

2

O design da interação humano-computador e da usabilidade para o público infantil

Este capítulo compreende conceitos gerais sobre interação humano-computador e sobre usabilidade. Além disso, procurou-se na literatura pesquisas que permitissem fazer a ligação entre esses fundamentos teóricos e o público infantil.

Para Lévy (1993), o hipertexto é um conjunto de nós ligados por conexões. Esses nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou partes de gráficos, sequências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos. Estes itens de informação não são ligados linearmente, como uma corda de nós, mas cada um deles, ou a maioria, estende suas conexões em estrela, de modo reticular e caracterizando uma leitura não-linear.

Entretanto, segundo Lévy (1993), não é somente a leitura não-linear que caracteriza o hipertexto – um mapa, uma nota de pé de página ou a remissão a um glossário por um asterisco também quebram a sequencialidade de um texto. O que torna o hipertexto específico é a velocidade, ou seja, a quase instantaneidade da passagem de um nó a outro. O autor considera tal processo como uma norma para a leitura e a escrita de um hipertexto, a qual define como navegação.

Contudo, no hipertexto, a velocidade também traz problemas e limites para a sua leitura. Por exemplo, é mais fácil se perder em um hipertexto do que em uma enciclopédia (*Ibid*):

A referência espacial e sensório-motora que atua quando seguramos um volume nas mãos não mais ocorre diante da tela, onde somente temos acesso direto a uma pequena superfície vinda de outro espaço, como que suspensa entre dois mundos, sobre a qual é difícil projetar-se. É como se explorássemos um grande mapa sem nunca podermos desdobrá-lo, sempre em pedaços minúsculos. (Lévy, 1993)

Lévy (1993) ainda afirma que o hipertexto possibilita aos usuários construir e remodelar universos de sentido ao navegarem. Para o autor, seus princípios básicos são:

- princípio da metamorfose: o hipertexto está em constante construção e renegociação. Ele pode permanecer estável ou não, tornar-se mais ou menos extenso, de acordo com o envolvimento do usuário;

- princípio da heterogeneidade: os nós de informação e as conexões entre os mesmos são heterogêneos. No hipertexto, há todos os tipos de associações entre os elementos que estão envolvidos no processo comunicativo, tais como sons, palavras, sensações e mesmo pessoas;

- princípio da multiplicidade e de encaixe das escalas: o hipertexto se organiza em um modo “fractal”, ou seja, qualquer nó, quando analisado, pode revelar-se como sendo composto por toda uma rede;

- Princípio da exterioridade: o crescimento e a reorganização dependem totalmente da adição de novos elementos por agentes externos;

- Princípio da topologia: no hipertexto, tudo funciona por proximidade, por vizinhança. Para se deslocar, é necessário usar o sistema tal como ele se encontra. O sistema não está no espaço – ele é o próprio espaço.

- Princípio de mobilidade de centros: a rede não tem centro, ou melhor, possui vários centros sem relação fixa de hierarquia entre si. Cada centro traz ao redor de si ramificações praticamente infinitas.

A abordagem de Lévy considera a natureza dos pontos que interligam as interfaces gráficas de um sistema computacional, agrupando em sua análise as imagens verbais ou pictóricas como possibilidades gráficas de áreas sinalizadoras da navegação. Dessa forma, as explicações anteriores aplicam-se ao conceito de hipermídia apresentado no capítulo 1, o qual será assumido para esta pesquisa.

Para Padovani e Moura (2008), o termo navegação, outrora utilizado com referência ao deslocamento de marinheiros sobre as águas, tem sido hoje relacionado ao movimento dos usuários em sistemas de informação analógicos e digitais. “Nesse contexto, navegar seria uma metáfora do mundo físico para facilitar a compreensão do que ocorre na hipermídia.”

De acordo com Sedig *et al.* (2005), navegação envolve mover-se sobre algo por meio de uma representação. Para Moura e Neves (2006), uma navegação adequada é aquela aonde o usuário chega ao seu objetivo despendendo o menor esforço possível, sem frustração, impaciência ou desorientação.

