

ELEMENTOS DE DESIGN, COM ÊNFASE NO USO INTUITIVO, COMO ESTRATÉGIA DE APLICAÇÃO DAS DIRETRIZES PARA APRENDIZADO COM MULTIMÍDIA

Caio Marcio Almeida e Silva¹
Marcia Maria Alves²
Maria Lucia Okimoto³
André Luis Battaiola⁴

Resumo

Este artigo aborda a utilização de alguns elementos de design como ferramentas para a aplicação das diretrizes de aprendizado com multimídia propostas por Richard E. Mayer. Os princípios de Mayer se constituem em guias para a confecção de materiais em multimídia com o objetivo de facilitar o processo cognitivo do aprendiz. Essa facilitação pode ser gerada de muitas maneiras e alguns elementos de design podem ser usados nesse processo. Os elementos, aqui tratados, são fundamentados a partir do uso intuitivo de produtos e, selecionados previamente por um conjunto de pesquisadores e projetistas industriais por meio de um apanhado teórico. Assim, são definidas as diretrizes para aprendizado com multimídia e os elementos de design com foco no uso intuitivo. Em seguida, é estabelecida uma relação entre as diretrizes e os elementos de design propostos. Esta relação tem como objetivo orientar o responsável pelo projeto multimídia no que diz respeito ao uso dos elementos aqui indicados, para alcançar o(s) princípio(s) proposto nas diretrizes para aprendizado com multimídia. Então, é apresentada uma tabela que contempla os princípios relacionados aos respectivos elementos de design, a partir do uso intuitivo. E, por fim, tem-se um exemplo de aplicação, onde se podem ver tais elementos colaborando para atingir as diretrizes de aprendizado.

Palavras-chave: design; educação; multimídia; uso intuitivo.

Abstract

This paper discusses the use of some design elements as tools for the application of learning with multimedia guidelines proposed by Richard e. Mayer. The principles of Mayer are guides for making multimedia materials with the goal to facilitate the cognitive process of the apprentice. This facilitation can be generated in many ways and some design elements can be used in this process. The elements, here treated, are founded upon use intuitive products and selected beforehand by a set of researchers and industrial designers through a theoretical overview. So, are defined the guidelines for learning with multimedia and design elements with a focus on intuitive usage. It is then established a relationship between the guidelines and the proposed design elements. This relationship aims to guide the responsible multimedia project regarding the use of the elements shown here, to achieve the (s) principle (s) proposed guidelines for learning with multimedia. Then, you see a table that includes the principles related to their design elements, from the intuitive usage. And, finally, we have an example of application, where you can see such elements collaborating to achieve learning guidelines.

Keywords: design; education; multimedia; intuitiveness.

Mestrando,
PPGDesign /UFPR,
caiomarcio1001@
yahoo.com.br

² Mestranda,
PPGDesign /UFPR
alvesmarcia@
gmail.com

³ Eng. Dra., UFPR,
lucia.demec@ufpr.br

⁴ Dr., UFPR,
ufpr.design.profe.alba
ttaiola@gmail.com

1. Introdução

O uso de recursos em multimídia como auxiliares nas práticas pedagógicas tem se disseminado em nosso contexto social por inúmeros motivos. Estes motivos vão desde a necessidade de mudanças nas concepções práticas e pedagógicas de ensino, assim como a necessidade de se englobar as tecnologias como parte do dia-a-dia das pessoas e até como forma de chamar a atenção dos alunos para as atividades escolares.

Mediante a essas mudanças se torna necessária a produção de recursos capazes de agir positivamente nesse processo. Conforme os autores Sant'Anna e Sant'Anna (2004), o uso de recursos audiovisuais podem auxiliar na aprendizagem, na memorização do conteúdo, na interpretação mais clara e rápida, na motivação e no entendimento do aluno.

Uma possibilidade para viabilizar essa aproximação é através do uso de recursos interativos em multimídia, no entanto, para que essas situações ocorram, esses recursos precisam ser elaborados conforme decisões projetuais que visem melhorar a interação destes com seus usuários finais. Existem inúmeras possibilidades e teorias para se configurar interfaces multimídia, com diferentes ênfases e para atender vários tipos de necessidades (funcionais, de usabilidade, baseadas na interação ou no entretenimento).

Este artigo aborda o uso de elementos de design provenientes do projeto de produtos, com foco no uso intuitivo, como estratégia de configuração para interfaces virtuais de aprendizagem com multimídia e para o alcance dos princípios propostos por Mayer (2007) para esse tipo de aprendizagem. Para isso foram definidos os princípios de aprendizagem e foi realizado um levantamento teórico dos elementos de intuitividade. Os mesmos foram abordados separadamente e relacionados com os elementos de design para serem utilizados em interfaces em multimídia, tais como animações gráficas, *softwares* e *games*. Por fim, é apresentado um exemplo da aplicação desses elementos como estratégia para se atingir um ou mais princípios enunciados por Mayer (2007).

