N. **Planilha para Experimentos de Acessibilidade Efetiva em Estruturas de Circulação de Pedestres**. In: Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído, 3 e Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral, 3, 2011. **Anais...** João Pessoa: ENEAC, 2011. Cd ROM.

BEVAN, N. **Criteria for selecting methods in user-centred design**. 2009 a. Disponível em:

<http://www.nigelbevan.com/papers/Criteria_for_selecting_methods_in_user_centred_design.pdf>, acesso

12/07/2011.

BEVAN, N. **Extending Quality in Use to Provide a Framework for Usability Measurement**. 2009b. Disponível em: <http://www.nigelbevan.com/papers/Extending_Quality_in_Use.pdf>, acesso em 12/07/2011.

BEVAN, N.; PETRIE, H.; CLARIDGE, N. **Improving Usability and Accessibility**. 2007. Disponível em: <<http://www.nigelbevan.com/papers/Improving%20Usability%20and%20Accessibility.pdf>>, acesso em 12/07/2011.

BINS ELY, V.H.M. *et al.* **Avaliação das condições de Acessibilidade espacial no colégio de aplicação da UFSC**. In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 11, 2006. Florianópolis, **Anais** Florianópolis: UFSC, 2006b. Disponível em: <<http://arq.ufsc.br/petarq/wp-content/uploads/2008/02/entac-18.pdf>>, acesso em 02/06/2011.

BINS ELY, V.H.M. DORNELES, V.G.. **Acessibilidade espacial do idoso no espaço livre urbano**. In: Congresso Brasileiro de Ergonomia, 14, 2006, Curitiba, **Anais** Curitiba, CR-ROM.

BINS ELY, V.H.M. *et al.* **Acessibilidade e inclusão social em espaços públicos**. In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 11, 2006, Florianópolis, **Anais** Florianópolis: UFSC, 2006 a. Disponível em: <<http://www.arq.ufsc.br/petarq/wp-content/uploads/2008/02/entac-19.pdf>>, acesso em 02/06/2011.

BRASIL. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03/12/2004, Disponível em: <[HTTPS://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm)>, acesso em 03/06/2011.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana. **Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana: Caderno 2: Construindo a Cidade Acessível**. Brasília: [s.n.], 2006 a. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/BrasilAcessivelCaderno02.pdf>>, acesso em 03/06/2011.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana. **Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana: Caderno 5: Implantação de Sistemas de Transporte Acessíveis**. Brasília: [s.n.], 2006b. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/BrasilAcessivelCaderno05.pdf>>, acesso em 03/06/2011.

BRASIL. Presidência da República. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**: Protocolo Facultativo à Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: Decreto Legislativo nº 186, de 09 de julho de 2008: Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. 2ª Ed., rev. e atual. _ Brasília: Secretaria de Direitos Humanos, 2010.

BRITISH. DEPARTMENT FOR TRANSPORT. **Accessible Train Station Design for Disabled people: a Code of**

Practice, do Department for Transport. London: TSO, 2010. Disponível em:

<<http://www2.dft.gov.uk/transportforyou/access/rail/railstations/accessiblestationdesigns/pdf/cop.pdf>>, acesso em 02/07/2011.

BROCH, J.C. **O conceito de *affordance* como estratégia generativa no design de produtos orientado para a versatilidade.** 99f. Dissertação (Mestrado em Design e Tecnologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010. Disponível em:

<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/25510/000752864.pdf?sequence=1>, acesso em 10/02/2013.

CARVALHO-FREITAS, M.N. **A inserção de pessoas com deficiência em empresas brasileiras – um estudo de caso sobre as relações entre concepções de deficiência, condições de trabalho e qualidade de vida no trabalho.** 286f. Tese – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007. Disponível em < http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/CSPO-72UKVU/1/maria_nivalda.pdf>, acesso em 07/01/2012.

COHEN, R.; DUARTE, C. R. **Acessibilidade de Pessoas com Dificuldade de Locomoção e a sustentabilidade das Cidades.** In: Seminário Internacional de Arquitetura, Urbanismo e Design, 4, 2002. **Anais...** São Paulo, 2002.

COLEMAN, R. et al. From Margins to Mainstream. In: _____. **Inclusive Design: design for the whole population.** 2003. Disponível em: <<http://www.springer.com/engineering/mechanical+eng/book/978-1-85233-700-1>>, acesso em 05/01/2012.

COLEMAN, R. et al. What is inclusive design? Disponível em < <http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign2/whatis/whatis.html>> Acesso em 18/11/2011.

CURITIBA, AGENCIA DE NOTICIAS. **90% dos ônibus de Curitiba são adaptados a pessoa com deficiência.** Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/90-dos-onibus-de-curitiba-sao-adaptados-a-pessoa-com-deficiencia/23784>>, pagina visitada em 21/12/2012

CYBIS, W.; BESTIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações.** 2ª edição. São Paulo: Edit. Novatec, 2007

ETCHELL, L; YELDING, D. **Inclusive design: products for all consumers.** Consumer Policy Review, v.14, number 6, Nov/Dez 2004. Disponível em <<http://www.ricability.org.uk/servefile.aspx?docid=7>>, acesso em 18/11/2011.

EUROPEAN CONCEPT FOR ACCESSIBILITY – ECA. Conceito Europeu de acessibilidade – versão Portuguesa. Lisboa, 2005. Disponível em: <http://acessibilidade.cm-lisboa.pt/fileadmin/DAS-NA/Biblioteca/Design_Inclusivo/Conceito_europeu_de_acessibilidade_V2_Portugues.pdf

EUROPEAN CONCEPT FOR ACCESSIBILITY – ECA. **Conceito Europeu de Acessibilidade para Administração – versão Portuguesa.** 2008. Disponível em: <http://www.eca.lu/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=13&dir=DESC&order=name&Itemid=26&limit=5&limitstart=0>, acesso em 04/07/2011.

EUROPEAN CONFERENCE OF MINISTERS OF TRANSPORT. **Improving Transport Accessibility for All: Guide to Good Practice, da European Conference of Ministers of Transport.** Paris: OECD, 2006. Disponível em: <<http://www.internationaltransportforum.org/IntOrg/ecmt/pubpdf/06TPHguide.pdf>>, acesso em 02/07/2011

European Design for All e-Accessibility Network – EdeAN. **Methods & Tools.** Disponível em: <<http://www.edean.org/index.php?filters=f20>>, acesso em 08/08/2011.