Padovani e Moura (2008) ressaltam que é de inteira responsabilidade do usuário a quantidade, a natureza, a modalidade, a sequência, o tempo dedicado a

cada informação. Ademais, a navegação é ação obrigatória em um ambiente hipermídia e por isso ela deve exigir o mínimo de esforço possível do usuário. Do contrário, os conteúdos se perdem e a troca de informações não ocorre.

Padovani e Moura (2008) ainda acrescentam que a navegação não é uma especificidade da hipermídia, mas é nessa mídia que as diferenças individuais dos usuários são mais refletidas. Ou seja, o usuário tem mais liberdade para escolher seus caminhos a partir de variadas opções visíveis de navegação. Para as autoras, as principais características para a navegação em hipermídia são:

- liberdade de escolha de caminhos e de ferramentas de navegação a cada ponto de tomada de decisão durante a utilização do sistema hipermídia;
- não imposição de hierarquia: o usuário pode construir sua própria hierarquia dentro da estrutura hipermidiática;
- diferentes formas de articulação da informação, dependendo do caminho escolhido pelo usuário.

Em ambientes computacionais educacionais, o usuário deve sentir-se à vontade para se deslocar, tendo controle da navegação. O deslocamento natural, sem exigir muito esforço deixa o usuário mais livre para alcançar seus objetivos no produto: realizar as tarefas pedagógicas¹⁰ oferecidas. Dessa forma, a navegação deve ser um elemento estimulante e positivo para que o conteúdo distribuído no formato de hipermídia possa ser acessado na sua íntegra.

Portanto, como o objeto da pesquisa são as áreas da interface gráfica de sistemas educacionais representativas da navegação em hipermídia, não seria possível deixar de buscar na literatura as questões relacionadas ao design da interação entre usuário e sistema, estudado na área de IHC – Interação Humano Computador, juntamente aos conceitos de usabilidade.

¹⁰ Para esta pesquisa será assumido o conceito de Pinto (2009) sobre pedagogia. Para o autor, ela deve ser identificada como *campo do conhecimento sobre e na educação*. “Campo de conhecimento”, pois não se trata apenas de teorias científicas, na medida em que envolve outras formas e outros tipos de conhecimento. “Sobre a educação”, por teorizar e sistematizar as práticas educativas produzidas historicamente na articulação dos diferentes saberes já descritos. E, “Na educação”, ao materializar-se nas práticas educativas que são básicas para a articulação de todos os conhecimentos produzidos nas ações dos educadores, no âmago da atividade prática.

2.1 A interação humano-computador

Na década de 80, o termo IHC – *Interação Humano-Computador* – foi concebido para definir um campo de estudo, com interesse nos aspectos relacionados à interação entre usuários e computadores. De acordo com Padovani (2002), tal campo de estudo é interdisciplinar e tem como objetivo geral entender como e porque as pessoas utilizam (ou não utilizam) a informação digital. A autora acrescenta que a partir de estudos das áreas de ciência da computação, psicologia, ciência da informação, ergonomia, sociologia, design gráfico e educação, os pesquisadores da área de IHC estudam os usuários como seres que possuem intenções, atitudes, capacidades, limitações e personalidades distintas.

Como afirma Winograd (2003), a área de interação humano-computador possui esse nome devido ao fato óbvio de que pessoas interagem de forma física com dispositivos e sistemas computacionais. “Entretanto, ao olhar-se com mais profundidade para este fato, a maior parte da interação humano-computador é uma etapa de algum processo de interação humano-humano.” O autor ressalta que as formas de comunicação humana podem ser enriquecidas também a partir das possibilidades tecnológicas derivadas das funções desenvolvidas pelo computador.

Segundo Moura (2006), a IHC, como uma disciplina que envolve o design, a avaliação e a implementação de sistemas computacionais interativos, faz parte do conjunto, estudado pela ergonomia, voltado ao design de sistemas e modelos computacionais. A autora ainda acrescenta que, nesse campo, a proposta de construção de conhecimento, de interatividade e de participação do usuário leva a uma proposta contínua de projeto, ou seja, está sempre em processo.

