

ação ergonômica volume 7, número 3

## NOTAS ACERCA DA ACESSIBILIDADE AO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE CURITIBA: O CASO DA PLATAFORMA ELEVATÓRIA DA ESTAÇÃO-TUBO

### **Cristiana Miranda**

Universidade Federal do Paraná –UFPR  
cmiranda3001@yahoo.com.br

### **Caio Marcio Almeida e Silva**

Universidade Federal do Paraná - UFPR  
caiomarcio1001@yahoo.com.br

### **Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto**

Universidade Federal do Paraná - UFPR  
lucia.demec@ufpr.br

**Resumo:** Este artigo apresenta uma revisão de literatura sobre o contexto projetual que promove a acessibilidade no ambiente construído, com ênfase na inclusão da pessoa com mobilidade reduzida ao sistema de transporte público. O estudo centrou-se no equipamento urbano denominado de plataforma-elevatória, utilizada na estação-tubo (plataforma de embarque e desembarque de passageiros), da cidade de Curitiba -PR. A revisão da literatura incluiu Normas Técnicas Nacionais, Guias e Recomendações Internacionais e introduz o Design Inclusivo, como estratégia projetual para a acessibilidade e a inclusão social. Ao final desta revisão foram feitas considerações relevantes sobre a avaliação da acessibilidade da plataforma-elevatória, a partir do contexto projetual.

**Palavras chave:** acessibilidade, ambiente construído, design inclusivo.

**Abstract:** *This paper presents a literature revision on the context projetual that promotes the accessibility in the built atmosphere, with emphasis in the person's inclusion with reduced mobility to the public transportation system. The study was centered in the denominated urban equipment of lift platform, used in the station-tube (platform for loading and unloading of passengers), of the city of Curitiba - PR. The revision of the literature included National Technical Norms, Guides and International Recommendations and it introduces the Inclusive Design, as strategy of project for the accessibility and the social inclusion. At the end of this revision they were made relevant considerations about the evaluation of the accessibility of the lift platform, starting from the design context.*

**Keywords:** *accessibility, built atmosphere, inclusive design.*

## 1. INTRODUÇÃO

Por séculos, os “aleijados”, “anormais” e “loucos” sofreram com a discriminação, o isolamento e a falta de oportunidades de participação na

sociedade. A deficiência poderia ser entendida como “defeito da natureza”, sem possibilidade de reparo, originando extermínio destes indivíduos; como “castigo divino”, impondo vergonha e medo, ou como uma doença, e como tal, tratada conforme a medicina da época, o que em muitos casos significava reclusão e abandono. Somente a poucas décadas surgiu uma nova maneira de compreender a deficiência, chamada de “modelo social”, que permite e incentiva a inclusão e a participação efetiva de todas as pessoas na sociedade, cuja principal característica é desconstruir a pessoa com deficiência em funcionalidade<sup>1</sup> e capacidade<sup>2</sup> humana (SIMÕES; BISPO, 2006; CARVALHO-FREITAS, 2007; OMS, 2003). Para a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2003, p.21), o modelo social relaciona a incapacidade a partir de questões sociais e políticas:

“O modelo social de incapacidade, por sua vez, considera a questão [da incapacidade] principalmente como um problema criado pela sociedade e, basicamente, como uma questão de integração plena do indivíduo na sociedade. A incapacidade não é um atributo de um indivíduo, mas sim um conjunto complexo de condições, muitas das quais criadas pelo ambiente social. Assim, a solução do problema requer uma ação social e é da responsabilidade colectiva da sociedade fazer as modificações ambientais

---

<sup>1</sup> Funcionalidade: termo genérico para as funções e estruturas do corpo, atividades e participação (do indivíduo). Indica os aspectos positivos da interação entre um indivíduo (com uma condição de saúde) e seus fatores contextuais (ambientais e pessoais) (OMS, 2003).

<sup>2</sup> Incapacidade: termo genérico para deficiências, limitações de atividade e restrições na participação. Indica os aspectos negativos da interação entre um indivíduo (com uma condição de saúde) e seus fatores contextuais (ambientais e pessoais) (OMS, 2003).

necessárias para a participação plena das pessoas com incapacidades em todas as áreas da vida social. Portanto, é uma questão atitudinal ou ideológica que requer mudanças sociais que, a nível político, se transformam numa questão de direitos humanos.”

O processo de desenvolvimento do modelo social de incapacidade e, conseqüentemente da inclusão social, tem em sua base a luta pelos direitos humanos, fundamentada no direito universal à vida em sociedade, em toda a sua amplitude, com autonomia e sem discriminação. O gatilho deste processo foi, sem dúvida, a Segunda Guerra Mundial, com um reforço importante da Guerra do Vietnã (principalmente nos Estados Unidos da América). Os avanços da medicina possibilitam a muitos soldados feridos em batalha, e com seqüelas físicas irreparáveis, o retorno aos seus lares. Porém, o lar não era o mesmo de antes: agora existiam barreiras físicas, antes despercebidas, que tornavam ambiente urbano inacessível (CARVALHO-FREITAS, 2007).

Foi neste período que houve a conscientização que os espaços urbanos precisaram ser adequados a pessoa com deficiência, e surgiram movimentos nas áreas de arquitetura e design, como o *barrier-free design*, movimento que preconizava os espaços sem barreiras, principalmente no caso de uso de cadeiras de rodas. No Reino Unido, encontramos o trabalho do arquiteto Selwyn Goldsmith, que em 1963 publicou o primeiro guia de recomendação para a arquitetura acessível, o *Designing for the Disabled*. Anos mais tarde, em 1978 o também arquiteto Ron Mace, dos Estados Unidos da América, desenvolveu o conceito *Universal Design*, ampliando o design acessível (acessível aos deficientes) para design

universal (acessível para todos) (COLEMAM et al, 2003).

Do conceito da arquitetura/design acessível à acessibilidade<sup>3</sup> na arquitetura foi uma questão de tempo. Surgiram Normas ou Guias de Recomendações Internacionais para a acessibilidade nos espaços públicos, como a *U.S. Access Board publishes Americans with Disabilities Act Accessibility Guidelines for Buildings and Facilities* (ADAAG), em 1991 (ARCHITECT-LIFE, 2008). No Brasil foi elaborada em 1985 a NBR 9050:1985, sendo que a primeira versão refere-se a adequação dos espaços às pessoas deficientes. Já nas revisões seguintes, em 1994 e 2004, o termo acessibilidade é incorporado e definido como “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).