FALCATO, J.; BISPO, R. **Experiências de ensino do design Inclusivo em Portugal.** Ed. Lisboa: Centro Português de Design, 2006. Disponível em: <<http://www.cpd.pt/documentos/1275910394G6hJL7gc1Yg82HS0.pdf>>, acesso 08/01/2012.

FERNÁNDEZ, J. DE B.; MILÁ, J. G.; UBIERNA, J. A. J.; TORRALBA, C. DE R.; GUERRAS, J. J. **Manual Para un Entorno Accesible, da Real Patronato sobre Discapacidad.** 9ª ed. MADRID: Real Patronato sobre Discapacidad, 2005. Disponível em: <<http://www.rovira-beleta.com/biblioteca/Manual%20para%20un%20entorno%20accesible.pdf>>, acesso em 02/07/2011.

FERREIRA, M. G.; SANCHES, S.P. **Melhoria da acessibilidade das calçadas – procedimento para estimativas de custos.** In: Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado, Sustentável, 4, 2010, Faro – Portugal. **Anais** Faro, 2010. Disponível em: <http://pluris2010.civil.uminho.pt/congresso_actas_ID.html>, acesso em 05/08/2011.

HOSKING I.; WALKER, S. **How to get started?** Disponível em <<http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign2/gettingstarted/gettingstarted.html>>, acesso 10/10/2011.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção.** 2ª edição re. E ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2005

INSTITUTE FOR HUMAN CENTERED DESIGN – IHCD. **A Perspective on Universal Design.** <<http://www.humancentereddesign.org/index.php?option=Resource&articleid=156&topicid=28>>, acesso 10/10/2011 a.

INSTITUTE FOR HUMAN CENTERED DESIGN – IHCD. **History of Universal Design.** <<http://www.humancentereddesign.org/index.php?option=Content&Itemid=26#>>, acesso 10/10/2011 b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo 2010.** <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>, acesso em 15/04/2013.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – INMETRO. **O que é o Inmetro.** Disponível em <<http://www.inmetro.gov.br/inmetro/oque.asp>>, acesso em 28/04/2012 a.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – INMETRO. **Avaliação da Conformidade.** Disponível em <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/>> acesso em 28/04/2012 b.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – INMETRO. **Acessibilidade.** Disponível em <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/acessibilidade.asp>>, acesso em 28/04/2012 c.

INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION - ISO 20282-1:2006. **Ease of operation of everyday products – Part 1: Design requirements for context of use and user characteristics.** Switzerland, 2006.

_____. **ISO 20282-2:2006. Ease of operation of everyday products – Part 2: Test method for walk-up-and-use products.** Switzerland, 2006a.

JORDAN, P. **An Introduction to Usability.** London: Taylor & Francis, 1998.

KARHU, O.; KANSI, P.; KUORINKA, I. Correcting Working Postures in Industry: A Practical Method for Analysis. **Applied Ergonomics**, v.8, n°4; pp. 199-201, 1977.

LIDWELL, W.; HODEN, K.; BUTLER, J. **Princípios Universais do Design.** Tradutor: Francisco Araújo da Costa. Porto Alegre: Bookman, 2010.

LIMA, A. **A usabilidade baseada na ergonomia aplicada em projetos de produto.** In: Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interface Humano-Tecnologia: produto, Informações, Ambiente Construído e Transporte, 11, 2011, Manaus. Anais ... Manaus, 2011 – CD-ROM

LIRA, N. K.N.; et al. **Acessibilidade em calçadas considerando mobiliários e desníveis.** In Anais do 11 Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interface Humano-Tecnologia: produto, Informações, Ambiente Construído e Transporte. Manaus, 2011.

LÖBACH, B. **Design Industrial: bases para a configuração dos produtos industriais.** São Paulo, ed. Blucher, 2001.

MAGUIRE, M. Methods to support human-centred design. **Internacional Journal Human-Computer Studies**, v.5, n° 4., 2001. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=565972>>, acesso em 12/07/2011

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis.** São Paulo, Ed. USP, 2002.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa.** 5ª ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2002

MARGHANI, V. G. R. EL; TANURE, R. L. Z.; MONTEIRO, F. C. F. Avaliação do mobiliário urbano com ênfase na acessibilidade. **Revista Ação Ergonômica**, v.5, n°1, 2010. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/79/76>> , acesso 02/06/2011.

MARTINS, L.;B. **Ergonomia e Design Universal como garantia de acessibilidade para todos.** In: Jornada de Ergonomia, 2003, Juiz de Fora. Anais ... Juiz de Fora, 2003 – CD-ROM.

McKINLEY, W. **Funcional Outcomes per level of spinal cord injury.** Disponível em: <<http://emedicine.medscape.com/article/322604-overview>>, acesso em 23/11/2011.

MONT'ALVÃO, C. **Acessibilidade no ambiente construído carioca.** In: Congresso de Pesquisa & Desenvolvimento em Design, 7, 2006, Curitiba. **Anais ...**, Curitiba, 2006 – CD-Rom

MORAES, A. MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. 2ª ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2000

MORROW, R. (Coord. e Ed.). **Building and sustaining a learning environment for inclusive design**. [2002?]. Disponível em <<http://cebe.cf.ac.uk/learning/sig/inclusive/report.php>>. Acesso em: 18/11/2011

MOZOTA, B. B. de.; KLÖPSCH, C.; COSTA, F. C. X.. **Gestão do design: usando o design para construir valor de marca corporativa**. Porto Alegre: Bookman, 2011

NATIONAL REHABILITATION BOARD. **Building for Everyone: inclusion, access and Use**. London: National Disability Authority, 2002. Disponível em: [http://www.nda.ie/cntmgmtnew.nsf/0/EBD4FB92816E8BB480256C830060F761/\\$File/Building_for_Everyone_Part3.pdf](http://www.nda.ie/cntmgmtnew.nsf/0/EBD4FB92816E8BB480256C830060F761/$File/Building_for_Everyone_Part3.pdf). Acesso em 02/07/2011, acesso em 03/07/2011.