Diante dessas elucidações, fica claro que, de forma geral, a área de interação humano-computador desenvolve-se sob uma perspectiva social, cuja preocupação está nas relações e pensamentos humanos que são retratados na forma de elaboração e de uso dessa tecnologia. Então, devido às fortes relações com o pensamento humano e com a dinâmica das relações humanas, inseridas em um contexto social, as preocupações dessa área giram em torno de avaliações iterativas e não estanques sobre seus produtos.

Nesse âmbito, os produtos infantis necessitam de extrema atenção, devido às peculiaridades dos seus usuários. Apesar de os adultos já serem diferentes entre si, terem perspectivas e maneiras distintas de entender e falar sobre o mundo real, é possível agrupá-los a partir de interesses, de hábitos e de habilidades motoras. No público infantil, as singularidades são mais numerosas, tornando mais difícil a identificação de características, de hábitos e de necessidades.

Segundo Druin (2002), a pesquisa com crianças e tecnologia dá *insights* das maneiras como elas vêm e usam a tecnologia. Mostra também que elas desejam ser consultadas no desenvolvimento de recursos e de serviços pretendidos para o seu uso. Em outras palavras, a pesquisa com crianças mostra como elas pensam diferentemente dos adultos responsáveis por projetar os sistemas infantis. Por exemplo, as crianças não costumam se empenhar durante muito tempo em uma interface complexa para elas. Os adultos também não, mas, geralmente, tentam por mais tempo.

Além disso, várias características presentes em produtos voltados ao público adulto são importantes no design da tecnologia para crianças. Druin (2002), por exemplo, advoga que tipos de software infantis devem promover engajamento social, oferecer desafios adequados e capacitar crianças a ter controle sobre seu próprio aprendizado. Preece *et al.* (2005) afirmam que as crianças apresentam expectativas únicas quanto à maneira como querem aprender ou jogar. Nessas interfaces, podem ser considerados personagens de desenhos animados ou algum desafio interativo como agentes incentivadores. Em contrapartida, a maioria dos adultos tem tais agentes como algo que os aborrece.

A partir das características de hipermídia de um sistema, a criança precisa interagir para alcançar seus objetivos, sendo estimulada a explorar e a traçar um trajeto próprio para um novo conhecimento. Portanto, esse comportamento pode criar mais oportunidades para que a criança aprenda um determinado conteúdo pedagógico.

2.2 Interação e interatividade

Antes de discorrer sobre a relevância dos conceitos de interação e de interatividade, achou-se pertinente apresentar o conceito de interface, pois os primeiros são dependentes do segundo, na interação humano-computador.

A interface é a conexão entre uma ferramenta e a pessoa que irá utilizá-la para fazer alguma coisa (Thissen, 2004). O triângulo da Figura 2.1 mostra, em seus três vértices, uma ligação entre usuário, ferramenta e a tarefa a ser realizada. Essas áreas são conectadas pela interface. Nesse caso, as funções do design são: organizar o processo de uso de um produto; revelar as características das ferramentas e do conteúdo informacional; e transformar dados em informação compreensível. Para isso, a interface é a área central para a qual o designer deve direcionar sua atenção. (*Ibid*)

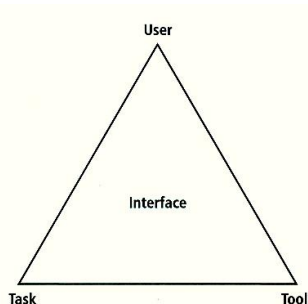


Figura 2.1: A interface como conexão entre ferramenta, usuário e tarefa. (Thissen, 2004)

Nielsen e Thair (2002) destacam que mais importante que um design voltado para a aparência de uma interface, é o design da interação. A interação é o diálogo do usuário com o sistema por meio das ferramentas disponíveis na interface gráfica. A partir desse diálogo, o usuário pode acessar textos, imagens e sons presentes no sistema.