A metodologia utilizada nesse trabalho é composta por cinco etapas. A etapa um é caracterizada pela identificação, na literatura, de Princípios que norteassem a aprendizagem com multimídia. A etapa dois é composta pela identificação, na literatura, de alguns elementos de design que influenciassem para um uso intuitivo de produtos¹. Na etapa três foi realizada uma seleção dos elementos identificados na etapa dois, a partir da avaliação de um grupo de seis especialistas. Essa avaliação foi realizada a partir do preenchimento de um questionário com escalas não graduadas de dez centímetros cada. A partir do preenchimento dessas escalas, foram feitas médias ponderadas para cada um dos elementos e escolhidos apenas os que obtiveram escore acima de sete.²

A etapa quatro, por sua vez, contempla a categorização dos elementos de design selecionados na etapa três, com os Princípios para aprendizado com multimídia identificados na etapa um. Esta categorização foi realizada pelos próprios autores desse artigo. A quinta e última etapa se refere à análise de uma interface a partir da categorização proposta. A interface escolhida para análise foi um aplicativo simulador de microscópio, retirado do material multimídia de Lopes (2008). Essa interface foi escolhida por se tratar de um material educativo, multimídia, e que apresenta vários elementos de design.

¹Presente em Silva(2012).

²A descrição completa e detalhada da seleção encontra-se em Silva (2012).

2. Princípios para aprendizado com multimídia

As questões ligadas ao aprendizado e à confecção de recursos que auxiliem o professor nesse processo têm sido tratadas em muitos campos diferentes de estudo. No campo da Psicologia Cognitiva a Teoria do Aprendizado em Multimídia (*Multimedia Learning*), criada por Richard E. Mayer, propõe um estudo das linguagens visual, verbal e sonora em plataformas multimídias. A premissa central de seu estudo se baseia no fato de pessoas aprenderem mais quando expostas a diferentes canais de informação (visual, verbal e sonoro) do que quando se faz uso apenas de um destes estímulos (MAYER, 2007). O uso de recursos multimídia, para esse autor, figura como um reforço para a aquisição de uma informação e como possibilidade de melhorar a construção do conhecimento.

Considerando a aprendizagem significativa com multimídia, Mayer apresenta esse tipo de aprendizado demonstrando seu potencial para proporcionar boa retenção e transferência de habilidades. No entanto, a aprendizagem significativa vai além destas questões¹. Para Mayer (2007), o aprendizado baseado em recursos multimídia pode gerar aproximações do conteúdo com a tecnologia e por conseqüência com o aprendiz. A construção da informação é que determinaria a posição do aluno quanto ao conhecimento (ativo, passivo) e do professor (guia, provedor).

Esse autor, por meio de testes empíricos, propõe 12 diretrizes para o aprendizado em multimídia. Essas diretrizes estão fundamentadas na questão cognitiva de recepção da mensagem e processamento, sendo que foram testadas com pessoas por meio de avaliações de transferência de informações. Muitos dos conceitos expostos são usados na área do design já há algum tempo, porém, ele os relata mais no campo da cognição reforçando sua importância para o aprendizado. Os 12 princípios para aprendizado com multimídia segundo Mayer (2007) são os seguintes:

- Princípio da coerência: deve-se focar a construção da informação a ser apresentada sem nela acrescentar atributos ou conteúdos extras e irrelevantes para a geração do conhecimento, sejam eles visuais, sonoros ou verbais. Eliminando dados que possam distrair ou que sejam irrelevantes ao conteúdo principal. Excesso de detalhamento pode dispersar a atenção, deturpar a formação do conteúdo e fazer com que o aprendiz perca a informação no meio do caminho de seu processo de entendimento;
- Princípio da sinalização: o destaque de pontos e ideias principais, a hierarquização de textos, sons e imagens, proporcionariam um melhor e mais rápido entendimento ao aprendiz;
- Princípio da redundância: esse princípio tem base na proposição que a informação pode ser percebida ao mesmo tempo por diferentes canais (visual, sonoro e verbal) e apresenta o uso do princípio do Duplo canal (PAIVIO, 1986; BADDELEY, 1992 apud MAYER, 2007). Uma informação poderia ser melhor percebida quando apresentada em canais cujas portas de entrada provenham de estímulos sensoriais diferentes. Sob essa perspectiva, a informação visual e sonora (uma animação com narração falada) é melhor percebida e entendida do que a mesma informação com texto escrito (animação com texto em legenda) pois, essa segunda opção, apesar de conter a linguagem verbal, apresenta ambas as informações, pictórica e textual, passível de ser percebida apenas através do canal visual. Portanto, para Mayer, a redundância funciona apenas

¹ Aprendizagem significativa: Termo cunhado por David Ausubel, psicólogo americano, apresenta diretrizes para uma nova educação. Em sua teoria a aprendizagem só acontece definitivamente e se torna válida quando existe um significado relevante para o aprendiz e quando este consegue estabelecer ligações entre o que aprende e o que já conhece em sua história de vida, ou seja, quando a própria pessoa percebe a relevância da tarefa e as conecta com conceitos já existentes. Não apenas se entendeu o conteúdo, mas, se é capaz de lidar com ele mesmo em circunstâncias mais diversas (MOREIRA, 2006).