Para Dischinger e Bins Ely (apud BINS ELY et al, 2006b), o ambiente acessível deve ser avaliado sob quatro componentes: a orientação/informação, que é a legibilidade e compreensão do espaço; o deslocamento, que refere-se a possibilidade de movimentação livre e segura; o uso, que relaciona-se com a realização da atividade; e a comunicação, que é a facilidade de obter trocas de informações entre o espaço, o mobiliário e o usuário. Em todos os quatro componentes a avaliação é realizada a partir da perspectiva do usuário, considerando suas capacidades e restrições sensoriais, físico-motoras, psico-cognitivas, parciais ou totais, de caráter temporário ou permanente. As restrições sensoriais referem-se às limitações nos sistemas sensoriais

como visual, auditivo, paladar; as restrições físico-motoras referem-se às limitações no uso da força física, coordenação-motora, mobilidade, etc; e as restrições psico-cognitivas relacionam-se às limitações no sistema cognitivo, como déficit de aprendizagem (BINS ELY et al, 2006a).

Dentro das restrições físico-motoras, encontram-se as Pessoas com Restrição de Mobilidade (PRM), em diversos graus de incapacidade motora, como os que dependem de cadeiras de rodas ou aparelhos ortopédicos, normalmente chamados de pessoa com deficiência física, ou que apresentam outras condições fisiológicas que dificultam a livre movimentação, como idosos, obesos e gestantes também classificados como pessoas com mobilidade reduzida (ABNT NBR 14022, 2011). Estas pessoas, que se apresentam aptas para a realização de diversas atividades, têm suas ações e direitos universais limitados pelas barreiras físicas que ainda existem nas cidades. Uma barreira importante que está sendo eliminada no Brasil é o não-acesso ao transporte público coletivo, que impossibilita desenvolvimento acadêmico e cultural, a prática de atividade remunerada e os momentos de lazer, em locais longe de casa (BRASIL, 2004).

Basicamente, existem duas formas de promover a acessibilidade de PRM nos transportes públicos. A primeira, e mais utilizada nos centros urbanos do Brasil é a instalação de um mecanismo móvel nos ônibus, que pode ser uma rampa ou plataforma de elevação veicular (NBR 15646-1: 2009). A segunda maneira é empregando um terminal de embarque e desembarque, que tenha o mesmo nível do piso do ônibus, como acontece nos transportes metroviários e ferroviários, e neste caso, deve-se empregar uma solução que permita a PRM se

---

<sup>3</sup> Qualidade do que é acessível - Fonte:  
<http://www.dicio.com.br/acessibilidade/>

deslocar do nível da calçada ao nível da plataforma de embarque e desembarque (NBR 14022: 2011). Estes meios podem ser arquitetônicos, como uma rampa, ou eletromecânicos, como uma plataforma-elevatória. Esta última solução é utilizada na cidade de Curitiba, no conjunto denominado Estação-Tubo, conforme Fig.1.



**Figura 1. Terminal de ônibus Estação-tubo, da cidade de Curitiba. Fonte:**  
<http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/acessibilidade.php>

A plataforma-elevatória está em uso desde 1991 (CURITIBA, 2011) e até o momento da revisão deste artigo não havia pesquisa ou documentação específica que permitisse a certificação deste equipamento. A partir desta situação, foi sugerida e aprovada a pesquisa intitulada Projeto de Plataforma Elevatória: Acessibilidade e Projeto Mecânico, sob Número do BANPESQ/THALES: 2011025414, da qual o estudo apresentado neste artigo faz parte. Neste sentido temos como objetivo revisar a literatura concernente ao contexto projetual da acessibilidade da plataforma-elevatória, como equipamento que promove a inclusão da PRMs ao sistema de transporte público.

Para o processo de revisão de literatura, primeiro foi realizado entrevistas e observações in loco, com a

função de definir e delimitar o contexto de uso da plataforma-elevatória. Na seqüência, definiram-se os elementos que se mostraram importantes para o contexto projetual com ênfase na acessibilidade do equipamento, e foram realizadas pesquisas bibliográficas em Normas Técnicas Nacionais, Guias e Recomendações Internacionais, e na teoria do Design Inclusivo. Ao final, foram feitas considerações sobre a acessibilidade da plataforma-elevatória, a partir do contexto projetual revisado.

## 2. CARACTERIZAÇÃO E CONTEXTO DE USO DA PLATAFORMA-ELEVATÓRIA

Para melhor caracterizar a plataforma-elevatória e definir o contexto de uso, foram realizadas entrevistas e observações in loco, técnicas de pesquisa utilizadas nas áreas de ergonomia, usabilidade, design centrado no usuário (MORAES E MONT'ALVÃO, 2010; CYBIS, BESTIOL, FAUST, 2007; BEVAN, 2009; MAGUIRE, 2001). As entrevistas foram realizadas com o Sr. Ceneviva, que participou da equipe de apoio ao Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) na época do desenvolvimento da plataforma-elevatória e com a arq. Ângela Munaro, do departamento de Mobilidade da Urbanização Curitiba S.A. (URBS), empresa que administra o sistema de transporte de Curitiba. Nas observações in loco foi realizado levantamento fotográfico e dimensional do equipamento e verificação da forma de utilização e sistema de interface com o usuário.

O sistema estação-tubo e a plataforma-elevatória foram idealizados inicialmente para implantação na cidade do Rio de Janeiro, em 1984, mas não foi implantado. Em 1989, o mesmo sistema foi aprovado para a cidade de Curitiba e toda a

implantação foi realizada pela equipe do IPPUC. O objetivo da plataforma-elevatória é permitir o 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 simplicidade formal da plataforma-elevatória também foi concebida para que houvesse harmonia entre os dois equipamentos urbanos, sem comprometimento com a paisagem urbana (CENEVIVA<sup>4</sup>, 2012).

Conforme Munaro<sup>5</sup> (2011), atualmente existem mais de 300 estações-tubo em Curitiba e região metropolitana, algumas com rampas<sup>6</sup>, mas somente aquelas com área disponível ao redor. Existem 3 modelos de plataforma elevatória instalados por Curitiba, sendo dois destes modelos realizam deslocamento vertical e horizontal em duas etapas, conforme Quadro 1, onde a principal diferença de projeto é o sistema mecânico de elevação – tipo rosca ou tipo cremaleira. Como estes dois modelos apresentavam muitos problemas técnicos e de manutenção, foi desenvolvido o modelo basculante, em processo de instalação, com a troca gradativa dos modelos antigos. Um exemplo da

plataforma-elevatória basculante pode ser observado no Quadro 2.

---

<sup>4</sup> CENEVIVA, A.C. Entrevista concedida por participante do grupo do IPPUC que desenvolveu a o projeto da estação-tubo e da plataforma-elevatória. Curitiba, 06/02/2012.

<sup>5</sup> Munaro, A. Entrevista concedida por membro da equipe de Mobilidade da URBS. Curitiba, 03/11/2011.