Padovani e Moura (2008) distinguem interação e interatividade da seguinte forma:

- Interação refere-se ao processo de comunicação estabelecido entre o usuário e o sistema, durante a realização de tarefas;
- Interatividade é uma característica variável que se refere ao quão pró-ativo a configuração do sistema permite que o usuário seja durante o processo de interação, podendo ser medida em níveis.

Para Moura (2006), a interatividade define-se “no momento em que a obra ou o produto nos reflete as consequências de nossas ações e decisões”. Diz respeito à ação mútua que é exercida entre duas ou mais pessoas; ou duas ou mais coisas, estabelecendo a reciprocidade. A autora ressalta ainda que a interatividade pode ocorrer através de diferentes níveis ou graus de aprofundamento, desde o simples acesso até a imersão. O primeiro grau de interatividade é estabelecido através de estímulos e reações em uma estrutura de hipermídia. Este nível é trazido por meio das conexões entre as *áreas clicáveis* (os *links*, janelas e possibilidades de navegação), sistemas de busca e jogos simples. O último grau de aprofundamento ocorre com os sistemas de realidade virtual, onde o usuário, a partir de ferramentas ou equipamentos acoplados em seu corpo, tem as suas percepções estimuladas, ampliadas e vivencia uma outra realidade.

Em suas pesquisas, Vigotsky (1991) concluiu que, em suas brincadeiras, as crianças podem passar rapidamente dos níveis iniciais de aprofundamento para os mais avançados. Da mesma forma que na vida real, tal comportamento repete-se em um ambiente virtual. Logo, as crianças ficam imersas mais rapidamente em um ambiente virtual do que os adultos¹¹.

Além de ser o diálogo que mantém o dinamismo funcional do sistema, o caráter participativo da interação pode ser essencial para motivar a criança a continuar a utilização. Chiasson e Gutwin (2005) concluíram que usuários que não conseguem interagir com a interface logo perdem o interesse. Esta reação pode ser justificada pelo fato de que uma interação bem sucedida, em um ambiente baseado em hipermídia, com uma manipulação não linear, combina dados de diversos tempos e culturas em vários formatos e possibilidades de expressão, permitindo a personalização e incentivando a participação do usuário. (Moura, 2006)

Scapin e Bastien (1997) consideram o conceito de diálogo diretamente relacionado ao conceito de usabilidade de interface, ou seja, a capacidade do sistema de informação propiciar ao usuário o alcance das suas metas na interação com o sistema. Para Preece *et al.* (2005), o objetivo do design da interação

¹¹ Para Chiasson e Gutwin (2005), crianças são boas em brincar de “faz-de-conta”, e a maioria fica imersa em situações simuladas por elas próprias, agindo como se fossem apresentadas àquela situação na vida real. Na sua pesquisa, os autores usaram o software “*Woods Visit*”, o qual estimulava crianças entre 6 e 8 anos a explorarem uma floresta virtual. “Durante a pesquisa, havia uma criança que, mesmo não jogando, ficou sentada quietamente em sua cadeira. Quando perguntada sobre seu silêncio, ela explicou que estava quieta para evitar que algum animal fosse embora”. Segundo o autor, as crianças aceitam as características dos personagens da tela como atores sociais e irão interagir com eles sem hesitação.

consiste em redirecionar essa preocupação, trazendo a usabilidade para dentro do processo de design. Dessa forma, as preocupações com a interação do sistema estão vinculadas à usabilidade e seus princípios em uma relação na qual a primeira é possibilitada pela segunda.

2.3 Usabilidade

Para Alves e Padovani (2004), a usabilidade é uma ramificação da Ergonomia que ganhou especial destaque nos anos 90. Nessa época, firmavam-se as primeiras metodologias e ferramentas voltadas ao desenvolvimento de interfaces com o objetivo de proporcionar ao usuário de um sistema computadorizado uma interatividade produtiva, eficiente e agradável.