**Elementos de design, com ênfase no uso intuitivo,
como estratégia de aplicação das diretrizes para o aprendizado com multimídia**

quando se confirma ou se duplica a informação em canais diferentes sem sobrecarregar um único canal, salvo os casos especiais onde se faz necessária uma redundância mais específica para o entendimento da pessoa (por exemplo, a legenda usada junto ao texto falado pode ser uma alternativa de entendimento para pessoas que não são nativos da língua com que se constrói a mensagem);

- Princípio da continuidade espacial: agrupamento de palavras e imagens que possuem alguma relação podem facilitar o entendimento das mensagens em multimídia. Essa diretriz parte do pressuposto de que a proximidade de textos e imagens relacionados propicia e facilita as conexões entre os diferentes estímulos proporcionando um modelo mental mais integrado e completo da informação;
- Princípio da continuidade temporal: assim como no caso da continuidade espacial, a progressividade de uma informação dependerá de sua apresentação simultânea e consecutiva. Simultânea no caso de palavras e imagens apresentadas juntas e consecutivas, propiciando sequências para as ações e os efeitos;
- Princípio da segmentação: tem como diretriz que as pessoas aprendem melhor quando uma mensagem complexa é segmentada em pequenas ações ou passos e se a continuidade desses passos é controlável pelo aprendiz;
- Princípio do pré-treinamento: postula que as pessoas assimilam melhor um conhecimento em multimídia quando já possuem um conhecimento prévio do que vai ser apresentado. Se um estudante precisa pensar sobre termos ou símbolos que estão sendo apresentados na tarefa para somente depois compreender o conceito que está por trás da configuração, seu esforço cognitivo tende a aumentar e a ser mais lento, podendo gerar prejuízos ao entendimento;
- Princípio da modularidade: resgata a questão já proposta no princípio da redundância e do uso de canais diferentes de estímulo e prevê a geração de módulos de informação para a apresentação do conteúdo;
- Princípio da multimídia: palavras, sons e imagens seriam entendidas como elementos qualitativamente diferentes, porém, interligados e seu uso em conjunto como prevêem plataformas multimídias podem auxiliar na formação de modelos mentais interligados e conectados, o que teoricamente propicia modelos mais completos do objeto percebido;
- Princípio da personalização: personalização, para esse autor, engloba as questões da busca de uma aproximação do aprendiz com a mensagem em multimídia, tratando as questões do aprendizado como um evento social, ou seja, os aprendizes tentam revelar sentidos pessoais e coletivos no material. Esta é uma das diretrizes mais próximas da questão da aprendizagem significativa, pois, coloca o aprendiz interagindo com um sistema que tenta se adaptar ao seu modo de aprendizado. Personalizar significa gerar uma linguagem mais semelhante a do aprendiz para inseri-lo como agente ativo no controle da tarefa. Assim interfaces dotadas de recursos de personalização funcionariam como parceiras na aprendizagem construída em conjunto, porém, o autor sugere mais estudos nesse caso devido a essa personalização poder ser

direcionada para outros fins ao invés de atender ao aprendiz, o que pode gerar problemas e desvios de atenção indesejáveis;

- Princípio da voz: uso de vozes (falas, sotaques, entonações, gírias), semelhantes ao do usuário podem gerar empatia deste com o conhecimento facilitando o aprendizado;
- Princípio da imagem: apesar de não haver indícios de melhoras significativas do aprendizado (conforme Mayer, 2007) com o uso de imagens, elas podem contextualizar e direcionar o entendimento do usuário, reduzindo a carga cognitiva.

O autor coloca ainda três condições principais e relevantes para o aprendizado: as diferenças individuais, a complexidade e as condições do uso do recurso. Essas situações seriam delimitadoras da ação dos princípios que apesar dos resultados empíricos apresentados na pesquisa do autor, não constituem garantia de sucesso e sim indícios de como facilitar o processamento cognitivo.

Mayer (2007) foca seus estudos na questão de recepção cognitiva do material multimídia, elencando diretrizes com fundamentação teórica e empírica. Porém, esse autor sugere características bem gerais onde podemos usar os mais variados elementos de configuração para atingir tais princípios. Por isso, o próximo tópico procura tentar identificar possíveis elementos intuitivos que poderiam ser inseridos no design de interfaces para atingir os princípios de Mayer e auxiliar no aprendizado.