<sup>6</sup> Até o momento da revisão deste artigo, a URBS não disponibilizou os números oficiais de estações-tubo instaladas com rampas e com plataformas-elevatórias.





Esta plataforma faz conjunto com a estação-tubo do Largo Bitencourt, centro de Curitiba. Não há indicação de fabricação e data de instalação. A base da plataforma tem 800x130 mm. A plataforma se movimenta em sentido vertical, com percurso de 760 mm, e depois em sentido horizontal, com percurso de 400 mm. No caso de desembarque, o movimento é inverso. A barra lateral tem altura de 100 mm e largura de 350 mm não acompanhando toda a extensão lateral da plataforma. A plataforma não apresenta mecanismo eletrônico de acionamento e/ou segurança, com comando na mesa do cobrador. Não há sistema de travamento das rodas da cadeira. O equipamento não está sinalizado com símbolo internacional de acesso (NBR 9050, 2004). Fonte: arquivo pessoal de Miranda, C., (2011).

**Quadro 1 - Modelo de plataforma elevatória com movimentação vertical/horizontal.**



Esta plataforma faz conjunto com a estação-tubo da Universidade Federal do Paraná, campus Politécnico e foi fabricada e instalada por Knowha Engenharia Eletromecânica, empresa situada em Pinhais, Paraná, em junho de 2009. A base da plataforma tem 1400x940 mm, sendo are útil ao cadeirante 1400X820 mm. A plataforma se movimenta em sentido transversal, tipo basculante, realizando um percurso de 1000 mm na diagonal (vertical de 740 mm e horizontal 760 mm). A barra lateral tem altura de 860 mm e largura de 1000 mm, não acompanhando toda a extensão lateral da plataforma. A plataforma apresenta mecanismo eletrônico de acionamento na barra lateral, com altura de 720 mm, com outro comando na mesa do cobrador. Não há sistema de travamento das rodas da cadeira. O equipamento está sinalizado com símbolo internacional de acesso (NBR 9050, 2004). Fonte: arquivo pessoal de Miranda, C., (2011).

**Quadro 2 - Modelo de plataforma-elevatória com movimentação tipo basculante.**

A plataforma-elevatória é instalada na calçada, ao lado da estação-tubo, em ambiente aberto, condicionado a temperatura ambiente, iluminação pública geral e ruídos do trânsito. Este equipamento foi inicialmente desenvolvido para pessoas que utilizam cadeiras de rodas, mas no dia-a-dia, o produto também é utilizado por pessoas 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. No caso dos usuários que utilizam cadeiras de rodas, existem duas realidades distintas: os cadeirantes ativos que podem utilizar a plataforma-elevatória com autonomia, direito garantido por Decreto Federal nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, e os

cadeirantes dependentes, que são auxiliados por assistentes.

Este equipamento promove a acessibilidade ao sistema de transporte público urbano, permitindo a inclusão social e ao mesmo tempo deve apresentar as qualidades da acessibilidade espacial como orientabilidade, deslocamento, uso e comunicação (DISCHINGER E BINS ELY apud BINS ELY et al, 2006b). A partir da perspectiva desta revisão, o contexto projetual da plataforma-elevatória deve estar baseado em dois elementos: Normatização e Desenvolvimento de Produto com ênfase na inclusão social, o Design Inclusivo.

### 3. NORMAS E RECOMENDAÇÕES

As estações-tubo com plataforma-elevatória estão sendo utilizadas em Curitiba desde 1991, mas não há normatização específica para o modelo basculante, em atual processo de implantação.. A NBR 15665-1:2009 é a que melhor se aproxima do produto em estudo, porque normatiza um modelo de plataforma-elevatória estacionária, que realiza o movimento apenas no sentido vertical . Antes, as

NBR 9050 e NBR 14022 já citavam o equipamento, com algumas considerações. Nos países da Europa e nos Estados Unidos da América, este produto é pouco utilizado no sistema de transporte, mas possui Normas implantadas para seu uso em ambientes arquitetônicos. O objetivo desta seção é apresentar um resumo das principais recomendações das Normas Brasileiras e Internacionais que se referem a plataforma-elevatória, independente do sistema de movimentação.

#### 3.1 Normas Brasileiras

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) apresenta, no início de cada norma, uma lista de definições, com o intuito de padronização de conceitos. Essa padronização ajuda no entendimento dos termos de forma mais similar possível. Segue, então, um resumo dos conceitos importantes para esta revisão e para o entendimento do escopo. Na coluna da esquerda, são apresentados os termos de acordo com a ABNT e na coluna da direita, a respectiva definição.

**Tabela 1 - Relação entre os termos da ABNT e suas definições. Fonte: Os autores (2012)**

<b>Termo mencionado na ABNT</b>	<b>Definição</b>
<b>Acessibilidade</b>	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)
<b>Barreiras</b>	qualquer elemento natural, instalado ou edificado que impeça a aproximação, transferência ou circulação no espaço, mobiliário ou equipamento urbano. (ABNT NBR 9050, 2004)
<b>Caixa enclausurada</b>	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)
<b>Deficiência</b>	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)
<b>Pessoa com</b>	aquela que apresenta perda ou anormalidade de uma estrutura ou função

<b>deficiência</b>	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)
<b>Pessoa com mobilidade reduzida</b>	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)
<b>Plataforma de embarque e desembarque</b>	área elevada em relação ao solo para reduzir ou eliminar o desnível no embarque ou desembarque de passageiros. (ABNT NBR 14022, 2011)
<b>Plataforma-elevatória estacionária</b>	dispositivo permanentemente instalado para servir níveis fixos de pavimentos, compreendendo uma plataforma guiada cujas dimensões e forma de construção permitem o acesso de passageiro(s) com deficiência, com ou sem cadeira(s) de rodas (ABNT NBR 15655-1, 2009)

### 3.1.1 ABNT NBR 9050:2004 – Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos.

Esta norma teve sua primeira versão aprovada em 1985, com revisão em 1994 e 2004. Tem como objetivo estabelecer critérios que asseguram a acessibilidade ao ambiente construído. Orienta dimensionamentos, proporções, materiais, cores e texturas. Considerando o tema em revisão, esta norma fornece os seguintes critérios:

- A área da plataforma elevatória deve ser de 1200x1200 mm, para atender as diversas situações de pessoas com restrições físicas e sensoriais, conforme Seção 4.1 e 4.2. A NBR- 9050:2004 não especifica dimensionamento de referencia na situação de pessoa em cadeiras de rodas assistida, ou seja, com uma pessoa empurrando a cadeira, caso comum em idosos, crianças, e pessoas com restrições psico-cognitivas.
- Os 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.