Segundo Jordan (1999), a usabilidade pode ser pensada como algo relacionado à facilidade de uso de um produto. De maneira mais formal, o autor cita a norma ISO DIS 9241-11 da *International Standards Organisation (ISO)*¹², cuja definição de usabilidade é “a eficácia, a eficiência e a satisfação com as quais os usuários podem alcançar objetivos específicos em ambientes particulares.” Para o autor, esses atributos podem ser definidos da seguinte forma:

- *Eficácia* refere-se ao grau relacionado ao alcance de um objetivo ou de uma tarefa;
- *Eficiência* refere-se à quantidade de esforço necessária para concluir um objetivo, ou seja, quanto menos esforço for exigido, maior será a eficiência;
- *Satisfação* refere-se ao nível de conforto que os usuários sentem quando usam um produto e o quão aceitável é este produto.

Seguindo a mesma linha, Winograd (2003) e Albuero *et al.* (*in press*) enfatizam que a usabilidade de um sistema computacional determina quando usuários podem se comunicar e interagir com tal sistema de forma eficiente. Segundo os autores, a interface ideal deve fazer com que usuários sejam capazes

¹² Fundada em 1947, em Genebra, na Suíça, a ISO é uma entidade que aprova normas internacionais de padronização em 158 países, em todos os campos técnicos, exceto na electricidade e na eletrônica, cuja responsabilidade é da *International Electrotechnical Commission (IEC)*. <<http://www.iso.org>>, acesso em junho de 2008.

de aprender a manejá-la de maneira fácil de modo a responder rápido e a suportar interações erradas e livres.

Além dos atributos mencionados na norma ISO DIS 9241-11, Jordan (1999) ainda ressalta que a usabilidade de um produto sofre influência das características do usuário. Tais características particularizam a usabilidade, ou seja, “um produto usável para uma pessoa não necessariamente será usável para outra pessoa”, a saber:

- *Experiência*: a experiência anterior com o próprio produto pode influenciar as ações do usuário para completar uma tarefa em particular. Se um usuário já desempenhou uma tarefa com um produto, ele, provavelmente, achará essa tarefa fácil nas suas tentativas subsequentes. Um produto projetado de forma adequada torna os usuários capazes de generalizar, a partir de experiências anteriores para ajudá-los a completar novas tarefas;

- *Campo de conhecimento*: refere-se ao conhecimento relacionado a uma tarefa, independente do uso de um produto. Designers devem considerar o campo de conhecimento do usuário ao desenvolver um produto que poderá demandar conhecimentos específicos. Caso o usuário não tenha idéia do assunto que o produto apresenta, o uso poderá ser mais difícil. Por exemplo, ao usar um sistema sobre dados de medicina, uma pessoa que não é médica, provavelmente, irá sentir mais dificuldades do que um médico;

- *Background cultural*: os estereótipos de uma população também podem influenciar a maneira que um usuário interage com um produto. Dessa forma, tais estereótipos podem ser estimados ao projetar-se para uma população específica. A imagem do leão utilizada no logotipo da Figura 2.2, por exemplo, suscita, para um determinado grupo, os conceitos de força, poder, realeza entre outros. A empresa fez uso desse significado já apreendido e adotou este símbolo como seu representante visual (Kreutz, 2001);



Figura 2.2: Exemplo de identidade visual estereotipada. (Kreutz, 2001)

- *Idade e gênero*: existem características no usuário que também variam de acordo com sua idade e gênero.

Para Moraes e Mont'Alvão (2000), a experiência anterior e características do usuário são importantes quando existe a preocupação com a usabilidade de um sistema. As autoras acrescentam que a usabilidade implica em um sistema que deve oferecer sua funcionalidade de tal maneira que o usuário seja capaz de controlá-lo e utilizá-lo sem constrangimentos demasiados sobre suas capacidades e habilidades. “Como conceito, a usabilidade trata da adequação entre o produto e as tarefas a cujo desempenho ele se destina, da adequação com o usuário que o utilizará, e da adequação ao contexto em que será usado.”

Preece *et al.* (2005) ampliam o conceito de usabilidade ao apresentarem metas da experiência do usuário, tais como ser satisfatório, agradável, divertido, interessante, motivador e útil. Segundo as autoras, essas metas vão além do enfoque principal: o objetivo dessas metas é a experiência do usuário ao interagir com o produto, ou seja, como ele se sentirá.

