

A ABORDAGEM DO ESPAÇO FÍSICO INCLUSIVO SOB A ÓTICA DA USABILIDADE E DO *DESIGN* DE INTERAÇÃO

Andrea de Aguiar Kasper (Universidade Federal de Santa Catarina) andrea.kasper@posgrad.ufsc.br
Marcia do Valle Pereira Loch (Universidade Federal de Santa Catarina) marcia.loch@hotmail.com
Vera Lúcia Duarte do Valle Pereira (Universidade Federal de Santa Catarina) vera@floripa.com.br

Resumo:

O presente artigo possui o foco no espaço físico, explorando o seu planejamento com base nos princípios do *design* de interação e da usabilidade, utilizando esses subsídios para propor condições favoráveis para ambientes mais inclusivos. Essa investigação constitui-se em parte da pesquisa para a tese de doutorado de uma das autoras em andamento, na qual, foram abordadas as etapas do *design* de interação e os princípios de usabilidade, confrontando-as com algumas especificidades e necessidades dos usuários com deficiências. Essas considerações são discutidas do ponto de vista da configuração dos ambientes e de seus elementos constitutivos, salientando-se algumas condições importantes para seu planejamento. O artigo constitui-se em um trabalho de revisão teórica, com abordagem dos condicionantes que influenciam o planejamento do espaço físico inclusivo, relatando, analisando e discutindo o conhecimento existente por meio da aplicação da técnica de análise de conteúdo. Possui como contribuição a abordagem dos espaços inclusivos que podem ser planejados beneficiando-se de alguns elementos que norteiam o âmbito do *design* de interação e da usabilidade, propondo a utilização desse conhecimento para aplicação prática no planejamento de espaços físicos inclusivos e interativos.

Palavras chave: *Design* de Interação, Usabilidade, Inclusão Espacial, Ergonomia.

A PHYSICAL SPACE INCLUSIVE APPROACH IN THE PERSPECTIVE OF USABILITY AND INTERACTION *DESIGN*

Abstract

This article has focused on physical space, exploring your planning based on the principles of Interaction Design and Usability, using these subsidies to offer favorable conditions for inclusive environments. This investigation constitutes part of the research for the doctoral thesis in progress of one of the authors, in which were discussed the stages of Interaction Design and Usability principles, confronting them with some specificities and needs of users with disabilities. These considerations are discussed in terms of the configuration of the environments and their constituent parts, highlighting some important conditions for its planning. The article consists in a review paper theoretical approach with the constraints that influence the planning of physical space inclusive, reporting, analyzing and discussing the existing knowledge by applying the technique of content analysis. As has the contribution approach of inclusive spaces that can be planned taking advantage of some elements that guide the scope of interaction design and usability, proposing the use of this knowledge to practical application in the design of physical spaces inclusive and interactive.

Key-words: Interaction Design, Usability, Including Space, Ergonomics.

1. Introdução

A abordagem do espaço físico do ponto de vista da usabilidade e do *design* de interação busca atender às necessidades e características de uma gama ampla de restrições e habilidades de usuários, tendendo a produzir um produto com *design* inclusivo (KASPER,2007; KASPER, 2012). Por meio da adoção de critérios objetivos e subjetivos, o conhecimento dessas áreas e de suas possíveis aplicações permite uma reflexão acerca das soluções que podem gerar

facilidades ou restrições à *performance* humana.

Autores como Han *et al.* (2001) ressaltam a importância das dimensões de usabilidade estarem alinhadas aos objetivos dos produtos e aos contextos físicos nos quais serão utilizados. Como produto, o espaço físico tem sido objeto de investigação por profissionais de áreas como a arquitetura, o *design*, a engenharia, o desenho industrial, envolvidos em programas de desenvolvimento de qualidade para a concepção de produtos com foco no usuário, o que torna importante, adotar atributos que estes valorizam para tal (JORDAN, 1998; HAN *et al.*, 2001; BABBAR, BEHARA e WHITE, 2002).

Ao considerar-se que o foco do *design* de produtos envolve itens que vão além da funcionalidade, como o contexto dos sujeitos em ação, Babbar, Behara e White (2002) relatam que, informações importantes podem ser proporcionadas pelo *feedback* do usuário. A funcionalidade pressupõe a identidade mecânica (funcionamento) do produto, enquanto a ação (uso) está voltada à utilização efetiva deste (BABBAR, BEHARA e WHITE, 2002). O primeiro item citado é, principalmente, uma preocupação da área da engenharia, enquanto o uso do produto envolve critérios subjetivos da usabilidade, pressupondo, a integridade interna e externa do produto, respectivamente, segundo Babbar, Behara e White (2002).

Diante do exposto, por meio da aplicação das técnicas de pesquisa este artigo busca investigar os principais elementos presentes no âmbito da usabilidade e do *design* de interação, propondo a utilização desse conhecimento para aplicação prática no planejamento de espaços físicos inclusivos e interativos voltados para pessoas com restrições visuais. Tendo em vista que tais ambientes possibilitam ampliar a comunicação usuário-espaço, o seu planejamento pode ser norteado por tais elementos, focalizado no seu usuário, de modo a suprir suas aspirações e necessidades, respeitando suas habilidades e restrições.