- No item 6.8.3 é considerado duas opções de plataforma elevatória: de percurso vertical e de percurso inclinado (que se desloca sobre escada). Os critérios, para edificações de uso público (como as estações-tubo) são diferenciados conforme o tipo de percurso. A plataforma elevatória de percurso vertical tem as seguintes considerações:
  - a) Para deslocamento de até 2 m, a mesma pode ter percurso aberto (caixa não enclausurada) e em todas as laterais, fechamento contínuo com altura de 1100 mm, em relação ao piso da plataforma;
  - b) Para deslocamentos verticais maiores, até 9m, o percurso deve ser fechado (caixa enclausurada).
- A plataforma elevatória de percurso inclinado deve realizar paradas nos patamares da escada ou a cada 3,20m de desnível, apresentado um assento escamoteável, para PMR.



- No item 9.8, a norma considera que os abrigos de pontos de transporte coletivo devem atender as disposições da seção 6 e que em casos de desnível de piso, em relação ao passeio, deve existir uma rampa.

### 3.1.2 ABNT NBR 14022:2011 – Acessibilidade em Veículos de Características urbanas para o Transporte Coletivo de Passageiros.

Esta norma teve a sua primeira edição aprovada em 1997, com revisões em 2006, 2009 e 2011, e tem como objetivo estabelecer critérios de acessibilidade no sistema de transporte coletivo urbano. Não há nenhuma contribuição significativa desta Norma para a utilização da plataforma elevatória, além da sua citação na seção 3 – Termos e Definições, uma vez que a prioridade da NBR 14022:2011 é o ônibus urbano para transporte coletivo.

Quando a Norma referencia a acessibilidade da plataforma de embarque e desembarque, refere-se à NBR 9050:2004 e acrescenta critérios específicos de sinalização, como aplicação do Símbolo Universal de Acesso e informações necessárias ao embarque e desembarque de pessoa com mobilidade reduzida.

### 3.1.3 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.

Esta Norma teve sua primeira edição em 2009 e “especifica os requisitos de segurança, dimensões e operação funcional para plataformas de elevação vertical motorizadas, instaladas permanentemente e planejadas para o uso por pessoas com mobilidade

reduzida quando em pé ou sentadas em cadeira de rodas, com ou sem assistência.” (ABNT NBR 15655-1, 2009, p.1). Por não compor o objetivo deste artigo, não foi realizada a revisão da operação funcional da Norma. A NBR 15655-1: 2009 define os seguintes requisitos para edificações de uso público:

- **Dimensionais:** largura mínima: 900 mm; profundidade mínima: 1400 mm. Considerando-se uma pessoa empurrando a cadeira de rodas, a medida de profundidade deve ser 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, linha de deslocamento não excede a 15°, em relação à vertical.
- **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:** corrimão com altura entre 900 a 1100 mm acima do piso da plataforma, em pelo menos um lado perpendicular a entrada.
- **Altura livre:** vão de 2m, em relação ao piso da plataforma, em qualquer posição no percurso.
- **Segurança:** 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. Considerando a aplicação da plataforma elevatória em estações-tubo (plataforma de embarque e desembarque de ônibus), provavelmente não existirá percurso vertical acima de 2m. Assim, os critérios de segurança consideraram o uso de caixa não enclausurada.

### **3.2 Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana**

O Ministério das Cidades, através da Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana, lançou em 2006 o Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana, que consta de 6 Cadernos, desenvolvendo o tema. Com textos simples e didáticos, elaborados por pesquisadores e profissionais da área, estes cadernos, com fotos e imagens, exemplificam as recomendações das Normas Técnicas relacionadas à acessibilidade e mobilidade urbana, assim como desenvolvem o tema da deficiência, incapacidades e restrições de forma bastante atualizada. Infelizmente, 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.

### **3.3 Guias internacionais e Recomendações de Acessibilidade**

Assim como o Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana editou “cadernos” de recomendações sobre acessibilidade, várias

organizações internacionais já publicaram seus respectivos Guias, baseados em Normas Técnicas Internacionais. Para esta revisão foram escolhidos os principais Guias de Acessibilidade que citam o sistema de transporte público urbano, com conteúdo mais específico ao estudo proposto:

*Improving Transport Accessibility for All: Guide to Good Practice, da European Conference of Ministers of Transport*, em 2006, da 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 fixas no ambiente construído e rampas móveis no ônibus com piso baixo.

*Manual Para un Entorno Accesible, da Real Patronato sobre Discapacidad*, em 2005, da Espanha. Este manual desenvolve o tema da acessibilidade no ambiente construído, não apenas para o 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, do Department for Transport*, 2010, da Grã-Bretanha. Este guia apresenta uma vantagem: trata 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 - *Powered lifting platforms for use by disabled persons*.

***Building for Everyone: inclusion, access and Use***, da *National Rehabilitation Board*, 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 (incluindo plataformas de embarque e desembarque), a *National Rehabilitation Board* recomenda que as plataformas elevatórias somente sejam utilizadas como último recurso, para pessoas com deficiência, pois podem causar constrangimentos ao usuário, que se encontra em destaque; não podem interferir nas saídas de emergência ou rotas de fuga; devem ser identificadas com quadro explicativo de uso ao lado do equipamento e os funcionários próximos do setor devem receber treinamento em casos de emergência. Este manual também cita as especificações da Norma Britânica, BS 6440:1999 para plataforma elevatória: a altura do percurso está limitada a 1980 mm; proporcionar um espaço livre de pelo menos 1800 x 1800 mm na área de desembarques; a área da plataforma deve ser, no mínimo 800 x 1100mm; os controles existentes nos pisos e na plataforma a ser de 900-1200mm acima do nível do piso e nível da plataforma, e 500 mm, de qualquer parede adjacente ou obstrução; a plataforma para retornar automaticamente ao nível mais baixo e permitir saída em caso de falha de energia ou de emergência; proporcionar escadas como alternativa.

#### 4. DESIGN INCLUSIVO

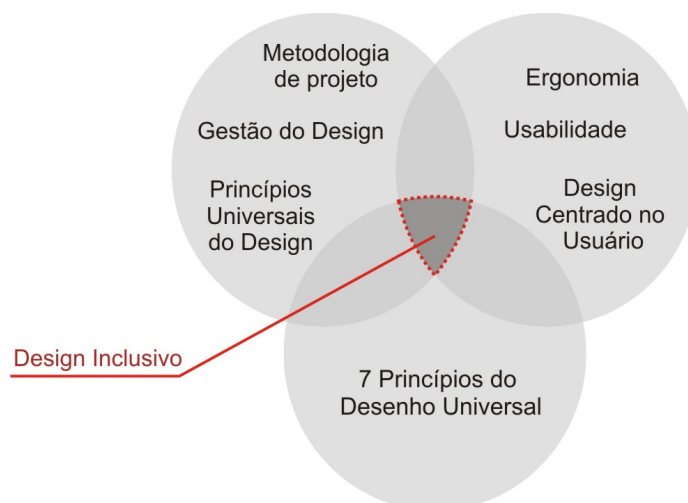
O Design Inclusivo é uma Estratégia de Design, assim como o Design Emocional ou o Design Sustentável. Um dos seus diferenciais é destacar, já nas primeiras etapas do processo de design, o compromisso em projetar produtos e serviços que contemplem amplos grupos de usuários (nos aspectos físico-cognitivo-sensoriais), sem a necessidade de adaptações posteriores à execução (COLEMAN et al, 2011).