Diante das explanações anteriores, as especificidades do usuário devem ser abordadas no desenvolvimento de um sistema com objetivos de atingir níveis de usabilidade satisfatórios. Tal abordagem também necessita ser feita para a elaboração de sistemas direcionados ao público infantil, considerando suas fases de desenvolvimento, seus níveis de conhecimento do domínio e sua experiência com sistemas computacionais. Para Albuero *et al.* (*in press*), os designers devem considerar a dificuldade de crianças em relação ao uso do teclado e do mouse; o pouco contato com a tecnologia e com o vocabulário técnico; e as suas habilidades limitadas para processar ou navegar por instruções ou estruturas complexas. Então, a investigação e o sucessivo conhecimento dos hábitos desse grupo de usuários tornam-se essenciais para a construção de um sistema adequado.

Chiasson e Gutwin (2005) apontam para as diferenças de prioridades relacionadas aos atributos de usabilidade quando afirmam que interfaces de adultos geralmente tentam auxiliar usuários a serem mais eficientes e produtivos. Para os autores, os adultos, geralmente, já têm habilidades computacionais básicas e têm uma tarefa em mente, sendo o computador uma ferramenta para completar essa tarefa. Por outro lado, as crianças usam a tecnologia para propósitos educacionais, sociais e de entretenimento. Em vista disso, a fim de ter sucesso, um produto infantil necessita despertar o interesse e a atenção do usuário. Isso pode

diminuir a importância da eficiência ou criar dúvidas em relação aos princípios de design de interfaces voltados para adultos.

Diretamente relacionado a manter o interesse e a atenção do usuário no sistema, Kujic *et al.* (2006) enfatizam que a usabilidade deve satisfazer toda a experiência do usuário ou adicionar noções como o prazer, a aceitação e os valores hedônicos. Estes se relacionam ao desejo das pessoas usarem o produto e se elas, de fato, vão gostar de tê-los e de usá-los. Dessa maneira, pode-se dizer que os conceitos apontados pelos autores complementam a usabilidade, diminuindo as chances de frustrar o usuário não só pela dificuldade no uso, mas também pela falta de incentivo para usar o produto.

De acordo com essas premissas, a usabilidade deve ser desenvolvida baseada não só nas características do usuário, mas também baseada no seu contexto. Entretanto, percebe-se que as crianças podem representar um grupo de usuários com características e contextos muito diferentes entre si com grande variedade de habilidades e de experiências. Além disso, seus objetivos e expectativas relacionados aos computadores costumam ser diversas das do público adulto. Portanto, não há como pensar sobre usabilidade para as crianças da mesma maneira como é pensada para os adultos, pois os grupos de usuários infantis possuem características singulares, as quais demandam diretrizes diferentes para o desenvolvimento de interfaces computacionais.

2.3.1 Princípios de design na usabilidade de sistemas infantis

Preece *et al.* (2005) descrevem os princípios de design, desenvolvidos por Norman (1988), e os apresentam como uma outra maneira de conceituar a usabilidade e orientar os designers a pensar aspectos diferentes para seus projetos. Para as autoras, esses princípios são derivados de uma mistura de conhecimentos baseado em teoria, experiência e senso comum. Foram selecionados apenas os princípios relacionados aos objetivos da pesquisa:

1) *Visibilidade*: quanto mais visíveis forem as funções, mais os usuários saberão como proceder. Essa relação também envolve a disposição dos controles e o que eles realizam.

A visibilidade deve estar presente, por exemplo, para minimizar as limitações motoras das crianças. Segundo Chiasson e Gutwin (2005), as

habilidades de controle motor fino das crianças desenvolvem-se durante toda a infância. Antes desse desenvolvimento se completar, elas podem ter dificuldades no controle do mouse e escolha de pequenas áreas na tela. Entretanto, uma interface simplificada poderá facilitar a operação com o mouse. Para os autores, as crianças podem não ter o controle motor fino necessário para escolher pequenos itens presentes em interfaces tradicionais. Logo, interfaces para crianças devem incluir *áreas clicáveis* grandes o bastante para compensar alguma falta de habilidade no manuseio do mouse. Além disso, tais áreas devem estar dispostas com espaços entre elas de modo a diminuir as chances de a criança pressionar uma área errada.