Nesse caso, apresenta-se uma abordagem geral das áreas propostas, envolvendo o conhecimento existente no âmbito da usabilidade e do *design* de interação, sendo alguns autores apresentados. Ao mesmo tempo, apresentam-se os principais elementos descritos por esses autores passíveis de nortear projetos de espaços interativos voltados para pessoas com deficiências visuais, identificados pelas técnicas de pesquisa aplicadas. Em um último momento, realiza-se uma discussão sobre os projetos interativos voltados à inclusão espacial, segundo alguns autores, ressaltando a importância do envolvimento das duas áreas anteriormente citadas nestes projetos.

2. Procedimentos Metodológicos

Campos (2004, p. 611) observa que a escolha das técnicas para análise das informações necessita “obrigatoriamente proporcionar um olhar multifacetado sobre a totalidade dos dados recolhidos no período de coleta”. Em um primeiro momento, foi realizada pesquisa documental e bibliográfica em fontes secundárias como livros, periódicos, teses e dissertações, guias, manuais, materiais diversos disponibilizados em meio eletrônico, além de documentos legais e normas com abrangência nas áreas de *design*, usabilidade e *design* de interação. A investigação realizada nesses documentos permitiu o conhecimento do estado da arte, proporcionando relevante embasamento teórico para evidenciar as áreas pesquisadas e respectivas dimensões.

Em um segundo momento, a técnica de pesquisa de análise de conteúdo foi aplicada, a qual adota etapas ordenadas e procedimentos sistemáticos para levantar os principais elementos abordados no referencial teórico, inerentes à técnica de pesquisa utilizada. Esta consiste em um conjunto de técnicas de pesquisa e análise de comunicações, que emprega procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens e indicadores (quantitativos

ou não), cujo objetivo é a busca do sentido ou dos sentidos do documento investigado (CAMPOS, 2004; SILVA, GOBBI e SIMÃO, 2005; CAMPOS e TURATO, 2009).

A aplicação dessa técnica de pesquisa buscou o levantamento dos principais elementos existentes no referencial, servindo de embasamento teórico à construção do artigo, considerando sua presença de forma qualitativa, conforme orientação de Bardin (1994 apud SILVA, GOBBI e SIMÃO, 2005). Tendo em vista a importância do domínio dos conceitos básicos para a análise de conteúdo, levando em conta as informações e teorias constantes nas mensagens e nas premissas resultantes da sua investigação, houve a necessidade de seguir algumas etapas básicas, conforme ressaltado por Campos (2004) e Silva, Gobbi e Simão (2005) para essa investigação.

As etapas indicadas pelos autores citados, para aplicação da técnica, seguiu a orientação lógico-semântica proposta por Campos (2004), como apresentado a seguir: a) Fase de pré-exploração, organização e pré-análise de todas as informações do material levantado para a investigação do fenômeno; b) Seleção das unidades (áreas) de análise, posteriormente, categorizadas, com o aprofundamento da investigação do referencial teórico orientada pelas hipóteses e problemática; c) Categorização e interpretação referencial das unidades de análise, buscando extrair seus significados e o atendimento dos objetivos da pesquisa, além de propor uma visão diferenciada do tema abordado.

3. O *Design* de Interação

O *design* de interação, segundo Preece, Rogers e Sharp (2005, p. 28), pressupõe “o *design* de produtos interativos que fornecem suporte às atividades cotidianas das pessoas, seja no lar ou no trabalho” ou, conforme Winograd (apud PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 28), “o projeto de espaços para comunicação e interação humana”. Nessa lógica, o produto espaço físico interativo pode configurar um importante instrumento para promover interações humanas, apoiando as atividades cotidianas em diferentes locais.

Preece, Rogers e Sharp (2005) relatam que, existe uma relação entre disciplinas acadêmicas, práticas de *design* e diferentes campos do conhecimento que se preocupam com o *design* de interação. Entre as disciplinas acadêmicas estão a ergonomia e a engenharia, e entre as práticas de *design* estão o *design* de produtos e *design* industrial, além dos campos interdisciplinares que abrangem a área de ergonomia cognitiva e *human factors* (PREECE, ROGERS, SHARP, 2005).

No caso da arquitetura, o *design* de interação envolve métodos e metodologias aplicadas em tarefas e formas de trabalho, levando em conta que, a arquitetura está diretamente ligada ao espaço físico, às suas formas e o seu uso (SAFFER, 2010; KASPER, 2012). Frequentemente, esta emprega o *design* centrado no usuário, nos quais os produtos são gerados com o foco nas necessidades das pessoas, conforme Saffer (2010). No âmbito do espaço construído, os princípios do *design* de interação podem fundamentar projetos interativos, contemplando soluções para ambientes passíveis de incrementar as condições de interação humana, de uma forma diversificada e universal.