NAUMANN, A. et al. **Intuitive use of users interfaces: defining a vague concep**. In Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics. LNAI 4562, pp.128-136, 2007.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. Boston: Academic Press, 1993

OKIMOTO, M. L. L. R. Digital Human Modeling in product s evaluation. In: Waldemar Karwowski ;Marcelo Soares;Neville Stanton. (Org.). **Human factors in Consumer Product Design**. Boca Raton: CRC Press, 2011, v. , p. 405-419.

ONU-BRASIL. A ONU e as pessoas com deficiência. Disponível em: <<http://onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-as-pessoas-com-deficiencia/>>. Acesso em 02/06/2011

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS - **Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. Versão Portuguesa. Lisboa, 2003. Disponível em < <http://www.drealg.min-edu.pt/upload/docs/CIFIS.pdf>>. Acesso em 25/11/2011.

PAGLLUCA, L. M. F.; ARAGÃO, A. E. de A.; ALMEIDA, P. C. Acessibilidade e deficiência física: identificação de barreiras arquitetônicas em áreas internas de hospitais de Sobral, Ceará. **Revista da escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v.41, nº 4, 2007. Disponível em : <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v41n4/06.pdf> , acesso em 02/06/2011.

PANERO, J; ZELNIK, M. **Dimensionamento humano para espaços interiores**. Barcelona: Gustavo Gili, 2011.

PETRIE, H.; BEVAN, N. **The evaluation of accessibility, usability and user experience**. The Universal Access Handbook, ed C. Stephanidis, 2009. Disponível em: <http://www.nigelbevan.com/papers/The_evaluation_of_accessibility_usability_and_user_experience.pdf>, acesso em 12/07/2011.

SAMPAIO, A. A. S.; FALCÃO, F. S. **Usabilidade de mobiliários de centros comerciais para pessoas portadoras de obesidade**. In: Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interface Humano-Tecnologia: produto, Informações, Ambiente Construído e Transporte, 11, 2011, Manaus. Anais ... Manaus, 2011 – CD-ROM

SANTOS, R.C. **Systems Usability Evaluation Metrics Review**. In GBATA Global Business And technology Association Conference, Madri, 2008. Disponível em:

<http://www.marcelomoraes.com.br/conteudo/marcelo/metricas_usabilidade.pdf>, acesso em 05/08/2011.

SILVA, C. M. A.. **Experiência com o produto a partir do uso intuitivo**. 105f. Dissertação (Mestrado em Design) Programa de Pós-Graduação em design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

SILVA, C. M. A; OKIMOTO, M. L. **Diretrizes para utilização dos aspectos para o uso intuitivo no desenvolvimento de interfaces de produtos tridimensionais**. In: Congresso Internacional de Design da Informação, 5, 2011, Florianópolis. Anais ... Florianópolis, 2011 – CD-ROM

SILVA, C. S. da; CEOLIN, E. D.; BINS ELY, V. H. M. **Avaliação das Condições de acessibilidade espacial em unidades habitacionais de hotéis residenciais da Ilha de Santa Catarina**. In: Encontro Internacional sobre Gestão em Turismo, 2008, Ouro preto, 2008. **Anais** Disponível em:<<http://arq.ufsc.br/petarq/wp-content/uploads/2008/02/eigtur-01.pdf>> , acesso em 05/08/2011.

SILVA, J. J. S. da, *et al.* **Acessibilidade em estações de metrô: pelo direito de ir e vir**. In: Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interface Humano-Tecnologia: produto, Informações, Ambiente Construído e Transporte, 11, 2011, Manaus. **Anais ...** Manaus, 2011 – CD-ROM.

SILVA, T. K.; CARDOSOS, E.; SCHERER, F.V. **Acessibilidade em sistemas de orientação para usuários com deficiência**. In: Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interface Humano-Tecnologia: produto, Informações, Ambiente Construído e Transporte, 11, 2011, Manaus. Anais ... Manaus, 2011 – CD-ROM.

SIMÕES, J.F.; BISPO, R.. **Design Inclusivo: Acessibilidade e Usabilidade em Produtos, Serviços e Ambientes**. 2ª ed. Lisboa: Centro Português de Design, 2006. Disponível em: <http://acessibilidade.cm-lisboa.pt/fileadmin/DAS-NA/Biblioteca/Design_Inclusivo/manual_formacao_design_inclusivo_CML_CPD.pdf>, acesso em 02/06/2011.

STORY, M. F; MACE, R.L. **The Universal Design File: Designing for People of All Age and Abilities**. NC State Univerty, The center for Universal Design, 1998. Disponível em: <<http://design-dev.ncsu.edu/openjournal/index.php/redlab/article/viewFile/102/56>> , acesso em 02/06/2011.

TANURE, R. L. Z. **A inserção da usabilidade ao design de produtos**. 133f. Dissertação (Mestrado em Design) Programa de Pós-Graduação em design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008

THOMAS, C.; BEVAN, N. **Usability Context Analysis: A Pratical Guide**. Version 4.04. Teddington, Middlesex, UK: National Physical laboratory, 1996.

TULLIS, T.; ALBERT, B. **Measuring the user experience - Collecting, analyzing and presenting usability metrics**. Burlington: Morgan Kaufmann, 2008

URBANIZAÇÃO CURITIBA S.A. -URBS. **História do transporte coletivo de Curitiba**. Disponível em:

<<http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/historiadotransportecoletivo.php>>, acesso 05/06/2011

URBANIZAÇÃO CURITIBA S.A.- URBS. **Relatório de Estações-Tubo – 2012**. [relatório anexado em email de trabalho]. Mensagem recebida de: relacionamento@urbs.curitiba.pr.gov.br em: 21/06/2012

USABILITYBOK. **Usability Methods**. Disponível em: <<http://www.usabilitybok.org/methods>>, acesso em 28/12/2011.