2) *Feedback*: está relacionado ao conceito de visibilidade. Refere-se ao retorno de informações a respeito da ação realizada, permitindo ao usuário continuar a atividade. Há tipos diferentes de *feedback* que podem ser usados no desenvolvimento de atividades interativas, tais como auditivas, tátil, visual, verbal, além de suas combinações. O *feedback* adequado pode proporcionar a visibilidade necessária para a interação.

Como os adultos, as crianças esperam ver os resultados de suas ações imediatamente. Entretanto, Chiasson e Gutwin (2005) apontam aspectos diferentes entre adultos e crianças relacionados ao *feedback* de sistemas computacionais:

- Crianças são impacientes e necessitam de *feedback* imediato, mostrando que suas ações tiveram algum efeito, caso contrário, elas irão repetir a ação até algo ser percebido. Possivelmente, tal comportamento causará uma sequência de eventos inesperados e indesejados.

- Embora um constante *feedback* visual possa ser irritante para usuários adultos, crianças esperam por isso frequentemente.

- Ser capaz de usar um sistema sem instrução é também importante para interfaces infantis. Crianças não esperam ter de ler um manual para aprender como usar um produto; o produto deve ser também intuitivo ou prover alguma orientação através das tarefas.

De acordo com Hanna *et al.* (1999), as atividades devem se iniciar de forma simples, depois irem aumentando a complexidade e dificuldade. Segundo Chiasson e Gutwin (2005), a remoção gradual do *feedback* em um jogo educacional encorajou crianças entre 12 e 14 anos a aumentarem sua

responsabilidade cognitiva e seu engajamento com o conteúdo subjacente, orientando as crianças a lembrar de como realizar tarefas. Assim, o *feedback* inicial pode guiar as crianças no aprendizado de novos conceitos, sendo que a sua diminuição pode ser adequada ao estímulo desse aprendizado em fases mais avançadas.

Ademais, Chiasson e Gutwin (2005) apresentam exemplos de cuidados com *feedbacks* visuais em interfaces infantis:

- *Feedback* deve ser apresentado quando as crianças movem o mouse sobre *áreas clicáveis* da tela para indicar o que é clicável e o que não é.

- *Feedback* também deve mostrar claramente quando o computador está processando uma informação de forma que as crianças saibam esperar por algum acontecimento.

- Inversamente, se o computador ficou esperando por alguma inserção de informação (*input*) por um período extenso de tempo, deve também ser indicado com algum *feedback*. Ou seja, a interface deve prover indicação do estado atual do sistema, se o sistema está processando ou esperando por *input* do usuário.

3) Restrições: refere-se à determinação das formas de delimitar o tipo de interação que pode ocorrer. Uma das vantagens desse princípio é impedir que o usuário escolha a opção incorreta, reduzindo as chances de erro. Norman (1988) classificou as restrições em três categorias:

- *físicas*: referem-se à forma como objetos físicos restringem o movimento dos elementos. Por exemplo, a forma como um disco externo pode ser colocado em um *drive*.

- *lógicas*: depende do senso comum dos indivíduos a respeito de suas ações e de suas conseqüências. E isso pode ser feito de algumas formas a partir de representações gráficas capazes de direcionar a atenção a um problema ou a um espaço de informação. Um exemplo disso é desativar certas opções no menu, deixando o texto na cor cinza, levando os usuários a deduzir logicamente que aquelas opções não são apropriadas para uma tarefa imediata.

- *culturais*: são relacionadas às convenções aprendidas e aceitas por um grupo. A cor vermelha pode ser usada como uma representação de alerta e a ilustração de um rosto sorrindo como representação de alegria.