A área de arquitetura evoluiu baseando-se nas tecnologias de construção que permitiram novos tipos de edificações, assim como, o *design* gráfico surgiu como uma arte distinta, quando a imprensa tornou possível a produção em massa de materiais visuais (WINOGRAD, 1997). O *design* de produtos, por sua vez, cresceu a partir do desenvolvimento de alguns materiais físicos, tais como os plásticos, que permitiram aos *designers*, criar uma variedade de objetos, com diferentes formas (WINOGRAD, 1997). O computador criou um novo domínio de possibilidades para a criação de espaços e interações com uma flexibilidade sem

anteriores, precedendo a exploração desse domínio para projetar objetos e espaços, utilizando-se dos pressupostos do *design* de interação (WINOGRAD, 1997).

Nesse caso, abrange o contexto social e físico no qual o produto será disponibilizado, além das necessidades (fisiológicas, cognitivas etc) e aspirações do usuário, envolvendo critérios objetivos e subjetivos que interferem no *design* de interação, e de como as pessoas e sociedades se adaptaram às novas tecnologias (WINOGRAD, 1997). Saffer (2010) relata que os melhores produtos envolvem múltiplas disciplinas trabalhando em harmonia que, embora, sejam disciplinas independentes, trabalham em áreas sobrepostas, fato observado na Figura 01.

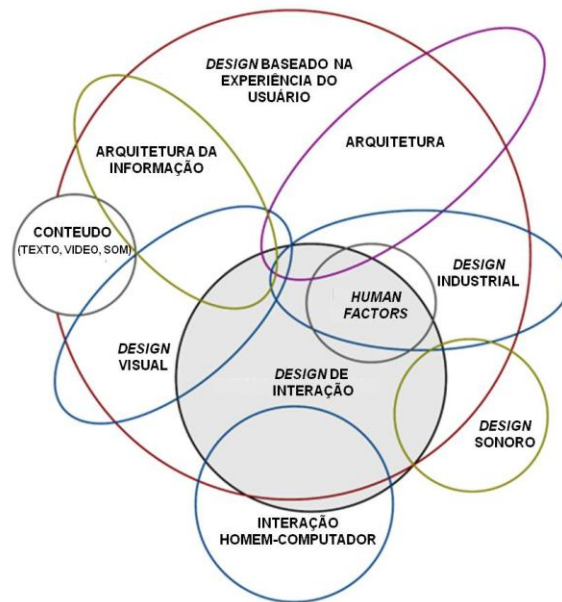


Figura 01 - Disciplinas que Envolvem o *Design* de Interação
Fonte: Saffer (apud KASPER, 2012)

Na Figura 01 percebe-se que o espaço em que as disciplinas se sobrepõem é descrito por Saffer (2010) como áreas de grande realização prática. Ressalta-se a área de *human factors* que encontra o âmbito do *design* de interação, e entre essas duas áreas citadas, encontram o campo de influência da arquitetura (Figura 01). A área de arquitetura e o *design* de interação, segundo Saffer (2010), podem trabalhar sobrepostas às áreas de *design* industrial, *human factors*, arquitetura da informação e *design* visual. Percebe-se, na Figura 01, que em todas as áreas de trabalho, sobrepostas ou não, as informações sobre a experiência do usuário são relevantes, o que pressupõe a geração de produtos com orientação inclusiva, pois consideram as habilidades e restrições deste.

Em relação à interdisciplinaridade da abordagem do *design* de interação, Preece, Rogers e Sharp (2005) ressaltam que, o envolvimento de diferentes campos de conhecimento para projetar produtos interativos possibilita ao usuário espaços mais prazerosos e eficientes, do ponto de vista da usabilidade. Em um primeiro momento, o foco foram os computadores e as *interfaces* que pudessem ser acessíveis a uma ampla gama de pessoas, em processos que envolviam a cognição humana, possibilitando a realização de tarefas como, elaborar resumos e o esboçar planos (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005). Em um segundo momento, outros produtos interativos, que não os computacionais, receberam atenção, abrangendo “produtos, serviços e ambientes ... proporcionando novas experiências aos usuários” (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 33).

O *Design* de Interação ou Projeto de Interação, como descrito por Rebelo (2009) abrange

vários processos e instrumentos, considerando o modo com que o usuário irá se comportar no uso de um determinado sistema, envolvendo uma série de artefatos e de procedimentos. Para o desenvolvimento do *design* de interação, há quatro atividades principais envolvidas, conforme descrito por Kasper (2012), com base em Preece, Rogers e Sharp (2005) e Rebelo (2009), as quais podem ser verificadas na Figura 02.

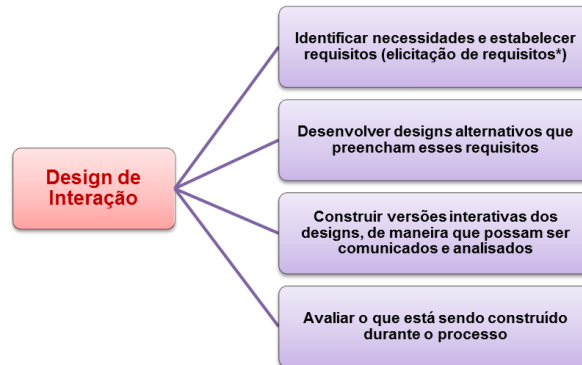


Figura 02- As Quatro Atividades Principais Envolvidas no *Design* de Interação
Fonte: Kasper (2012)

As atividades relacionadas na Figura 02 estão envolvidas no *design* de interação proposto por Preece, Rogers e Sharp (2005) e compreendem: “identificar necessidades e estabelecer requisitos”; “desenvolver *designs* alternativos que preencham esses requisitos”; “construir versões interativas dos *designs*, de maneira que possam ser comunicados e analisados”; e, “avaliar o que está sendo construído durante o processo”. Essas atividades complementa-se uma às outras e sua medição oferece um *feedback* a respeito de quais possíveis mudanças precisam ser feitas para aprimorar o sistema, ou quais requisitos não foram atendidos devidamente (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005; REBELO, 2009).