Para Simões e Bispo (2006, p.6), o design inclusivo é uma abordagem ética, cujo objetivo é “conceber e produzir produtos, serviços ou ambientes adequados a esta diversidade humana, incluindo crianças, adultos mais velhos, pessoas com deficiência, pessoas doentes ou feridas, ou, simplesmente, colocadas em desvantagem pelas circunstâncias”. É um conjunto de ações relacionadas e de ordem multidisciplinar: no **âmbito social**, há a interação com os direitos universais, a evolução demográfica (migração, envelhecimento, aumento populacional, etc.) e as práticas de organizações de saúde para a reabilitação, re-qualificação e inclusão de pessoas com restrições à sociedade; no **âmbito projetual**, não apenas a antropometria e as incapacidades devem ser avaliadas, como mecanismos devem ser criados para que as desvantagens sejam eliminadas ou minimizadas; e no **âmbito psicológico**, o usuário deve ser o centro do processo, não limitado as suas capacidades físicas ou intelectuais, mas incorporando suas experiências, sentimentos e percepções na utilização dos produtos, serviços e ambientes.

Sob esta visão, o design inclusivo pode abranger alguns temas e se relacionar com disciplinas científicas independentes. Aqui, consideraremos os Princípios Universais do Design propostos por

Lidwell, Hoden e Butler (2010), a Gestão do Design e Metodologia de Projeto como temas a serem considerados nesse escopo. Da mesma maneira, interpretamos a apropriação dos Sete Princípios do Desenho Universal, do Universal Design, de Ron Mace, como ação estimulada pelo Decreto Federal

Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. E faremos um recorte em três disciplinas ou abordagens que consideram o usuário como elemento importante para a estratégia de desenvolvimento de produtos: a Ergonomia, a Usabilidade e o Design Centrado no Usuário (como esquematiza a figura 2).



**Figura 2 – Escopo do Design Inclusivo tratado nessa pesquisa. Fonte: Os autores (2012).**

Como estratégia, o design inclusivo desenvolve ações de **Gestão de Design**, onde um dos objetivos é 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. Importante destacar, que o Design Inclusivo não está restrito aos usuários com qualquer tipo de deficiência ou restrição, mas também envolve usuários historicamente excluídos dos briefings de desenvolvimento de produto não-temático, como crianças, adolescentes e idosos. 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 e desmistificando que o produto inclusivo têm custo de fabricação elevado em relação ao produto similar não inclusivo (COLEMAN et al, 2011).

Nesse contexto, Morrow (2002) destaca os argumentos que fundamentam a Estratégia da Gestão do Design Inclusivo, com ênfase na acessibilidade do ambiente construído:

- **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

A formulação da estratégia ainda deve destacar três fases: a **análise competitiva externa**, onde se verifica a situação da empresa em relação a aos concorrentes; a **análise competitiva interna**, os pontos forte e fracos da empresa devem ser ponderados e realinhados; e os objetivos da organização, definindo a ética, a cultura e a missão da empresa (MOZOTA, KLÖPSCH e COSTA, 2011). A partir destas definições, a escolha da Metodologia de Projeto é a fase onde se define que elementos do design e de disciplinas ou abordagens independentes que podem ser colaborar com o processo de desenvolvimento de produto ou sistema, onde acessibilidade e inclusão social devem configurar como qualidades intrínsecas do resultado obtido.

Hosking e Walker (2011) desenvolveram uma **Metodologia de Processo**, fundamentada para o

design inclusivo, que apresenta 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 fundamentais do projeto são resolvidas através de sucessivos ciclos de criação, exploração e avaliação, guiados pela gestão do design. Estes autores também elaboraram um conjunto de ações que o designer deve aplicar na geração do conceito do produto ou sistema inclusivo, e que pode ser resumido na lista a seguir:

1. Refinar constantemente os ciclos de criação, exploração e avaliação, até a obtenção de resultado satisfatório em todos os requisitos do briefing do projeto;
2. Elaborar testes rápidos, com prototipagem rápida e rudimentar, no início do processo;
3. Manter a simplicidade: pode ser feito com menos?
4. Entender as deficiências é apenas uma parte para entender a diversidade;
5. Considerar o contexto da atividade do usuário;
6. Ir a fundo para descobrir o que as pessoas realmente fazem, querem e precisam;
7. Complementar a opiniões com provas;
8. Ser flexível, oscilando entre criatividade e pensamento crítico

Como pode ser observado na lista de ações sugerida por Hosking e Walker (2011), os ciclos de criação são interpolados pelos de exploração e avaliação. Para auxiliar na criação, o designer pode abranger temas do design como os Princípios Universais do Design e também se apropriar de conceitos elaborados por outras abordagens do design centrado na acessibilidade e inclusão social, como os Sete Princípios do Desenho Universal.



Os **Princípios Universais do Design** foram tratados por Lidwell, Hoden e Butler (2010) a partir da identificação de conceitos de design que se mostram interdisciplinares. Assim, os autores converteram os conceitos em: leis, tendências humanas, diretrizes e considerações gerais de design. Ao todo, foram apresentados 125 conceitos extraídos a partir de uma seleção preliminar. Tais conceitos foram divididos em cinco grupos e o critério para a separação dos mesmos foi o atendimento à cinco questionamentos apresentados. Contudo, pela interdisciplinaridade e abrangência dos conceitos, alguns se apresentam em mais de um grupo.

Os questionamentos realizados para a divisão dos grupos foram os seguintes: *Como posso influenciar a maneira que o design é percebido? Como posso ajudar as pessoas a aprender com o design? Como posso melhorar a usabilidade do design? Como posso aumentar o apelo do design? Como posso melhorar as decisões de design?*

Para o questionamento “*Como posso influenciar a maneira que o design é percebido?*”, existem os seguintes princípios relacionados: *affordance*, alinhamento, antropomorfismo, fechamento, cor, destino comum, consistência, constância, preferência pelo contorno, razão entre rosto e corpo, relação figura/fundo, cinco cabides, boa continuidade, diagrama de Gutenberg, destaque, horror ao vácuo, representação icônica, cegueira por desatenção, efeitos por interferência, lei da pregnância, camadas, legibilidade, mapeamento, sensibilidade à orientação, sugestão subliminar, proximidade, efeito vermelho, relação sinal/ruído, detecção de ameaças, projeção tridimensional, viés da iluminação de cima para baixo, conectividade uniforme, visibilidade e ressonância visuoespacial.