3. Elementos de design, com ênfase no uso intuitivo

Consideramos elementos de design como os aspectos visuais que influenciam no desenvolvimento de produtos. Os mesmos foram pesquisados nas seguintes abordagens: *técnicas visuais* de Dondis (2001), *modos de atenção do usuário* de Krippendorff (2006), *aspectos constituintes da aparência visual dos objetos* de Nefs (2008), *princípios universais do design* de Lidwell et al (2010) e *princípios do design para a compreensão e usabilidade* de Norman (2006). Tais abordagens apresentam termos que passaram por uma seleção, com ênfase no uso intuitivo¹, feita por pesquisadores em design e designers atuantes na indústria de eletrodomésticos, e descritas por Silva (2012). A seguir, serão apresentados os elementos de design selecionados, com ênfase no uso intuitivo².

¹ Uso intuitivo se dá quando o observador\usuário entra em contato com um produto inédito para o seu repertório e, consegue desempenhar tarefas de modo intuitivo, sem o uso de manuais ou ajuda de outras pessoas.

² Também nomeados, por Silva (2012), de “aspectos para o uso intuitivo”.

3.1 Affordances

A teoria das *affordances* foi desenvolvida por Gibson (1979) e (1986) a partir da percepção da ecologia. Para o autor, as *affordances* do meio ambiente são o que ele oferece\fornece ao animal, proporcionando o bem ou o mal. Isso implica na complementaridade do animal e do meio ambiente. Em seguida, esse termo foi utilizado nos estudos de Lidwell et al (2010), Krippendorff (2006), e Norman (2006) e (2010).

Lidwell et al (2010) conceitua *affordances* como “uma propriedade em que as características físicas de um objeto ou ambiente influenciam sua função”. Assim, para os autores, quando uma *affordance* de um objeto ou ambiente corresponde à sua função, o produto se mostra mais eficiente e, portanto, sendo mais fácil de ser utilizado. Eles comentam também que quando as *affordances* são bem empregadas no produto, é

dificultado o manuseio de uma outra possibilidade, que não seja a partir das *affordances*.

As *affordances* foram abordadas a partir da semântica por Krippendorff (2006). Para ele, as interfaces seriam mais confiáveis se desenvolvidas considerando tais *affordances*, onde funções e dispositivos seriam percebidos sem maiores esforços cognitivos, sem pensar. O autor aponta ainda que a linguagem cotidiana oferece um rico vocabulário para descrever as *affordances*.

O conceito de *affordances* foi também apropriado para o estudo de objetos, através da psicologia de materiais e de coisas. Uma vez utilizado nesse contexto, o termo passa a ter uma relação direta com as propriedades percebidas e reais de um objeto, especialmente, as propriedades que indicam a maneira como o objeto pode ser usado (NORMAN, 2006). Tal autor foi um dos teóricos que contribuíram para essa apropriação. Para ele, as *affordances* fornecem acentuados indícios para suas operações. Como exemplo, o autor citou que chapas, fixadas em algumas portas, são para empurrar e maçanetas são para girar.

No caso de produtos eletrônicos, automáticos e autônomos, Norman (2010) propõe que sejam utilizadas *affordances* perceptíveis, para que as mesmas apontem como seria a interação com elas e com o seu entorno, ou que guiem o comportamento. No caso desse tipo de produtos, para o autor, o desafio do design é deixar o seu usuário ciente, com antecedência, da possibilidade de coisas que ele pode fazer, do que ele precisa fazer em variados momentos, e como ele deve fazer.

Peças de lego constituem um exemplo de *affordances* (Figura 1), onde se combinam evaginações e invaginações com medidas compatíveis para serem encaixadas. Outros exemplos são as maçanetas, que devem ser giradas para abrir (Figura 2). Além disso, como exemplo, tem o botão do controle-remoto, que indicia que aquela região deve ser pressionada, e uma tesoura, que formalmente indica onde e quais dedos posicionar (Figura 3).

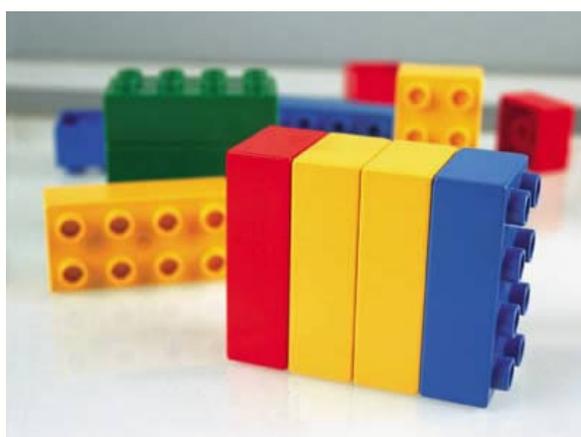


Figura 1: Lego

Fonte: <http://www.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.antoniolima.co.cc/images/lego.jpg&imgrefurl=http://www.antoniolima.co.cc/PortefolioReflexivoDeAprendizagens.html>

Elementos de design, com ênfase no uso intuitivo,
como estratégia de aplicação das diretrizes para o aprendizado com multimídia



Figura 2: Maçaneta e ênfase do movimento para girar, indicado pela *affordance*.

Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ma%C3%A7aneta>



Figura 3: Tesoura, com cabo que indica como arranjar os dedos de forma confortável nos orifícios.

Fonte: <http://br.kores.com/tesouras.html>

3.2 Atratividade

A atratividade é tratada por Krippendorff (2006) como uma qualidade relativa. Segundo ele, só existirá atratividade se houver um contraste entre algo que chame a atenção, e algo que não chame a atenção. O autor apresenta alguns tipos de contraste usados no design. São eles: novidade, no lugar certo, simplicidade, unidade, regularidade, simetria, equilíbrio, na grade\fora da grade, e intencionalidade.

Como exemplo de atratividade, apresentamos um controle remoto da LG (figura 4), onde o designer posicionou o *botão power* no canto superior esquerdo. Assim, para os ocidentais, que tem uma seqüência de observação que vai da esquerda para a direita, e da parte superior para a inferior, o botão *power* (via de regra, primeira função a ser acionada), será um dos primeiros estímulos visuais do controle remoto.

Elementos de design, com ênfase no uso intuitivo,
como estratégia de aplicação das diretrizes para o aprendizado com multimídia



Figura 4: Controle remoto.

Fonte: <http://www.betoeletronica.com.br/loja/index.php?cPath=37&osCsid=u5fm1jklrnf1fbegic5jgmu3n6>

3.3 Cor

As cores, segundo Lidwell et al (2010), são utilizadas no design para chamar a atenção do observador. Além disso, elas podem ser responsáveis por explicitar alguns significados, compor esteticamente um produto, ou agrupar elementos na interface de um produto. Para tanto, o designer precisa atentar para as possíveis combinações, para as harmonias e os contrastes, para a saturação e o simbolismo delas.

A cor foi tratada ainda por outros autores, sem necessariamente fazerem uma abordagem direta ao design de produtos. Pedrosa (1982) procurou conceituar as cores, fundamentá-las e com elas, desenvolver umas aplicações em artes. Fraser e Banks (2007) apresentam um guia de exploração e aplicação da cor em áreas como fotografia, publicidade, web, artefatos, eletrodomésticos, dentre outros. Fernandes (2008) apresenta também alguns fundamentos teóricos, tais como: linguagem, metodologia para estudo, efeitos visuais e harmonias. Silva, Cavalcante e Montenegro (2009) abordam a cor como um elemento fundamental no design de produto e propõem critérios que devem ser considerados no projeto cromático de um produto. Tais aspectos são: repertório do designer, ergonomia, funções simbólicas da cor, funcionalidade e usabilidade, materiais e processos de fabricação, público alvo e harmonias e contrastes.

Como exemplo, apresentaremos um relógio desenhado por Karin Rashid para a marca Alessi (Figura 5). O mesmo possui todo o bracelete e o fundo do mostrador na cor marrom, tonalidade escura. Em contraste ao marrom, o designer se utilizou do laranja saturado para indicar o ponteiro das horas, o primeiro que, via de regra, procuramos identificar. Como secundários, o designer neutralizou os ponteiros dos minutos e segundos com tons de cinza (cor acromática).

Elementos de design, com ênfase no uso intuitivo,
como estratégia de aplicação das diretrizes para o aprendizado com multimídia



Figura 5: Relógio Alessi.

Fonte: <http://c-o-i-s-a-s.blogspot.com/2009/07/relogio-kaj.html>

3.4 Metonímia

As metonímias são apontadas por Krippendorff (2006) como partes selecionadas para representar o conjunto a que pertencem. Para o autor, alguns estereótipos sociais são metonímias que carregam características típicas para definir uma classe, um grupo. Assim, as metonímias podem ser consideradas como atalhos cognitivos. O autor ainda fundamenta a metonímia na relação entre sentido e significado.

Como exemplo, podemos associar uma coroa, com um rei; um microfone, com um cantor; e no caso do produto, temos uma cúpula associada a uma luminária, por exemplo (figuras 6 e 7).



Figura 6: Cúpula.

Fonte: <http://todaoferta.uol.com.br/comprar/cupula-para-abajur-branca-05CHMNHLS>



Figura 7: Luminárias.

FONTE: <http://app.casa.abril.com.br/blogs/prateleira/tag/abajur/>

¹ Como exemplo, temos: grupo de solteiros, de vegetarianos, de albinos, dentre outros.