Para projetar um sistema interativo deve-se definir claramente, o objetivo principal que se pretende alcançar, visando atender às necessidades do usuário. Projetar sistemas fáceis de usar, atendendo ao princípio básico da usabilidade, pressupõe a adoção de conceitos que são propostos por alguns autores, tais como as “metas e princípios de um projeto de interação”, segundo Rebelo (2009, p. 24). Conforme essa autora, as metas “são utilizadas para desenhar o projeto e garantir a facilidade de uso do sistema pelo usuário” e “fornecem direções para o desenvolvimento do projeto”, já os critérios/princípios, são “utilizados para avaliar a usabilidade do produto objetivando sua melhoria de desempenho” (REBELO, 2009, p. 87).

É o caso dos princípios (conceitos) universais de *design* com caráter multidisciplinar, organizados e publicados por Lidwell, Holden e Butler (2010, p. 12), que configuram “diretrizes, leis, tendências humanas e considerações gerais de *design*”, e foram selecionados a partir de um conjunto de disciplinas voltadas para o *design*. Os princípios abordados por Lidwell, Holden e Butler (2010) englobam, na grande maioria, as metas e princípios gerais de usabilidade propostas por vários autores.

Preece, Rogers e Sharp (2005, p. 35) salientam a importância da adoção das “metas da usabilidade” e das “metas decorrentes da experiência do usuário”. Em relação às metas de usabilidade e às decorrentes da experiência do usuário, Rebelo (2009) descreve que, de modo simplista, a usabilidade pressupõe a facilidade de uso ao usuário, sendo que tais metas buscam esse objetivo. Por sua vez, a combinação das metas de usabilidade e das metas decorrentes da experiência do usuário é utilizada para estabelecer as metas de projeto (REBELO, 2009). As “metas de usabilidade” estão voltadas para preencher “critérios específicos de usabilidade” e as “metas decorrentes da experiência do usuário” para “explicar a qualidade da experiência

desta”, como ser esteticamente agradável, por exemplo (PREECE, ROGERS, SHARP, 2005, p. 35).

Essas duas metas diferem no seu modo de operacionalização, ou seja, como e por quais meios elas podem ser atingidas, sendo operacionalizadas por critérios diferentes (PREECE, ROGERS, SHARP, 2005). As metas da usabilidade segundo Preece, Rogers e Sharp (2005, p. 37), referem-se aos seguintes pontos:

- Ser eficaz no uso (eficácia): ser bom em fazer o que se espera dele;
- Ser eficiente no uso (eficiência): auxiliar as pessoas a realizarem as suas tarefas;
- Ser seguro no uso (segurança): proteger o usuário das situações perigosas e indesejáveis;
- Possuir utilidade: propiciar “o tipo certo de funcionalidade, de maneira que os usuários possam realizar aquilo que precisam ou que desejam”;
- Ser fácil de aprender como usar: apresentar facilidade para aprender a usar o sistema, tornando o usuário competente para tal;
- Ser fácil de lembrar como se usa: ser passível de memorização considerando a facilidade de lembrar como usar o sistema depois de ter aprendido a utilizá-lo.

As metas decorrentes da experiência do usuário envolvem elementos que buscam verificar se a interação foi: satisfatória, agradável, divertida, interessante, útil, motivadora, compensadora, esteticamente agradável, incentivadora da criatividade e emocionalmente adequada. A lista dessas metas possibilitam “qualificar um sistema com relação a experiência do usuário”, o que deve ser medido para causar a sua satisfação (REBELO, 2009, p. 85). Diante do suporte que as novas tecnologias passaram a oferecer para as pessoas nas suas atividades cotidianas, outras metas passaram a ser consideradas por pesquisadores e profissionais atendendo a outros interesses em áreas como a comunicação, educação e interesses públicos, focado no *design* de interação (PREECE, ROGERS, SHARP, 2005).

O objetivo no desenvolvimento de produtos interativos com essas características está focado, principalmente, na experiência que estes proporcionarão aos usuários, isto é, como este se sente interagindo com o sistema, ou seja, “como lidam com o produto interativo” (PREECE, ROGERS, SHARP, 2005, p.40). A preocupação com o equilíbrio entre as metas de usabilidade e as decorrentes da experiência dos usuários possibilita aos *designers* a consciência acerca das consequências das combinações dessas metas, considerando as necessidades do usuário (PREECE, ROGERS, SHARP, 2005).