No tocante ao item “*Como posso ajudar as pessoas a aprender com o design?*”, foram relacionados os seguintes princípios: acessibilidade, organizador prévio, biofilia, efeito catedral, segmentação, condicionamento clássico, comparação, profundidade de processamento, efeito de mera exposição, condescendência, entra lixo sai lixo, hierarquia, imersão, efeitos de interferência, pirâmide invertida, camadas, legibilidade, modelo mental, mnemônica, condicionamento operante, carga de desempenho, efeito da superioridade da imagem, revelação progressiva, facilidade leitura, reconhecimento versus lembrança, pedra de roseta, efeitos da posição serial, modelagem, relação sinal/ruído, fator de fixação, narração e efeito Von Restorff.

No questionamento “*Como posso melhorar a usabilidade do design?*”, os princípios são apresentados foram: efeito estética/usabilidade, alinhamento, antropomorfismo, arquétipos, alinhamento de área, viés estético, viés do rosto de bebê, condicionamento clássico, dissonância cognitiva, cor, espaço defensável, ponto de entrada, efeito de mera exposição, razão entre rosto e corpo, sequência de Fibonacci, enquadramento, proporção áurea, fixação de caçador/criador, mimetismo, efeito da aparência facial mais próxima da média, condicionamento operante, densidade proposicional, perspectiva/refúgio, efeito vermelho, regra dos terços, preferência pela savana, escassez, auto-semelhança, relação sinal/ruído, semelhança, fator de fixação, narração, simetria, viés de iluminação de cima para baixo, Uncanny Valley, efeito Veblen, Wabi-Sabi e relação cintura-quadril.

Por fim, para o questionamento “*Como posso melhorar as decisões de design?*”, são indicados os

seguintes conceitos: regra 80/20, acessibilidade, comparação, convergência, custo/benefício, design por comitê, ciclo de desenvolvimento, erros, efeito de expectativas, fator de segurança, ciclo de feedback, compensação entre flexibilidade e usabilidade, forma segue a função, congelamento/fuga/luta/entrega, entra lixo sai lixo, hierarquia de necessidades, iteração, ciclo de vida, modularidade, mais avançado embora aceitável, distribuição normal, não inventado aqui, navalha de Occam, desempenho versus preferência, personas, protótipos, redundância, satisfação, falácia de escalabilidade, formas estruturais, princípios da incerteza e elo mais fraco.

Esses princípios possuem em comum a preocupação de uma interação com o artefato de uma maneira mais objetiva, prazerosa e fundamentada. Além disso, os autores apontam que ao considerarem esses Princípios Universais do Design corretamente, o projetista tende a conceber uma interface mais simples e universal, elementos determinantes em outra abordagem de design centrado no usuário, o *Universal Design*, ou no Brasil, Desenho Universal.

O conceito de Desenho Universal foi incorporado na Legislação Brasileira no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, 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). Do universo do Desenho Universal o que mais se destaca é o conceito dos Sete Princípios, utilizados por alguns pesquisadores para promover a acessibilidade no ambiente construído (SILVA, CARDOSO, SCHERER, 2011; LIRA, et al, 2011).

Os **Sete Princípios do Desenho Universal** são uso equiparável; uso flexível; simplicidade e intuição; informação perceptível; tolerância ao erro; pouca exigência de esforço físico; tamanho e espaços para acesso e uso.

Relembrando as ações sugeridas por Hosking e Walker (2011), que recomenda o refinamento do produto ou sistema inclusivo através de ciclos de exploração e avaliação, o design inclusivo pode (e deve) se relacionar com outras disciplinas científicas independentes que tem o usuário no centro do processo, como a Ergonomia, a Usabilidade e o Design Centrado no Usuário.

#### 4.1 *Ergonomia*

A Ergonomia, ou Fatores Humanos, é definida pela Associação Internacional de Ergonomia 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.” (MORAES E MONT’ALVÃO, 2010, p. 18). Os domínios da Ergonomia são divididos em 3 áreas: **Ergonomia Física**, relacionada a anatomia humana e a atividade física exercida; **Ergonomia Cognitiva**, relacionada aos processo mentais do homem, envolvendo a campo das decisões, desempenho e aprendizado; **Ergonomia Organizacional**, relacionada a otimização de sistemas organizacionais (MORAES E MONT’ALVÃO, 2010).

A Ergonomia física e cognitiva são as que, normalmente, fornecem teoria e métodos de pesquisa ao design inclusivo. A antropometria, fisiologia e biomecânica auxiliam na compreensão da capacidade

e restrição física do usuário, as pesquisas relacionadas à percepção e memória podem contribuir, por exemplo, para idealização de signos facilmente identificados durante o uso de um equipamento urbano.

A partir da Ergonomia desenvolveu-se outra disciplina, a Usabilidade, que estuda a relação homem x tarefa x produto/sistema, com o objetivo de quantificar e qualificar o quanto este produto ou sistema é adequado ao contexto de uso.

## 4.2 Usabilidade

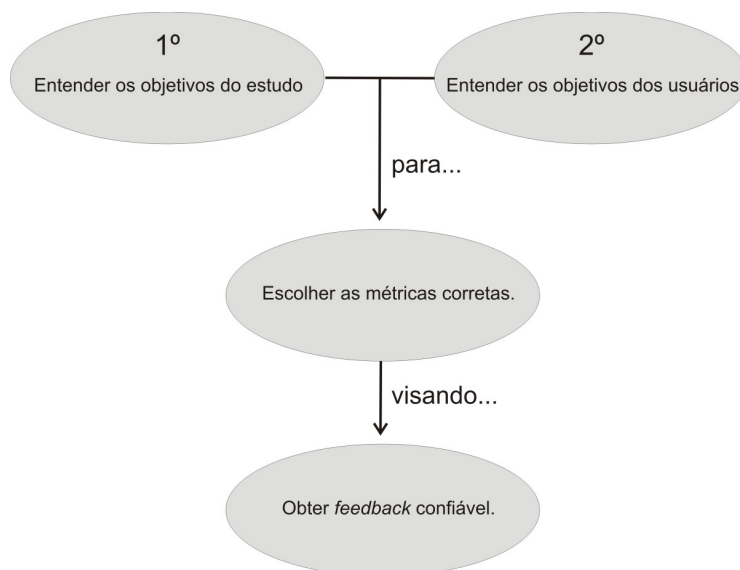
Vários autores contribuem para o entendimento do que é usabilidade, mas a definição mais adotada está na ISO 9241-11 (2002), que define usabilidade como “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”. Neste contexto, as medidas de eficácia, eficiência e satisfação podem variar conforme o contexto de uso e estão relacionadas aos objetivos de usabilidade desejáveis do produto ou sistema, como: adequado às necessidades para usar facilmente, facilidade de aprender, tolerância a erros ou legibilidade.