4) Consistência: refere-se a projetar interfaces de modo a possuírem elementos semelhantes para a realização de tarefas similares. A interface segue

regras, tais como o uso das mesmas características gráficas em um primeiro nível de informações para um determinado menu de navegação. As interfaces consistentes são mais fáceis de aprender e de usar, pois os usuários só precisam aprender um único modo de operação aplicável a todos os objetos. A categorização das múltiplas operações disponíveis pode ser tomada como uma forma de tornar uma interface consistente.

5) *Affordance*: refere-se ao atributo de um objeto que permite às pessoas saber como utilizá-lo, “dar uma pista”. Nos objetos físicos do dia-a-dia, essas “pistas” estão aparentes na alça da xícara, no botão do mouse, na forma arredondada de uma maçaneta. Norman (1988) aprofunda o conceito de *affordance*, classificando-a em *affordance* real, para objetos físicos e *affordance* percebida para interfaces virtuais, na qual a compreensão do modo de utilização depende do aprendizado das convenções culturais.

A partir das ponderações acima, o trabalho de Preece *et al.* (2005) mostra-se relevante ao apresentar resultados imprevisíveis no que tange ao comportamento de usuários infantis. Trata-se de um estudo sobre celulares para crianças entre 7 e 12 anos. Nesse estudo, as metas da experiência do usuário consistiam em ser agradável, divertido e engraçado, de forma diferente das metas traçadas para o desenvolvimento de celulares para adultos. Neste, as metas focadas eram eficácia e eficiência. Um dos resultados inesperados do estudo foi o fato de que as crianças não apreciaram o uso de cores para os aparelhos: elas queriam cores escuras, mais semelhantes aos equipamentos que os pais tinham em casa.

Antes, designers assumiam que uma interface que funciona para adultos, ao adicionar um pouco de animação e cores brilhantes, automaticamente essa interface estaria adequada às crianças. (Druin, 1999)

De acordo com Druin (1999), os princípios de design formulados para os adultos não podem, simplesmente, “diminuir seus tamanhos”. Para a autora, as crianças têm suas próprias necessidades e objetivos, os quais não podem necessariamente ser encontrados por ferramentas de adultos. Essas diferenças conduzem à necessidade de um design diferenciado: nos produtos que objetivam educação e entretenimento, a motivação e engajamento do usuário são tão importantes quanto à eficiência da tarefa.

Certamente, de nada adianta o esforço do designer em desenvolver um sistema infantil com adição de efeitos de multimídia originais se o usuário, de

fato, não entender as informações das interfaces, ou, ao menos, não se sentir estimulado a continuar interagindo com o sistema. Segundo Chiasson e Gutwin, (2005), os designers de tecnologias infantis devem se concentrar não só na mecânica de suas interfaces, mas também nas características que irão manter as crianças engajadas.

2.4

Considerações finais do capítulo

A partir das possibilidades interativas de uma interface gráfica computacional, torna-se viável o seu uso para objetivos educacionais. Entretanto, as soluções do “design visual” devem estar de acordo com a história do grupo de crianças que irá entrar em contato com esse sistema. Vale lembrar que tal história não é construída apenas no ambiente escolar, mas também em todas as situações de vida desse grupo.

Diante das questões sobre interação humano-computador e usabilidade, pode-se acrescentar que as alternativas de soluções de design podem ser melhores ou piores, porém não podem ser inadequadas às características de seus usuários. A literatura indica que mais atenção deve ser concedida aos grupos de usuários infantis. Os estudos sobre crianças e tecnologia mostram que a tecnologia atual não é especificamente projetada para as habilidades cognitivas e de desenvolvimento das mesmas.

O designer deve entender as crianças como grupos diferenciados de usuários entre si e em comparação aos adultos. Esses grupos devem ser ouvidos em todas as etapas do processo de desenvolvimento de um sistema, não só nas fases de protótipo.

Portanto, o design de um sistema, para não ser confundido com embelezamento, deve começar a concretizar-se já nas primeiras fases de desenvolvimento. Acredita-se que sistemas computacionais com nível satisfatório de usabilidade, com interação natural e prazerosa, podem potencializar o aprendizado de seus conteúdos.