VAN DER LINDEN, J. C. S; LACERDA, A. P; AGUIAR, J. P. O. **A evolução dos métodos projetuais**. In: Congresso Brasileiro de Pesquisa & Desenvolvimento em Design, 9, 2010, São Pulo. **Anais ...**, São Paulo, 2010 – CD-Rom

VASCONCELOS, L.; *et al.* **Um modelo de Classificação para metodologias de Design**. In: Congresso Brasileiro de Pesquisa & Desenvolvimento em Design, 9, 2010, São Pulo. **Anais ...**, São Paulo, 2010 – CD-Rom

VILLAROUCO, Vilma. **Construindo uma metodologia de avaliação ergonômica do ambiente – AVEA**. In Congresso Brasileiro de Ergonomia, 14, 2008. **Anais** Porto Seguro: ABERGO, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. World Recort on Disability. 2011. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240685215_eng.pdf>, acesso em 15/01/2012

APÊNDICES

APÊNDICE A – GLOSSÁRIOPG 93

APÊNDICE B – PROTOCOLOS DE COLETA DEDADOS DAS FASES EXPLORAÇÃO E
AVALIAÇÃOPG95

APÊNDICE C – MATRIZES E ESTATÍSTICA DO TESTE GPG112

APÊNDICE A

GLOSSÁRIO

Acessibilidade	Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos. (ABNT NBR 9050, 2004). Reconhecimento, na aceitação e na promoção - a todos os níveis da sociedade – dos direitos humanos, incluindo os das pessoas com atividade condicionada... num contexto assegurado, ao mais alto nível de saúde, conforto, segurança e proteção ambiental. (ECA, 2003, p.1)
Barreiras	Qualquer elemento natural, instalado ou edificado que impeça a aproximação, transferência ou circulação no espaço, mobiliário ou equipamento urbano. (ABNT NBR 9050, 2004)
Caixa enclausurada	Caixa na qual o espaço é completamente limitado pelo fundo do poço e um invólucro sólido (não necessariamente um teto) e/ou portas de pavimento atingindo uma altura acima da posição mais alta do invólucro da plataforma. (NBR 15655-1, 2009)
Deficiência	Redução, limitação ou inexistência das condições de percepção das características do ambiente ou de mobilidade e de utilização de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos, em caráter temporário ou permanente. (ABNT NBR 9050, 2004)
Pessoa com deficiência	Aquela que apresenta perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica, que gere limitação ou incapacidade para o desempenho de atividade. As deficiências podem ser física, auditiva, visual, mental ou múltipla (ABNT NBR 14022, 2011)
Pessoa com mobilidade reduzida	Aquela que, não se enquadrando no conceito de pessoa com deficiência, tenha, por qualquer motivo, dificuldade de movimentar-se permanente ou temporariamente, gerando redução efetiva de mobilidade, flexibilidade, coordenação motora e percepção. Aplica-se ainda a idosos, gestantes, obesos e pessoas com criança de colo (ABNT NBR 14022, 2011)
Plataforma de embarque e desembarque	Área elevada em relação ao solo para reduzir ou eliminar o desnível no embarque ou desembarque de passageiros. (ABNT NBR 14022, 2011)
Plataforma elevatória veicular	Dispositivo instalado no veículo para transposição de fronteira que permite a elevação de pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, e, cadeira de rodas ou em pé, para acesso em nível no interior do veículo. (ABNT NBR 15646, 2009)
Plataforma-elevatória estacionária	Dispositivo permanentemente instalado para servir níveis fixos de pavimentos, compreendendo uma plataforma guiada cujas dimensões e forma de construção permite o acesso de passageiro(s) com deficiência, com ou sem cadeira(s) de rodas (ABNT NBR 15655-1, 2009)
Rampa veicular	Dispositivo instalado no veículo para transposição de fronteira que permite a elevação de pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, e, cadeira de rodas ou em pé, para acesso em nível no interior do veículo, através de plataforma inclinada. (ABNT NBR 15646, 2009)

APÊNDICE B



Universidade Federal do Paraná
 Programa de Pós-graduação em Design / Departamento de Engenharia
 Mecânica
 Laboratório de Ergonomia e Usabilidade

ENTREVISTA USUÁRIO – DADOS PESSOAIS E EXPERIÊNCIA COM O EQUIPAMENTO

NOME:

IDADE:

ESCOLARIDADE:

EMAIL:

TELEFONE:

RESTRIÇÕES E CAPACIDADES:

1. QUAIS SÃO AS SUAS ATIVIDADES FORA DE CASA? COM QUE FREQUÊNCIA?

2. VOCÊ UTILIZA O SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO? POR QUÊ?

3. VOCÊ USA O TRANSPORTE COLETIVO SOZINHO OU ACOMPANHADO? COM QUAL FREQUÊNCIA?

4. VOCÊ JÁ UTILIZOU A PLATAFORMA ELEVATÓRIA DA ESTAÇÃO-TUBO? POR QUÊ?

5. QUANTAS VEZES/QUAL FREQUÊNCIA?

6. A PLATAFORMA ELEVATÓRIA FOI ACIONADA PELO COBRADOR DA ESTAÇÃO-TUBO?

7. QUAL A SUA OPINIÃO SOBRE O EQUIPAMENTO?

Curitiba, _____ de _____ de 2011.

Cristiana Miranda – mestranda em Design



Universidade Federal do Paraná
Programa de Pós-graduação em Design / Departamento de Engenharia
Mecânica
Laboratório de Ergonomia e Usabilidade

ENTREVISTA CLIENTE - URBS

QUAL É O HISTÓRICO DA ESTAÇÃO-TUBO E DA PLATAFORMA-ELEVATÓRIA? QUEM A PROJETOU? POR QUE?

QUAIS OS CRITÉRIOS DE PROJETO DA PLATAFORMA-ELEVATÓRIA?

QUAIS ESTAÇÕES-TUBO TEM RAMPA E POR QUÊ?

QUEM FABRICA O EQUIPAMENTO?

QUEM INSTALA?

COMO É O PROCESSO DE LICITAÇÃO DA FABRICAÇÃO?

COMO É FEITA A MANUTENÇÃO PREVENTIVA/CORRETIVA DO EQUIPAMENTO?

A URBS TEM HISTÓRICO DE RECLAMAÇÃO DOS USUÁRIOS?

A URBS REALIZOU TESTE DE USABILIDADE?