Para a avaliação da usabilidade de um produto ou sistema, foram desenvolvidos vários métodos, que podem ser aplicados de 3 maneiras, conforme Tanure (2008, p.47): “**análise funcional**: o espectro das funções suportadas pelo equipamento; **análise de**

**cenário**: o desempenho de seqüências particulares das atividades; **análise estrutural**: testes não destrutivos a partir de uma perspectiva centrada no usuário.”

Os métodos da usabilidade podem ser aplicados em todas as etapas de desenvolvimento de produto inclusivo ou não, bem como na avaliação pós-desenvolvimento e para certificação técnica, porque permitem a análise das necessidades do usuário, a partir da visão do próprio usuário. Estes métodos consideram não apenas as restrições físicas, sensoriais e cognitivas dos usuários, mas também contextualizam o ambiente físico e cultural em que o produto está inserido.

Para uma aplicação com ênfase na usabilidade minimamente elaborada, se faz necessário planejar um estudo de usabilidade. Para tanto, Tullis e Albert (2008) propõem que, em princípio, deve-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. Além disso, os autores apresentam dez cenários nos quais a pesquisa de usabilidade deverá se enquadrar. Os cenários são os seguintes: *concluindo uma transação, comparação de produtos, avaliação do uso freqüente do mesmo produto, avaliação tipo navegação/arquitetura da informação, sensibilização, descoberta de problemas, maximização da usabilidade de um produto crítico, criação uma experiência geral positiva ao usuário, avaliando o impacto de mudanças sutis, e comparando projetos alternativos.*



**Figura 3 –Esquema do planejamento de um estudo de usabilidade segundo Tullis e Albert (2008). FONTE: Silva (2012).**

No escopo da usabilidade existe o recorte do uso intuitivo, tratado por Naumann et al (2007) e Silva (2012). Naumann et al (2007) sugere que o uso intuitivo ocorre a partir da interação do sujeito com uma máquina no intuito de realizar algum objetivo. Para os autores, esse sujeito deve buscar a partir de seus conhecimentos anteriores referências que irão nortear a interação. Silva (2012), por sua vez, apresenta de forma exploratória, algumas abordagens para o uso intuitivo. São elas: reconhecimento do produto sem apresentação do mesmo; reconhecimento com apresentação e familiaridade com o mesmo; influência a partir das expectativas estereotipadas; exploração do produto através de um estímulo sensorial; e primeira experiência de uso em um contexto diferente para o participante. Nesse último, o autor avaliou a plataforma-elevatória da estação-tubo de Curitiba-PR, com usuários que nunca antes tinham utilizado esse equipamento, tampouco utilizado cadeira de rodas. Como resultado, foi identificado que a maneira de acionar um controle e

sua cor influenciam fortemente para o sucesso de uma tarefa no contexto do uso intuitivo.

Além disso, Silva e Okimoto (2011) apontaram alguns aspectos para o uso intuitivo, que em sua maioria, foram considerados a partir dos Princípios Universais do Design. São eles: *Affordances*, atratividade, cor, efeito estética/usabilidade, erros, fechamento, *feedback*, legibilidade, linha do desejo, mapeamento, metonímia, modelos conceituais, motivações, ponto de entrada, restrições, representação icônica e visibilidade. Os autores sugerem que uma vez considerados esses aspectos na interface tridimensional do produto, melhora a experiência com o mesmo.

Nesse contexto, os insumos do estudo de usabilidade deverão realimentar o sistema do Design Inclusivo, como algo que é avaliado no decorrer do processo de desenvolvimento do produto, que deverá ser projetado com ênfase nos indivíduos que irão interagir com o mesmo. Sendo assim, o produto será

desenvolvido com ênfase no usuário, que também é insumo de pesquisa do Design Centrado no Usuário; tema que será apresentado a seguir.

### 4.3 *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. Assim, sugere-se a importância da participação efetiva do usuário, tanto no início do processo de design, quanto nas avaliações de protótipo e produto final (AMBROSE; HARRIS, 2011).

Também conhecido como DCU ou *User Centered Design*, o Design Centrado no Usuário trata do desenvolvimento do produto a partir do usuário, seus requisitos e suas características (NIELSEN, 1993). O autor também comenta que o objetivo principal do DCU é a melhoria da usabilidade e utilidade do produto para o usuário.

A estratégia do Design Centrado no Usuário é promover a interação do usuário final do produto ou sistema, já nas primeiras etapas do processo de design. Simões e Bispo (2006, pp 37-38) apresentam quatro níveis de interação dos usuários no processo de design:

- **Usuário informado:** está ciente do processo de design, não necessariamente fornecendo informações. Todas as decisões de projeto estão sob responsabilidade da equipe técnica.

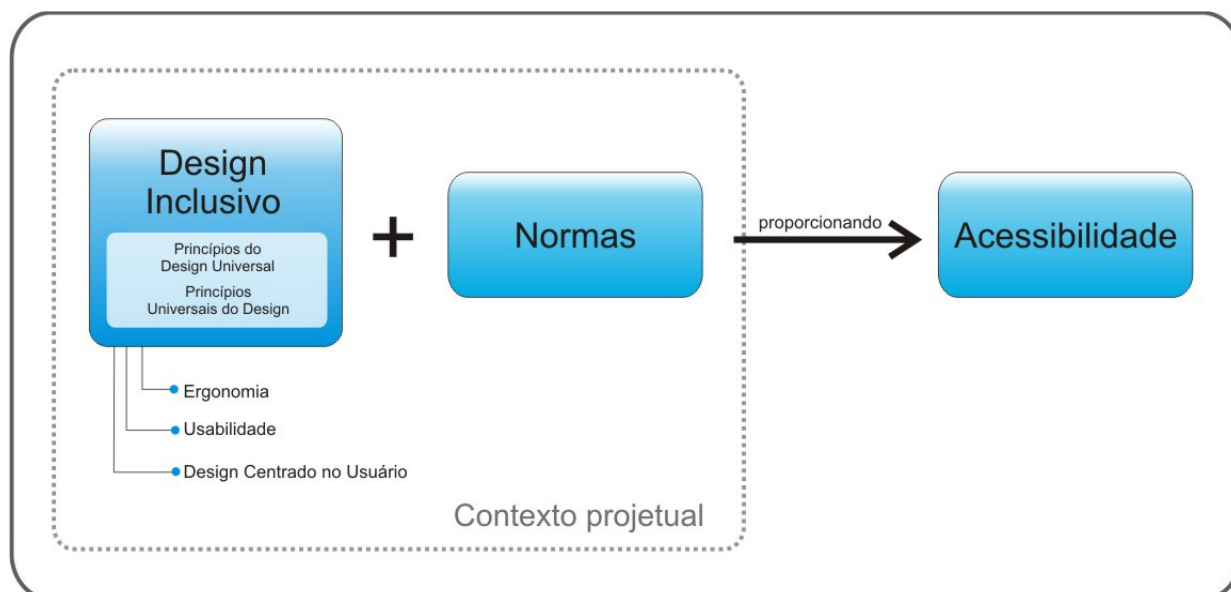
- **Usuário consultado:** está informado do processo de design e participa com informações pessoais relevantes. As decisões continuam sob responsabilidade da equipe técnica, mas agora consideram as opiniões dos usuários consultados.
- **Usuário envolvido:** o usuário participa de várias fases do processo, 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.