Outra maneira de abordar a usabilidade pode ser realizada por meio dos Princípios de *Design* (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005) ou Princípios de Projeto de Interação (REBELO, 2009) relacionados por Norman (2006). Trata-se de “abstrações generalizáveis, destinadas a orientar os *designers* a pensar sobre aspectos diferentes de seus *designs*” (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 42), estando relacionados ao projeto da interface, versando sobre um dos princípios que determinam “o que os usuários devem ver e fazer quando realizam tarefas utilizando um produto interativo” (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 42).

Os Princípios de *Design* tendem a ser utilizados, principalmente, para proporcionar informações acerca de um *design*, combinando as *affordances*, a visibilidade, o *feedback*, as restrições, o mapeamento e a consistência de um determinado sistema ou artefato conforme descrito por Kasper (2012), fundamentando-se em diversos autores (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005; NORMAN, 2006; REBELO, 2009; LIDWELL, HOLDEN e BUTLER, 2010), estando descritos a seguir:

- *Affordances*: Propicia “uma pista” do funcionamento do artefato, tornando óbvio o que fazer com ele, de tal modo que, “as ações apropriadas sejam perceptíveis e as

inapropriadas, invisíveis” (NORMAN, 2006, p. 13);

- Visibilidade – Tal princípio recomenda que “os sistema são mais fáceis de usar quando indicam claramente seu status, as ações que podem ser desempenhadas e a consequência de cada uma delas depois de realizadas” (LIDWELL, HOLDEN e BUTLER, 2010, p. 250);
- *Feedback* - Efeito da ação do usuário com o sistema ou artefato (REBELO, 2009);
- Restrições - “Método de restringir as ações que podem ser realizadas em um sistema” (LIDWELL, HOLDEN e BUTLER, 2010, p. 60);
- Mapeamento - Consiste na relação entre os elementos de controle e “os seus efeitos no mundo” (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 44);
- Consistência - Refere-se às “interfaces, de modo que tenham operações semelhantes e que utilizem elementos semelhantes para a realização de tarefas similares” (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 45).

“Os princípios de *design*, quando usados na prática, normalmente são chamados de heurística. Esse termo enfatiza o que deve ser feito com esses princípios, quando aplicados a um dado problema” (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 48). Podem ser utilizados de duas formas: “1) para tomadas de decisão antes da concepção do produto dando direcionamento ao projeto ou 2) em processos de avaliação ou validação por meio de testes” (REBELO, 2009, p. 89). São empregados de maneira prescritiva, sugerindo aos projetistas o que prever e o que evitar no projeto de interfaces, servindo como um conjunto de elementos que necessitam ser lembrados no planejamento (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005).

Ao contrário dos princípios de *design*, os princípios da usabilidade são utilizados, especialmente, para apoiar a avaliação de protótipos e de sistemas já existentes, possibilitando, também, elementos norteadores de projeto. Os princípios desenvolvidos por Nielsen (2001 *apud* PREECE, ROGERS e SHARP, 2005), apesar de bastante semelhantes aos princípios do *design*, caracterizam-se por dez princípios fundamentais da usabilidade denominados de heurísticas, e enfatizam o que precisa ser realizado nos produtos quando da resolução de problemas existentes, estando descritos a seguir (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005; REBELO, 2009):

- Visibilidade do status de sistema: o sistema precisa manter os usuários informados acerca do que está ocorrendo, fornecendo *feedback* adequado, considerando intervalo de tempo aceitável;
- Correspondência entre o sistema e o mundo real: o sistema necessita de linguagem compatível com os usuários, empregando palavras, frases e conceitos familiares a este;
- Controle e liberdade do usuário: possibilidade de escolha de uma solução facilitada para situações inesperadas, utilizando meios planejados para situações de emergência ou indesejadas;
- Consistência e padrões: impede que os usuários tenham que pensar sobre palavras, situações, ou ações distintas que apresentem o mesmo significado;
- Ajuda aos usuários: para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros: a linguagem para expressar situações desfavoráveis precisa ser simplificada, assim como a maneira de resolvê-las;
- Prevenção de erros: busca evitar as situações propícias à ocorrência de erros, ou apresenta a possibilidade de prevê-las;
- Reconhecimento em vez de memorização: visa tornar os objetos, as ações e as alternativas visíveis;
- Flexibilidade e eficiência de uso: apresenta “aceleradores” que passam despercebidos pelos usuários aprendizes, mas frequentemente aceleram a interação do usuário mais

experiente com o artefato;

- Projeto estético e minimalista: evita as informações desnecessárias ou sem a devida relevância para os usuários;
- Ajuda e documentação: exhibe passos importantes para que o usuário encontre as informações que necessita de maneira facilitada.

Apesar dos princípios e metas destacados anteriormente, Salomon (*apud* PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 53) relata que o *design* de interação pressupõe “o *design* de produtos que se revelam com o tempo. Os usuários não veem necessariamente toda a funcionalidade nos produtos interativos quando olham para eles pela primeira vez”. À medida que são utilizados as pessoas percebem estágios diferentes, percebendo que podem fazer coisas distintas com o produto, as quais são reveladas com o passar do tempo (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005). A utilização desses princípios ou metas centrados nos usuários com restrições visuais possibilita sua previsão de forma que a interação com esse conjunto possa ser realizada por meio dos seus sentidos remanescentes, determinando “o que os usuários devem ver e fazer quando realizam tarefas utilizando um produto interativo” (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 42). Assim, consideram-se os dispositivos de entrada e saída do sistema, a informação proporcionada aos usuários ou enviada por este, o comportamento do sistema e o *feedback* do mesmo (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005; REBELO, 2009).