PARA A URBS QUAIS SÃO OS PROBLEMAS E OS ACERTOS DOS MODELOS DA PLATAFORMA-ELEVATÓRIA?

Curitiba, _____ de _____ de 2011.

Cristiana Miranda – mestranda em Design



Universidade Federal do Paraná
 Programa de Pós-graduação em Design / Departamento de Engenharia Mecânica
 Laboratório de Ergonomia e Usabilidade

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(TERMINOLOGIA OBRIGATÓRIO EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO 196/96 –CNS-MS)

A pesquisa **Projeto de Plataforma Elevatória: Acessibilidade e Projeto Mecânico** tem como objetivo desenvolver requisitos de projeto para plataforma elevatória, considerando os aspectos de acessibilidade, usabilidade e intuitividade.

Nenhum dos procedimentos será invasivo e não causará nenhum desconforto ou risco à sua saúde, tendo em vista que as atividades a serem realizadas fazem parte do cotidiano da maioria das pessoas. Em caso de dúvidas, você será totalmente esclarecido pelos responsáveis da pesquisa antes e durante a realização do experimento, além da possibilidade de entrar em contato por um dos meios divulgados abaixo.

Este “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” atende a Resolução 196/96-CNS-MS e o “Código de Deontologia do Ergonomista Certificado – Norma ERG BR 1002 – ABERGO”.

Eu, _____,
 RG _____ - SESP/_____, estando ciente das informações acima lidas, concordo em participar da pesquisa **Projeto de Plataforma Elevatória: Acessibilidade e Projeto Mecânico** e entendo que as informações cedidas por mim são confidenciais, autorizando a sua divulgação no meio científico e acadêmico de forma anônima e global, tendo a minha identidade totalmente preservada. Estou ciente de que sou voluntário e, portanto, não receberei nenhum benefício por participar deste estudo, bem como não terei ônus algum. Tenho total liberdade para aceitar ou recusar fazer parte deste estudo e sei que a minha recusa, em qualquer momento ou circunstância, não acarretará nenhum prejuízo para mim.

Curitiba, _____ de _____ de 2011.

 Assinatura do Sujeito.

 Assinatura do Pesquisador.

Profa. Dra. Maria Lucia Ribeiro Okimoto
(Orientadora)



Universidade Federal do Paraná
 Programa de Pós-graduação em Design / Departamento de Engenharia Mecânica
 Laboratório de Ergonomia e Usabilidade

OBSEVAÇÃO SISTEMÁTICA - LEVANTAMENTO DE POSTURAS

IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE

Nome:

Cód.

Email:

Telefone:

SIMULADO USUÁRIO ()

SIMULADO ASSISTENTE ()

POSTURAS OBSERVADAS DURANTE O ACIONAMENTO DO EQUIPAMENTO (marque um X sobre a figura correspondente)

ELEVAÇÃO PLATAFORMA

DORSO					
	1 Reto	2 Inclinado	3 Reto e torcido	4 Inclinado e torcido	
	BRAÇOS				EXEMPLO
		1 Dois braços para baixo	2 Um braço para cima	3 Dois Braços para cima	
Codigo: 215					
PERNAS				DORSO Inclinado 2	
	1 Duas pernas retas	2 Uma perna reta	3 Duas pernas flexionadas	BRAÇOS Dois para baixo 1	
	PERNAS Uma perna Ajoelhada 5				
					4 Uma perna flexionada
				5 Uma perna ajoelhada	
				6 Deslocamento com pernas	
				7 Duas pernas suspensas	

ABAIXAMENTO PLATAFORMA

DORSO					
	1 Reto	2 Inclinado	3 Reto e torcido	4 Inclinado e torcido	
	BRAÇOS				EXEMPLO
		1 Dois braços para baixo	2 Um braço para cima	3 Dois Braços para cima	
Codigo: 215					
PERNAS				DORSO Inclinado 2	
	1 Duas pernas retas	2 Uma perna reta	3 Duas pernas flexionadas	BRAÇOS Dois para baixo 1	
	PERNAS Uma perna Ajoelhada 5				
					4 Uma perna flexionada
				5 Uma perna ajoelhada	
				6 Deslocamento com pernas	
				7 Duas pernas suspensas	

OUTRAS POSTURAS:

Cristiana Miranda

Prof^a. Dra. Maria Lucia Ribeiro Okimoto
 (Orientador)



Universidade Federal do Paraná
 Programa de Pós-graduação em Design / Departamento de Engenharia Mecânica
 Laboratório de Ergonomia e Usabilidade

THINK ALOUD

IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE

Nome:

Cód.

Email:

Telefone:

SIMULADO USUÁRIO ()

SIMULADO ASSISTENTE ()

 Cristiana Miranda

Prof^a. Dra. Maria Lucia Ribeiro Okimoto



Universidade Federal do Paraná

Programa de Pós-graduação em Design / Departamento de Engenharia Mecânica

Laboratório de Ergonomia e Usabilidade

OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE – USUÁRIOS SEM EXPERIÊNCIA ANTERIOR

DADOS DO PARTICIPANTE

GÊNERO	FEM ()	MAS ()	IDADE	
ESCOLARIDADE	ANAL. ()	2° G. ()	() 12 A 20 ANOS	() 21 A 35 ANOS
	1° G ()	3° G. ()	() 36 A 50 ANOS	() ACIMA DE 50 ANOS

QUESTIONÁRIO

PRIMEIRA OBSERVAÇÃO	SIM	+-	NÃO
Olhando a P.E., você sabe como deve usá-la?	()	()	()
Olhando a P.E., você vê algum tipo de instrução de uso?	()	()	()
Se tiver instrução de uso, você consegue lê-la?	()	()	()
Olhando a P.E., você sabe para que serve esta caixa de comando?	()	()	()
APÓS PEDIR AO ENTREVISTADO PARA ABRIR A CAIXA DE COMANDO	SIM	+-	NÃO
Olhando para a caixa de comando, você sabe para que serve o botão verde?	()	()	()
Palpite:			
Olhando para a caixa de comando, você sabe para que serve o botão vermelho, menor?	()	()	()
Palpite:			
Olhando para a caixa de comando, você sabe para que serve o botão vermelho, maior?	()	()	()
Palpite:			
SEM EXPLICAR COMO USA:	SIM	+-	NÃO
Você se sente capaz para usar a P.E., SEM AJUDA ?	()	()	()
Por quê?			
Você acha que a P.E é segura?	()	()	()
Por quê?			