A importância dos aspectos da interação do usuário no desenvolvimento do produto/sistema inclusivo é exemplificada quando Hosking e Walker (2011) sugerem que o designer deve compreender o que as pessoas fazem, querem e precisam.

## 5. DISCUSSÃO

Em síntese, o Design Inclusivo, com os temas Princípios Universais do Design, Os Sete Princípios do Desenho Universal, e a interação de disciplinas como Ergonomia, Usabilidade e Design Centrado no Usuário, acrescido dos critérios propostos pelas Normas Técnicas formam o contexto projetual da acessibilidade, conforme Fig. 4.





**Figura 4 – Representação gráfica dos elementos do contexto projetual da acessibilidade. Fonte: Os autores (2012).**

Diante do exposto, consideramos que o uso da plataforma-elevatória ainda é configurado, quase restritamente, a acessibilidade de edificações públicas ou privadas (edifícios, casas, lojas, etc), sem uma abordagem criteriosa na sua utilização em plataformas de embarque e desembarque de passageiros no transporte público, como as estações-tubo em Curitiba, em âmbito nacional e internacional.

As Normas Técnicas Brasileiras analisadas apresentam critérios ao dimensionamento e funcionamento (eletro-mecânico) da plataforma elevatória, atribuindo elementos mínimos à segurança do usuário. Não há recomendações que promovam a participação do usuário no desenvolvimento do equipamento ou de que maneira os princípios do desenho universal possam ser aplicados na plataforma elevatória.

No caso específico da plataforma-elevatória, cujo objetivo é promover a inclusão social de pessoas com restrição de mobilidade (PRM) ao sistema de

transporte público, é fundamental que se avalie a acessibilidade do equipamento. Esta avaliação pode ser elaborada a partir do contexto projetual da acessibilidade, em dois processos: o primeiro seria comparar o produto com as recomendações das Normas Técnicas, e o segundo seria desenvolver uma pesquisa exploratória, empregando a metodologia do design inclusivo. Isso representaria a soma de teorias e métodos de avaliação de diferentes disciplinas científicas, como a Ergonomia, a Usabilidade e o Design Centrado no Usuário no mesmo contexto de uso.

## 6. CONCLUSÃO

Este artigo apresentou a revisão de literatura acerca do contexto projetual, com ênfase na acessibilidade, do equipamento urbano denominado plataforma-elevatória. Este produto é utilizado na cidade de Curitiba como instrumento de inclusão social, possibilitando o acesso de pessoas com

restrição de mobilidade (PRM), ao sistema de transporte urbano.

O contexto projetual da acessibilidade da plataforma-elevatória foi determinado como sendo a soma de dois campos de referencia: a Normatização Técnica e o Design Inclusivo. Dentro da Normatização Técnica foram avaliados Normas Brasileiras relacionadas a acessibilidade e produto similar (plataforma-elevatória estacionária) e Guias e Recomendações Internacionais referentes a acessibilidade no transporte público. Dentro do escopo do design Inclusivo, destacaram-se temas do design, como Gestão do design, Metodologia de Projeto, Princípios Universais do Design, e Os Sete Princípios do Desenho Universal. Também foi destacado a interação entre o Design Inclusivo com outras disciplinas científicas centradas no usuário, como a Ergonomia, Usabilidade e Design Centrado no Usuário.

Ao final do artigo foram feitas considerações sobre a acessibilidade da plataforma-elevatória e sugeridas novas áreas de estudo e pesquisa exploratória sobre o equipamento.

## 7. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050.(2004). Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14022. (2011). Acessibilidade em Veículos de Características urbanas para o Transporte Coletivo de Passageiros. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 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.

AMBROSE, G., HARRIS, P. (2011). Design Thinking. Porto Alegre: Bookman.

BINS ELY, V.H.M., SOUZA, J.C., DORNELES, V.G., KOELZER, M.P., WAN-DALL JUNIOR, O.A. (2006). Acessibilidade e inclusão social em espaços públicos. In Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, XI, 2006. Florianópolis, Anais. Florianópolis: UFSC, 2006a. 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.], 2006a. 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.

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.

CARVALHO-FREITAS, M.N. (2007). 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. Disponível em <[http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/CSPO-72UKVU/1/maria\\_nivalda.pdf](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/CSPO-72UKVU/1/maria_nivalda.pdf)>. Acesso em 07/01/2012.

CYBIS, W., BESTIOL, A. H., FAUST, R. (2007). Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações. 2ª edição. São Paulo: Edit. Novatec.  
COLEMAN, R. et al. What is inclusive design? Disponível em <<http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign2/whatis/whatis.html>> Acesso em 18/11/2011.

LIRA, N. K.N., et al. (2011). 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.

ETCHELL, L., YELDING, D. (2004). 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 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.

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

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

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

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

NIELSEN, J. Usability engineering. Boston: Academic Press, 1993.  
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), DIRECÇÃO-GERAL DA SAÚDE – PORTUGAL. Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. Lisboa, 2003. Disponível em <<http://www.drealg.min-edu.pt/upload/docs/CIFIS.pdf>>. Acesso em 25/11/2011.

SANTOS, R.C. dos. Revisão das métricas para avaliação de Usabilidade de Sistemas.

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

SILVA, C. .M. A. (2012). Experiência com o produto a partir do uso intuitivo. Dissertação de Mestrado defendida no Programa de Pós-graduação em Design da UFPR.

SILVA, C. M. A., OKIMOTO, M. L. (2011). Diretrizes para utilização dos aspectos para o uso intuitivo no desenvolvimento de interfaces de produtos tridimensionais. In: Anais do 5º Congresso Internacional de Design da Informação, Florianópolis.

SIMÕES, J.F., BISPO, R. (2006). Desing Inclusivo: Acessibilidade e Usabilidade em Produtos, Serviços e Ambientes. 2ª ed. Lisboa: Centro Português de Design. 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.

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