3.5 Ponto de entrada

Esse termo é tratado por Lidwell et al (2010) como o ponto de entrada física ou de atenção em um design para um sistema, que pode ser produto tridimensional, peça gráfica ou edificação. Nesse contexto, os autores apontam que a primeira impressão de um sistema influencia muito na percepção e nas atitudes posteriores. Para eles, essa influência afeta as interações posteriores. Os autores, ainda, apresentam os principais elementos para um bom design de ponto de entrada: as barreiras mínimas, os quais não devem atrapalhar os pontos de entrada; os pontos de perspectiva, os quais devem permitir que os usuários tenham a orientação clara do ambiente ou do produto como um todo; e os atrativos progressivos, os quais que devem ser usados para atentar para evidenciar o ponto de entrada para as pessoas.

Como exemplo, temos a tampa da embalagem de perfume Lola, de Marc Jacobs (Figura 8). Ela se mostra formal e cromaticamente diferente do corpo da embalagem. Ela não apresenta barreiras que interfiram na percepção do ponto de entrada; possui pontos de perspectiva (quando o observador\usuário identifica que esse ponto de entrada possibilita que a tampa seja aberta para então, ter contato com o conteúdo da embalagem); e possui atrativos progressivos (o apelo estético empregado na tampa da embalagem, contrastante com o restante da embalagem). Assim, podemos considerar a tampa dessa embalagem de perfume como um ponto de entrada, de atenção em um processo de design.



Figura 8: Perfume Lola.

Fonte: <http://manualdeperua.blogspot.com/2010/05/oi-miguxinhas-que-perfume-e-esse.html>

3.6 Efeito estética | usabilidade

Lidwell et al (2010) considera o efeito estética como um fenômeno em que as pessoas percebem os designs “esteticamente agradáveis” como algo mais fácil de interagir e \ou usar que os designs “esteticamente não agradáveis”; por isso, o termo foi associado à usabilidade. Os autores ainda complementam, afirmando que a estética desempenha uma função importante na interação e na maneira como usamos um produto, e que os projetos “esteticamente agradáveis” são mais eficazes ao suscitar atitudes positivas, que os “esteticamente não agradáveis”.

Essa prática é bastante utilizada com layouts de web sites. No caso de produtos tridimensionais, uma empresa que atentou para a importância da estética em seus

**Elementos de design, com ênfase no uso intuitivo,
como estratégia de aplicação das diretrizes para o aprendizado com multimídia**

produtos foi a Nokia. Segundo Lidwell et al (2010), tal empresa foi uma das primeiras a perceber que a adoção de telefones celulares exigiam mais que as funções básicas de um telefone. Assim, subsídios estéticos seriam mais que ornamento. Seria um elemento que contribuiria para uma relação positiva, que tende a tornar o usuário mais tolerante aos problemas do produto. Como exemplo, o trabalho de design de superfícies desenvolvido nos notebooks da Dell (Figura 9).



Figura 9: Notebooks Dell.

FONTE: <http://tangerinnas.wordpress.com/tag/notebook-customizado/>

3.7 Erros

O erro é conceituado por Lidwell et al (2010) como uma “ação ou omissão que produz resultados não intencionais”. Logo, a realização de um estudo para identificar e compreender as causas dos erros pode evidenciar que estratégias específicas de design de redução da frequência e da gravidade dos mesmos. Para os autores, existem dois tipos de erros: os deslizos e os enganoso.

Os deslizos¹ ocorrem quando uma ação não é o esperado ou planejado. Existem dois tipos de deslizos: de ação (quando ocorrem mudanças de costumes ou tarefas repetitivas) e de atenção (quando há desatenções ou interrupções). Já os enganoso² ocorrem quando uma interação é inadequada, podendo ser causados por processos mentais conscientes. Existem três tipos de enganoso: de percepção (quando uma realimentação é incompleta ou ambígua), de decisão (causada por estresse, excesso de confiança e decisões tendenciosas), e de conhecimento (causada por falta de conhecimento e problemas de comunicação).

¹ Também conhecido como erros de ação ou erros de execução.

² Também conhecido como erros de interação ou erros de planejamento.

3.8 Fechamento

A ideia de fechamento é apresentada por Lidwell et al (2010) como uma tendência de perceber e reconhecer um conjunto de elementos distintos que mantém um padrão, não sendo percebidos como elementos isolados. Como exemplo, temos um par de brincos do designer Antônio Bernardo (Figura 10). Os mesmos são compostos por vários segmentos que, juntos, tendem a serem percebidos como um formato único e inteiro.

Elementos de design, com ênfase no uso intuitivo,
como estratégia de aplicação das diretrizes para o aprendizado com multimídia



©Antonio Bernardo

Figura 10: Par de brincos.