É o caso da visibilidade que pressupõe que a funcionalidade do sistema esteja evidente, com funções visíveis para o usuário, para que este saiba encontrá-las e proceder adequadamente (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005; REBELO, 2009). Isso implica em tornar óbvio o que deve ser feito com o produto, como é o caso de um mapa tátil, pressupondo o uso do sentido tátil e visual (para captação de pistas ofertadas por meio de relevos presentes no sistema Braille e em figuras destacadas, além de cores contrastantes, inclusive do artefato como um todo) para perceber a organização do espaço físico, encontrar certo destino e conhecer as rotas necessárias para tal.

Em outro caso, o *feedback*, estritamente ligado à visibilidade, pode ser previsto de modo a contemplar as informações passíveis de serem captadas pelos sentidos remanescentes, nas formas tátil, auditiva, visual e olfativa, incluindo pistas como superfícies rugosas, lisas ou ásperas que informam sobre a natureza dos materiais (madeira, ferro, plástico) ou sobre o estado dos materiais (quente e frio, sólido ou líquido etc). Pode ser oferecido, também, por meio das informações em Braille que poderão proporcionar informações sobre o tipo de local ou a rota a seguir, ou por meio da combinação de todos esses elementos. As combinações de *feedbacks* tornam mais efetiva a comunicação entre o usuário e o sistema projetado (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005).

5. Considerações sobre Projetos Interativos Voltados à Inclusão Espacial

Além das etapas do *design* de interação, das metas ou princípios de usabilidade, é relevante realizar uma conexão destes elementos aos pressupostos da acessibilidade, ou de modo mais abrangente, da inclusão espacial, como destacado em relação ao exemplo da visibilidade e do *feedback* descritos anteriormente. A ideia da inclusão espacial, sob o foco do *design*, tem sido abordada por alguns autores, com alternativas de projeto embasadas no conceito de inclusão social.

Para incluir ou abranger espacialmente uma maior gama de habilidades e restrições humanas é importante verificar as interferências de certos elementos em projetos (KASPER, 2007; KASPER, 2012). Pressupõem-se uma investigação centrada no usuário, levando em conta suas habilidades e restrições, além da funcionalidade do produto, sem desconsiderar o contexto social e físico. Essa abordagem tende a evitar adaptações futuras que não ofereçam a

qualidade necessária ao produto final para o atendimento dos anseios do usuário, além de evitarem soluções que tendem a ser estigmatizantes e segregativas (KASPER, 2007; KASPER, 2012; KASPER, LOCH e PEREIRA, 2009).

Preece, Rogers e Sharp (2005, p. 26) relatam que, “projetar produtos interativos usáveis requer que se leve em conta quem irá utilizá-los e onde serão utilizados”. Os mesmos autores destacam que, há a necessidade de entender que tipo de atividade será realizada enquanto os usuários estão interagindo com o produto, e nesse caso, o “*design* de interação”, busca favorecer e otimizar as interações dos usuários com um sistema ou ambiente (produto) (PREECE, ROGERS, SHARP, 2005). É necessário que estes concordem com as atividades para que estas recebam os apoios (suporte) necessários à sua realização. Os autores relatam que, “aquilo que for mais apropriado para os diferentes tipos de interfaces e para o planejamento dos dispositivos de entrada e saída de informação vai depender de que tipos de atividades receberão suporte” (PREECE, ROGERS, SHARP, 2005, p. 26).

Os projetos de produtos interativos buscam meios de proporcionar condições para “criar experiências” e ampliar a comunicação entre pessoas-espaço e entre pessoas que venham a favorecer a realização de atividades (PREECE, ROGERS, SHARP, 2005, REBELO, 2009). Para prever um produto interativo centrado no usuário, pressupõe-se, ao mesmo tempo, um produto inclusivo ou universal, pois os critérios de projeto adotados buscam um alinhamento às necessidades das pessoas abordadas, tendo objetivos semelhantes. Diante disso, Nicholl e Boueri Filho (2001) orientam que, em relação à aproximação e o uso dos conceitos acessibilidade e usabilidade, sua separação serve apenas como uma diretriz geral:

... na literatura, tanto brasileira quanto estrangeira, a separação é nebulosa, existindo uma penumbra, amplamente aceita, onde "acessibilidade" engloba considerações de aproximação e também de uso, enquanto a usabilidade freqüentemente seqüestra elementos conceituais de acessibilidade (NICHOLL e BOUERI FILHO, 2001, p. 01).

A relação entre os conceitos de acessibilidade e usabilidade é demonstrada no documento *The European Concept for Accessibility* (CCPT), que no caso do espaço acessível é descrito como aquele que possui o “efeito de aumentar a usabilidade das instalações” (CCPT 1996, p.17 *apud* NICHOLL e BOUERI FILHO, 2001, p. 01). Por outro lado, percebe-se que determinados critérios inerentes à usabilidade, como a “facilidade de operação”, que envolve o alcance, a resistência e a visibilidade no uso dos elementos constituintes de diferentes instalações, são essenciais, quando o foco é o espaço físico ou produto acessível ou inclusivo (NICHOLL e BOUERI FILHO, 2001).