Você acha fácil usar a P.E? () () ()

Por quê?

DURANTE O TESTE:	SIM	+-	NÃO
Apertou o botão correto?			
Tentou o outro botão?			
Parou de apertar no meio do movimento?			
Comentários:			

APÓS O ENTREVISTADO ACEITAR FAZER UM TESTE DE USO:	SIM	+-	NÃO
Você sentiu medo durante o uso?	()	()	()
Medo de quê?			
Você achou fácil o uso?	()	()	()
Por quê?			
O modo como a P.E. é acionada/usada, te lembra outro equipamento?	()	()	()
Qual?			

Curitiba, _____ de outubro de 2012.

Cristiana Miranda – mestrandia em Design



Universidade Federal do Paraná
 Programa de Pós-graduação em Design / Departamento de Engenharia Mecânica
 Laboratório de Ergonomia e Usabilidade

ENTREVISTA TÉCNICO DE MANUTENÇÃO DA P.E.

DADOS DO PARTICIPANTE

NOME:	TEMPO DE TRABALHO NESTA ÁREA:
FORMAÇÃO ESPECÍFICA?	TREINAMENTO SIM () NÃO () QUAL?

ENTREVISTA

1* NA SUA OPINIÃO, QUAIS OS BENEFÍCIOS DO EQUIPAMENTO ELEVADOR HIDRÁULICO EM RELAÇÃO AOS OUTROS MODELOS DE PLATAFORMA ELEVATÓRIA (ELEVADOR DA ESTAÇÃO-TUBO) INSTALADOS?

2* NA SUA OPINIÃO, QUAIS OS ASPECTOS NEGATIVOS DO EQUIPAMENTO ELEVADOR HIDRÁULICO?

3* NA SUA OPINIÃO, EXISTE DIFERENÇA NA FREQUENCIA E DIFICULDADE DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA DE ELEVADORES HIDRÁULICOS QUE POSSUEM CAIXA DE COMANDO A SER ACIONADA PELO USUÁRIO? (EQUIPAMENTOS INSTALADOS NO TERMINAL DO CAPÃO DA IMBUIA E NO CENTRO POLITÉCNICO).

Curitiba, _____ de outubro de 2012.

 Cristiana Miranda – mestranda em Design






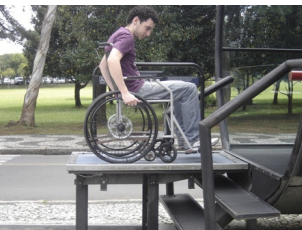




TESTE COM ESPECIALISTA / ESQUISADOR EM USO INTUITIVO

DADOS DO PARTICIPANTE

NOME:	TEMPO DE PESQUISA NESTA ÁREA:		
FORMAÇÃO ESPECÍFICA?	SIM ()	NÃO ()	QUAL?

APRESENTAÇÃO:

Olá! Estou pesquisando um equipamento urbano, chamado Elevador Hidráulico, cujo uso é promover acesso fácil de pessoas com restrição de mobilidade ao nível superior da estação-tubo, e assim, poder utilizar o transporte público de Curitiba-Pr. Segue abaixo o Esquema de Uso, que descreve a tarefa do usuário para utilizar o equipamento.

Entrar na estação-tubo			
			
1* se deslocar da calçada à base da plataforma-elevatória;	2* levantar a tampa da caixa de comando;	3* apertar o botão verde (o equipamento sobe), mantendo-o assim até o equipamento ficar no mesmo nível da estação-tubo;	4* retirar a mão da caixa de comando; 5* se deslocar da base da plataforma-elevatória até o piso da estação-tubo **
** o cobrador da estação-tubo deve acionar o comando que existe ao lado da catraca para que a plataforma-elevatória desça para o nível da calçada.			
Sair da estação-tubo			
			
*** 1* se deslocar da estação-tubo à base da plataforma-elevatória;	2* levantar a tampa da caixa de comando; 3* apertar o botão vermelho (o equipamento desce), mantendo-o assim até o equipamento ficar no mesmo nível da calçada;	4* retirar a mão da caixa de comando; 5* se deslocar da base da plataforma-elevatória até a calçada	Detalhe da caixa de comando do elevador hidráulico. Botão verde: sobe Botão vermelho: desce Botão vermelho grande: emergência – parada total do equipamento.
*** o cobrador da estação-tubo deve acionar o comando que existe ao lado da catraca para que a plataforma-elevatória suba até o nível da estação-tubo;			

Observando o Esquema de Uso, você consegue fazer uma avaliação ou é necessário ir ao local?

R.

Com as informações do Esquema de Uso (ou visita ao local), quais são as suas observações quanto ao uso intuitivo do equipamento?

R.

Utilizar referências de produtos conhecidos ajudariam no uso intuitivo?

R.



Considerando que existe de 3 possibilidades diferentes de configuração para botões da caixa de comando do elevador hidráulico, isso dificulta no uso intuitivo do produto?

R.

Referências:

Curitiba, _____ de _____ de 2013




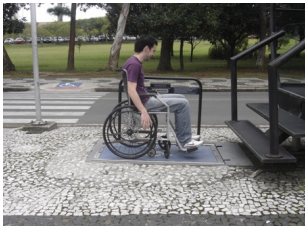

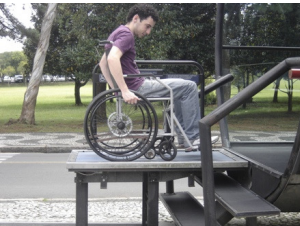




TESTE COM ESPECIALISTA / PESQUISADOR EM DESIGN DE INFORMAÇÃO

DADOS DO PARTICIPANTE

NOME:	TEMPO DE PESQUISA NESTA ÁREA:
FORMAÇÃO ESPECÍFICA? SIM () NÃO ()	QUAL?