Fonte: <http://www.joiabrasil.com/ing/showcase.html>

3.9 Legibilidade

Corresponde à clareza visual do texto que, via de regra, baseia-se em características como tamanho, tipografia, contraste, bloco de texto e espaçamento dos caracteres usados (LIDWELL ET AL, 2010). A legibilidade é um termo muito utilizado no design gráfico que pode ser rebatido para o universo do design de produtos. Esse rebatimento pode se dar quando são colocadas informações gráficas não legíveis na interface do produto, ou quando algumas funções não se fazem legíveis, ou seja, não se encontram em um local de fácil identificação por parte do usuário.

Como exemplo, temos um apontador laser com cursor wireless (figuras 11 e 12). O mesmo apresenta a função “connect”, extremamente importante para o início do funcionamento do produto, no canto superior direito da face posterior do mesmo. Face sua importância, o ideal era posicioná-la próximo ao botão “on\off”, localizado na lateral do mesmo.



Figura 11



Figura 12

Figuras 11 e 12: Face posterior (11) e lateral (12) do apontador com cursor wireless.

Fonte: Acervo pessoal Humberto Costa (2010)

3.10 Linha do desejo

Linhas do desejo são indícios, traços ou desgastes que permitem a indicação do tipo de interação, bem como os possíveis métodos utilizados para tal. Essa interação pode ser com um artefato ou com um ambiente. Esses indícios, traços de uso ou desgastes, indicam a frequência da utilização do produto inserido em seu contexto, e devem ser considerados na fase do projeto de produto (LIDWELL ET AL, 2010). Existem algumas pesquisas relativas à linha do desejo em interfaces do computador, onde é captada a frequência em que o mouse ou o olhar fica retido em cada região. Esse procedimento pode revelar, por exemplo, as zonas em que a interface é mais observada e trabalhar a partir desses dados para o desenvolvimento de outras.

Como exemplo, temos o teclado do computador. Os modelos mais tradicionais influenciam os pulsos a se posicionarem de tal forma que se torna mais fácil a obter lesões por esforço repetitivo. No intuito de resolver esse problema, algumas empresas desenvolveram modelos de teclado que são divididos ao meio. Assim, consegue-se que as mãos tendam a se posicionarem de forma mais natural. Assim, a linha do desejo é a posição natural das mãos, e os traços do desgaste são as lesões (Figuras 13 e 14).



Figura 13: Teclado tradicional.

FONTE: <http://www.fisiostore.com.br/apoio-ergonomico-p-punho-de-teclado-c-base--digitador,product,DGTR-KS671,365.aspx>



Figura 14: Teclado dividido ao meio.

FONTE: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/equilibrio/noticias/ult263u560725.shtml>

3.11 Mapeamento

É a relação entre os controles e seus movimentos ou efeitos produzidos. Assim, um bom mapeamento entre os controles e os efeitos de um produto aumenta a facilidade de seu uso. O mapeamento apresenta três direcionamentos: a semelhança do layout (quando

**Elementos de design, com ênfase no uso intuitivo,
como estratégia de aplicação das diretrizes para o aprendizado com multimídia**

relacionamos os controles do fogão em ordem com a disposição dos queimadores), semelhança dos movimentos (quando associamos o direcionamento do volante ao direcionamento do automóvel) e a semelhança de significado (quando associamos o simbolismo de uma cor a um comando de emergência) (LIDWELL ET AL, 2010).

Como exemplo, temos o sistema de controle elétrico de retrovisores em automóveis (Figura 15). O sistema é composto por dois tipos de comandos. O primeiro, inferior, indica qual o retrovisor que se quer comandar se o da direita ou o da esquerda, com os botões relacionados com as respectivas direções. O segundo comando, superior, posiciona o retrovisor selecionado para cima, para baixo, esquerda ou direita. Os botões respeitam o posicionamento das funções. Por exemplo, para posicionar o retrovisor para a esquerda, acionamos o botão esquerdo.



Figura 15: Comandos para acionamento e posicionamento dos retrovisores.

Fonte: <http://lista.mercadolivre.com.br/Bot%C3%A3o-interruptor-comando-retrovisor-VW>

3.12 Modelos conceituais

Trata-se de uma rede de conceitos operacionais assumidos para reportar ao espectador de um artefato, como um esse poderia trabalhar, quando e o quê fazer com ele, e o que esperamos conseqüente a quaisquer ações tomadas. Lakoff (1987 *apud* Krippendorff , 2006). Tem sido cada vez mais comum relacionar o reconhecimento de modelos conceituais com experiências que os usuários trazem para o produto (KRIPPENDORFF, 2006). Norman (2006), por sua vez, complementa afirmando que um bom modelo conceitual nos permite prever os efeitos de nossas ações.

Como exemplo, relataremos um fato ocorrido com um dos autores deste artigo. Certa vez em uma viagem para Milão, Itália, este teve que utilizar um banheiro para portadores de necessidades especiais. Após o uso, o autor procurou algum dispositivo para acionar a descarga. Contudo, o que se achou, foi uma cordinha no lado direito do aparelho sanitário. Como o mesmo estava acostumado o acionamento de algumas descargas puxando cordinhas (ver figura 16), ele resolveu puxar a que estava ao seu alcance. Ao puxar, uma sirene foi acionada. Sirene esta que deveria ser acionada pelos portadores de necessidades especiais apenas em casos de emergências.