A ISO DIS 21542 (2009) aborda ambos os conceitos de usabilidade e acessibilidade, ampliando seu escopo e aliando os dois conceitos. Descreve o primeiro termo como a característica do ambiente construído, cujo grau de conveniência e de risco no uso pode ser determinado por medição ou outros meios acordados e a acessibilidade, como a possibilidade das pessoas, independentemente da deficiência, idade ou gênero, serem capazes de acessar edifícios ou parte destes, retornarem ao local de origem ou sair das edificações (ISO/DIS 21542, 2009). Percebe-se que, há uma preocupação da norma em abordar a usabilidade ressaltando a importância da autonomia, incluindo ações como a entrada, a evacuação do prédio em caso de necessidade ou uso do edifício e de seus serviços e instalações por todos os potenciais usuários. Ressalta que na realização das ações devem estar garantidas a saúde individual, a segurança e o bem-estar dos seus usuários (ISO/DIS 21542, 2009).

A ideia fundamental da usabilidade trata de alguma forma, “da medida em que um equipamento ou serviço ou sistema seja utilizável; a facilidade, ou o grau de conveniência de usá-lo” (NICHOLL e BOUERI FILHO, 2001, p. 07). Nicholl e Boueri Filho (2001) declaram

que essa definição é restritiva se considerada uma definição mais globalizada “do conceito de usabilidade e seus componentes”, pressupondo que, ao aliá-lo ao conceito de acessibilidade, possa ser oferecido um produto que atenda com maior eficiência aos usuários com deficiências. A aproximação desses elementos com o foco nesse usuário tende a preencher lacunas em ambos os âmbitos de abordagem, proporcionando espaços físicos interativos e inclusivos mais eficientes.

A acessibilidade é tratada como um dos requisitos de usabilidade por alguns autores como Han *et al.* (2001) na proposição de interfaces físicas, fato importante para ampliar a interação de usuários com deficiências. Outro exemplo da abordagem desses dois sistemas é proposto por Loch (2007, p. 156), que trata da usabilidade sob o ponto de vista do espaço físico escolar acessível, considerando os “atributos de projeto que garantem o uso dos espaços e dos equipamentos escolares”. Essa autora aborda elementos de usabilidade com o foco na acessibilidade, tais como:

... precisão, acuidade e destreza; espaços e objetos adequados; úteis; adquiríveis; práticos; acessíveis; uso apropriado dos materiais; uso comunitário da escola; sem discriminação ou diferenciação; maior gama de usuários possível; facilitar o desempenho das atividades; uso saudável do espaço, dos equipamentos, dos produtos e dos sistemas; manutenção; conversação; materiais e equipamentos de fácil manuseio; desenho adequado de equipamentos, espaços e ambientes construídos (LOCH, 2007, p. 162).

Analisando-se as definições de Nicholl e Boueri Filho (2001), de Loch (2007) e da NBR 9050 (2004) percebem-se as interligações fundamentais entre os conceitos de usabilidade e acessibilidade, com o destaque para duas ações fundamentais, o acesso e o uso. Segundo Duarte e Cohen (2006), “o conceito de acesso foi desenvolvido de maneira bem abrangente por Kevin Lynch como um dos elementos para se atingir uma boa forma de cidade”. O acesso ao espaço físico parte do pressuposto que seja concebido de forma democrática e equitativa, para em seguida possibilitar o uso. O uso, por sua vez, proporcionado de forma abrangente e adequado, tende a contemplar ampla variedade de habilidades humanas, abrangendo os critérios de usabilidade, além das condições necessárias para a inclusão.

6. Conclusões

Ao considerar-se a interligação dos conceitos de usabilidade, do *design* de interação e de acessibilidade ou inclusão espacial, pressupõe-se que, os elementos que abrangem essas dimensões possibilitem a interação entre o usuário-espaço físico, condição indispensável para aqueles com deficiências. Essas dimensões remetem à previsão de características espaciais, normalmente não contempladas em projetos interativos, fato que pode gerar soluções insuficientes ou desajustadas, se considerado o usuário em questão.

No caso de pessoas com deficiências, as áreas citadas podem fornecer subsídios para embasar as soluções de certos produtos que tendem a influenciar seu funcionamento, tais como o espaço físico ou determinados artefatos ou sistemas. Os critérios adotados podem ser aplicados para prever a melhor forma de utilizá-los ou operá-los, considerando-se as novas tecnologias ou soluções voltadas para facilitar o uso e que garantam uma *performance* efetiva desse usuário.