APRESENTAÇÃO:

Olá! Estou pesquisando um equipamento urbano, chamado Elevador Hidráulico, cujo uso é promover acesso fácil de pessoas com restrição de mobilidade ao nível superior da estação-tubo, e assim, poder utilizar o transporte público de Curitiba-Pr. Segue abaixo o Esquema de Uso, que descreve a tarefa do usuário para utilizar o equipamento. O objetivo da caixa de comando é permitir autonomia ao usuário capaz para tal. No caso de usuário incapaz, o comando é acionado por acompanhante.

Entrar na estação-tubo			
			
1* se deslocar da calçada à base da plataforma-elevatória;	2* levantar a tampa da caixa de comando;	3* apertar o botão verde (o equipamento sobe), mantendo-o assim até o equipamento ficar no mesmo nível da estação-tubo;	4* retirar a mão da caixa de comando; 5* se deslocar da base da plataforma-elevatória até o piso da estação-tubo **
** o cobrador da estação-tubo deve acionar o comando que existe ao lado da catraca para que a plataforma-elevatória desça para o nível da calçada.			
Sair da estação-tubo			
			
*** 1* se deslocar da estação-tubo à base da plataforma-elevatória;	2* levantar a tampa da caixa de comando; 3* apertar o botão vermelho (o equipamento desce), mantendo-o assim até o equipamento ficar no mesmo nível da calçada;	4* retirar a mão da caixa de comando; 5* se deslocar da base da plataforma-elevatória até a calçada	Detalhe da caixa de comando do elevador hidráulico. Botão verde: sobe Botão vermelho: desce Botão vermelho grande: emergência – parada total do equipamento.
*** o cobrador da estação-tubo deve acionar o comando que existe ao lado da catraca para que a plataforma-elevatória suba até o nível da estação-tubo;			

	
	<p>INFORMAÇÕES:</p> <p>ALTURA DO APLIQUE AZUL: 67mm</p> <p>LARGURA DO APLIQUE AZUL:300mm</p> <p>ALTURA DO TEXTO: 10mm</p> <p>DISTANCIA DE LEITURA: 600mm</p> <p>USO DIA E NOITE, COM POUCA ILUMINAÇÃO AMBIENTE.</p>

1. Observando o Esquema de Uso e as Informações, você consegue fazer uma avaliação ou é necessário ir ao local?

R.

2. Considerando que o público alvo pode ter alguma restrição visual e cognitiva, ou não dominar o português (turista, pessoa analfabeta) vc aconselha este tipo de informação escrita?

R.

3. Qual a sua sugestão de melhoria?

R.

Referências:

Curitiba, _____ de _____ de 2013



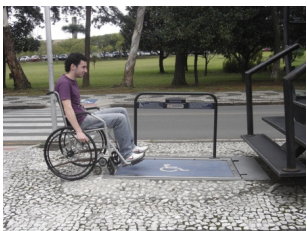




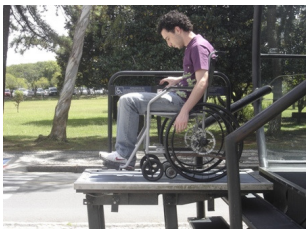


TESTE COM ESPECIALISTA / PESQUISADOR EM DALTONISMO

DADOS DO PARTICIPANTE

NOME:	TEMPO DE PESQUISA NESTA ÁREA:
FORMAÇÃO ESPECÍFICA? SIM () NÃO () QUAL?	

APRESENTAÇÃO:

Olá! Estou pesquisando um equipamento urbano, chamado Elevador Hidráulico, cujo uso é promover acesso fácil de pessoas com restrição de mobilidade ao nível superior da estação-tubo, e assim, poder utilizar o transporte público de Curitiba-Pr. Segue abaixo o Esquema de Uso, que descreve a tarefa do usuário para utilizar o equipamento.

Entrar na estação-tubo			
			
1* se deslocar da calçada à base da plataforma-elevatória;	2* levantar a tampa da caixa de comando;	3* apertar o botão verde (o equipamento sobe), mantendo-o assim até o equipamento ficar no mesmo nível da estação-tubo;	4* retirar a mão da caixa de comando; 5* se deslocar da base da plataforma-elevatória até o piso da estação-tubo **
** o cobrador da estação-tubo deve acionar o comando que existe ao lado da catraca para que a plataforma-elevatória desça para o nível da calçada.			
Sair da estação-tubo			
			
*** 1* se deslocar da estação-tubo à base da plataforma-elevatória;	2* levantar a tampa da caixa de comando; 3* apertar o botão vermelho (o equipamento desce), mantendo-o assim até o equipamento ficar no mesmo nível da calçada;	4* retirar a mão da caixa de comando; 5* se deslocar da base da plataforma-elevatória até a calçada	Detalhe da caixa de comando do elevador hidráulico. Botão verde: sobe Botão vermelho: desce Botão vermelho grande: emergência – parada total do equipamento.
*** o cobrador da estação-tubo deve acionar o comando que existe ao lado da catraca para que a plataforma-elevatória suba até o nível da estação-tubo;			

Observando o Esquema de Uso, você consegue fazer uma avaliação ou é necessário ir ao local?

R.

Com as informações do Esquema de Uso (ou visita ao local), quais são as suas observações quanto ao uso das cores nos botões de controle? Elas são as mais indicadas? Quais seriam?

R.

Referências:

Curitiba, _____ de _____ de 2013











TESTE COM PROFISSIONAL EM ESTÉTICA

DADOS DO PARTICIPANTE

NOME:	TEMPO DE PESQUISA NESTA ÁREA:
FORMAÇÃO ESPECÍFICA? SIM () NÃO () QUAL?	

APRESENTAÇÃO:

Olá! Estou pesquisando um equipamento urbano, chamado Elevador Hidráulico, cujo uso é promover acesso fácil de pessoas com restrição de mobilidade ao nível superior da estação-tubo, e assim, poder utilizar o transporte público de Curitiba-Pr. Segue abaixo o Esquema de Uso, que descreve a tarefa do usuário para utilizar o equipamento, e algumas fotos gerais do mesmo.