Apesar dos elementos apresentados neste artigo apresentarem vínculos que podem ser naturalmente percebidos, muitos profissionais das áreas descritas tendem a abordá-los separadamente, deixando de explorar as relevantes conexões entre essas áreas. A proposta de uma abordagem conjunta provocaria um ganho imenso no produto espaço físico interativo e inclusivo, gerando a possibilidade de criação de um produto voltado a atender uma gama

considerável de pessoas, o que condiz com os princípios de ambas as disciplinas. Nesse sentido, este artigo suscita a reflexão acerca dos usos e das interferências dos elementos apresentados ao longo do texto, pertencentes à usabilidade e *design* de interação, para serem aplicados em projetos com orientação inclusiva, fato que pode servir para ampliar o conhecimento existente nessas áreas, preenchendo algumas lacunas existentes.

Referências

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

BABBAR, Sunil; BEHARA, Ravi; WHITE, Edna. *Mapping Product Usability*. Research paper. International Journal of Operations & Production Management Volume: 22. Issue: 10. 2002.

CAMPOS, Claudinei José Gomes. *Método de Análise de Conteúdo: Ferramenta para a Análise de Dados Qualitativos no Campo da Saúde*. Revista Brasileira de Enfermagem. Brasília (DF) 2004 set/out;57(5):611-4. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reben/v57n5/a19v57n5.pdf>>. Acesso em: 12 de novembro de 2011.

CAMPOS, Claudinei José Gomes; TURATO, Egberto Ribeiro. *Análise de Conteúdo em Pesquisas que Utilizam Metodologia Clínicoqualitativa: Aplicação e Perspectivas*. Rev. Latino-americana de Enfermagem. Ed. março-abril. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v17n2/pt_19.pdf>. Acesso em: 12 de novembro de 2011.

COHEN, Regina; DUARTE, Cristiane. R. *Guia Turístico de Acessibilidade: Uma Proposta Metodológica*. 2006. Disponível em: <<http://www.unirio.br/museologia/escolademuseologia/dicasdeleitura.htm>>. Acesso em: 14 de agosto de 2012.

HAN, Sung H., YUN, Myung Hwan, KIM, Kwang-Jae, KWAHK, Jiyoung (2001). *Usability Of Consumer Electronic Products*. International Journal of Industrial Ergonomics, Vol. 28 No.3-4, pp.143-51.

ISO/DIS 21542. International Organization for Standardization. *Building Construction: Accessibility and Usability of the Built Environment*. 2009.

JORDAN, Patrick W. *Human Factors for Pleasure in Product Use*. Applied Ergonomics. Vol. 29, No.1, pp. 25-33, 1998.

KASPER, Andrea de Aguiar. *Modelo Para Avaliação de Acessibilidade Espacial de Escolas Públicas de Ensino Fundamental para Alunos com Restrições Visuais*. 2007. 227 f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

KASPER, Andrea de Aguiar; PEREIRA, Vera Lúcia Duarte do Valle; LOCH, Márcia do Valle Pereira. *Acessibilidade Espacial Escolar em Pátios para Alunos com Restrições Visuais: A Construção de um Instrumento de Avaliação*. Pós. Rev Programa Pós-Grad Arquit Urban. FAUUSP, São Paulo, n. 25, jun. 2009. Disponível em <http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-95542009000100018&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 29 dezembro de 2011.

KASPER, Andrea de Aguiar. *Sistema Norteador de Projetos Interativos* 2012. 227 f. Tese em processo de defesa (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

LIDWELL, William; HOLDEN, Kristina; BUTLER, Jill. *Princípios Universais do Design*. Editora: Bookman. 2010. 272p.

LOCH, Márcia do Valle Pereira. *Convergência entre Acessibilidade Espacial Escolar, Pedagogia Construtivista e Escola Inclusiva*. 2007. 269 pg. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

NICHOLL, Anthony Robert Joseph; BOUERI FILHO, José Jorge. *O Ambiente que Promove a Inclusão: Conceitos de Acessibilidade e Usabilidade*. Revista da Faculdade de Engenharia e Arquitetura e Tecnologia. Vol.3. nº 2. Dez. 2001 ISSN 1517-7432. Disponível em: <http://www.unimar.br/publicacoes/assentamentos/assent_humano3v2/Antony%20e%20jose.htm>. Acesso em: 24 de setembro de 2010.

NORMAN, Donald A. *O Design do Dia-A-Dia*. Rio de Janeiro (RJ): Rocco, 2006. 271 p.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. *Design de Interação: Além da Interação Homem-Computador*. Porto Alegre: Bookman. 2005.

REBELO, Irla Bocianoski. *Interação e Avaliação*. Apostila. Brasília, DF. 2009. Disponível: <URL irlabr.wordpress.com>. Acesso em 12 de novembro de 2011.

SAFFER, Dan. *Designing for Interaction: Creating Innovative Applications and Devices* (2nd Edition). New Riders:Berkeley. 2010

SILVA, Cristiane Rocha; GOBBI, Beatriz Christo; SIMÃO, Ana Adalgisa. *O Uso da Análise de Conteúdo como uma Ferramenta para a Pesquisa Qualitativa: Descrição e Aplicação do Método*. Organizações rurais agroind., Lavras, v. 7, n. 1, p. 70-81, 2005.

WINOGRAD, Terry. *From Computing Machinery to Interaction Design*. In: DENNING, P. METCALFE, R. (Eds) *Beyond Calculation: the next fifty years of Computing*. Nova Iorque: Springer-Verlag, 1997. pg.149-162.