Entrar na estação-tubo			
			
1* se deslocar da calçada à base da plataforma-elevatória;	2* levantar a tampa da caixa de comando;	3* apertar o botão verde (o equipamento sobe), mantendo-o assim até o equipamento ficar no mesmo nível da estação-tubo;	4* retirar a mão da caixa de comando; 5* se deslocar da base da plataforma-elevatória até o piso da estação-tubo **
** o cobrador da estação-tubo deve acionar o comando que existe ao lado da catraca para que a plataforma-elevatória desça para o nível da calçada.			
Sair da estação-tubo			
			
*** 1* se deslocar da estação-tubo à base da plataforma-elevatória;	2* levantar a tampa da caixa de comando; 3* apertar o botão vermelho (o equipamento desce), mantendo-o assim até o equipamento ficar no mesmo nível da calçada;	4* retirar a mão da caixa de comando; 5* se deslocar da base da plataforma-elevatória até a calçada	Detalhe da caixa de comando do elevador hidráulico. Botão verde: sobe Botão vermelho: desce Botão vermelho grande: emergência – parada total do equipamento.
*** o cobrador da estação-tubo deve acionar o comando que existe ao lado da catraca para que a plataforma-elevatória suba até o nível da estação-tubo;			



1. Observando as fotos e o Esquema de Uso, você consegue fazer uma avaliação sobre a estética (considere forma, configuração, cor, linguagem, etc) do mesmo, ou é necessário ir ao local?

R.

2. Como você classifica/avalia a estética deste produto? Quais os pontos positivos e negativos?

R.

3. Você considera que a estética do elevador hidráulico é compatível com a da estação-tubo?

R.

Referências:

Curitiba, _____ de _____ de 2013

APÊNDICE C

MATRIZES E ESTATÍSTICAS

* Existe relação entre se sentir capaz (ou não) e achar fácil de usar a P.E. (ou não) e se recusar em fazer o teste de uso?

		FEZ TESTE DE USO		
		SIM	NÃO	
CAPAZ	FÁCIL			
SIM	SIM	5	2	7
SIM	+-	0	2	2
SIM	NÃO	0	0	0
+-	SIM	3	0	3
+-	+-	1	0	1
+-	NÃO	2	0	2
NÃO	SIM	0	1	1
NÃO	+-	3	1	4
NÃO	NÃO	3	3	6
		17	9	26

Teste – G

Resultados

Tabela de contingência = 9 x 2

Soma das categorias = 25

Graus de liberdade = 8

Teste-G = 11.4787

(p) = 0.1760

Teste-G (Williams) = 0.0000

(p) = 1.0000

****Relação entre considerar seguro antes do uso e sentir medo durante o uso (n=17):**

		SENTIU MEDO			
		NÃO	+-	SIM	
SEGURO	SIM	2	0	0	2
	+-	2	1	1	4
	NÃO	8	0	3	11
		12	1	4	17

Teste g

Resultados

Tabela de contingência = 3 x 3

Soma das categorias = 17

Graus de liberdade = 4

Teste-G = 4.3924

(p) = 0.3555

Teste-G (Williams) = 2.5746

(p) = 0.6313

****Existe a possibilidade de que o participante se sentiu constrangido a manteve sua opinião, antes e depois do uso?**

		AFIRMA QUE É FÁCIL			
		SIM	+-	NÃO	
CONSIDERA QUE É FÁCIL	SIM	7	1	0	8
	+-	2	1	1	4
	NÃO	5	0	0	5
		14	2	1	17

Teste G

Resultados

Tabela de contingência = 3 x 3

Soma das categorias = 17

Graus de liberdade = 4

Teste-G = 5.3170

(p) = 0.2563

Teste-G (Williams) = 3.4236

(p) = 0.4896

ATA SESSÃO DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Defesa nº. 70

Ata da Sessão Pública, de exame de dissertação como requisito para obtenção do grau de Mestre em Design, área de concentração em Design Gráfico e de Produto.

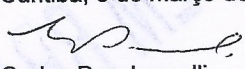
Aos oito dias do mês de março do ano de dois mil e treze, às nove horas, nas dependências do Programa de Pós-Graduação em Design – Sala 827 - do Setor de Artes, Comunicação e Design da Universidade Federal do Paraná, reuniu-se à banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Design, composta pelos membros Prof^{ra}. Dr^a. Virginia Borges Kistmann, examinadora interna, Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli, examinador externo e a Prof. Dr^a Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto, orientadora e presidente da banca examinadora, com a finalidade de julgar a dissertação da candidata Cristiana Miranda, intitulada “Avaliação da Acessibilidade de Equipamento Urbano: estudo exploratório sob a ótica do design”, para obtenção do grau de Mestre em Design. O desenvolvimento dos trabalhos seguiu o roteiro de sessão de defesa estabelecido pela coordenação do curso, com abertura, condução e encerramento da sessão solene de defesa feitos pela presidente Prof. Dr^a Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto. Após haver analisado o referido trabalho e argüido a candidata, os membros da banca examinadora deliberaram por unanimidade pela

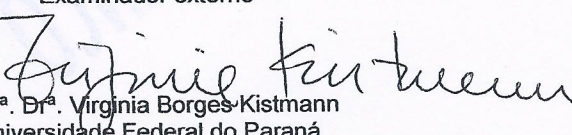
() APROVAÇÃO do acadêmico;

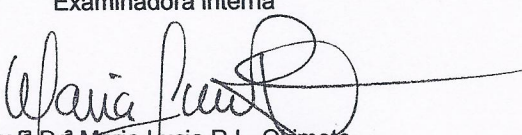
(X) APROVAÇÃO CONDICIONADA A CORREÇÕES SOLICITADAS PELA BANCA:

A SEREM EFETUADAS NA VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO,
A SER ENTREGUE ATÉ 60 DIAS APÓS A DATA DA
DEFESA.

habilitando-a ao título de Mestre em Design, na área de concentração em Design de Produto e Gráfico, desde que apresente a versão definitiva da dissertação conforme regimento interno do Programa e com as alterações sugeridas pela banca examinadora. Curitiba, 8 de março de 2013.


Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli
UNESP
Examinador externo


Prof^a. Dr^a. Virginia Borges Kistmann
Universidade Federal do Paraná
Examinadora interna


Prof^a Dr^a Maria Lucia R.L. Okimoto
Universidade Federal do Paraná
Presidente e examinadora interna

EDSON LUIZ COSTA
Escrivente