Elementos de design, com ênfase no uso intuitivo,
como estratégia de aplicação das diretrizes para o aprendizado com multimídia



Figura 16: Modelo conceitual de descarga para o autor.

FONTE: http://caranovanocongresso.blogspot.com/2009_08_01_archive.html

3.13 Modelos Mentais

Baseado em interações com sistemas e ambientes, os seres humanos desenvolvem representações mentais a partir de suas experiências. Em se tratando de design, existem dois tipos básicos de modelos mentais: um baseado no funcionamento de sistemas¹ e outro baseado na maneira de interação entre pessoas e o sistema² (LIDWELL ET AL, 2010). Norman (2006) aponta que os seres humanos constroem modelos mentais a partir de experiências, treinamentos e instruções. Além disso, o autor considera que o modelo mental de algo é construído, principalmente, a partir de interpretações das ações feitas, bem como da estrutura visível.

Como exemplo, temos que ao manusearmos um celular com tecnologia *touchscreen*, identificamos a região que pode ou não acionar as funções. A partir dessa identificação, pode-se construir um modelo mental para a área de interação a partir de uma tela com tecnologia *touchscreen*.



Figura 17: iPhone com tela que apresenta tecnologia *touchscreen*.

FONTE: <http://www.infoescola.com/tecnologia/touchscreen/>

3.14 Restrições

As restrições são consideradas como uma maneira de restringir as possibilidades de ações que podem ser desempenhadas em um determinado sistema. As restrições podem reduzir a quantidade de erros que pode ser reduzida, bem como a gama de ações passíveis de serem exploradas (LIDWELL ET AL, 2010).

Como exemplo, temos os controles de um aparelho condicionador de ar. O

¹ Também chamado de Modelo de Sistema.

² Também chamado de Modelo de Interação.

Elementos de design, com ênfase no uso intuitivo,
como estratégia de aplicação das diretrizes para o aprendizado com multimídia

deslizamento mecânico associado às representações gráficas determina as possibilidades de giro do controle, como está representado a seguir:



Figura 18: Controle do aparelho condicionador de ar.

FONTE: http://www.electrolux.com.br/produtos/condicionadores-de-ar/Documents/man_EM10R.pdf

3.15 Representação Icônica

A representação icônica corresponde ao uso de imagens pictóricas no produto, influenciando positivamente no reconhecimento e memorização de sinais e controles. A utilização dessas imagens tem o intuito de facilitar o processo de encontrar, reconhecer, aprender e memorizar funções, ações, objetos e contextos. Existem quatro tipos de representações icônicas: ícones semelhantes (utilizando imagens visualmente análogas à ação, objeto ou conceito indicado), ícones de exemplo (utilizam imagens de objetos que representem o desejado – ações, objetos ou conceitos), ícones simbólicos (utilizam apenas imagens que representam o desejado - ações, objetos ou conceitos), e ícones arbitrários (que exploram imagens com pouca ou nenhuma relação com o desejado, tratando-se de uma relação que precisa ser aprendida) (LIDWELL ET AL, 2010).

Como exemplo, temos a representação icônica do cabo USB, indicada na carenagem de produtos eletrônicos.



Figura 19: Representação icônica para o cabo USB.

FONTE: https://h10025.www1.hp.com/ewrf/wc/document?docname=c01062456&tmp_task=solveCategory&lc=pt&dlc=pt&cc=br&product=3777182

3.16 Visibilidade

A visibilidade enuncia que os sistemas se mostram mais fáceis de serem utilizados quando indicam claramente seu status, as ações que podem ser desempenhadas e as conseqüências de cada uma delas depois de realizadas. Assim, a usabilidade de um sistema melhora quando o seu estado atual e seus procedimentos de uso estão

Elementos de design, com ênfase no uso intuitivo,
como estratégia de aplicação das diretrizes para o aprendizado com multimídia

claramente visíveis (LIDWELL ET AL, 2010). Para Norman (2006), a visibilidade atua como um bom lembrete do que pode ser realizado no momento e permite que o controle especifique como a ação deve ser executada.

Como exemplo, temos os dispositivos que indicam o status de algumas partes ou funções de um notebook. Esses dispositivos podem indicar quando se está carregando o computador, ou quando a função wi-fi está captando alguma rede.



Figura 20: Dispositivos que indicam os status de algumas partes\funções em um notebook.

FONTE: <http://www.tomsguide.com/us/the-turion-64-inside-story-part-ii,review-533-4.html>

3.17 Feedback

O *feedback* é um conceito muito utilizado na ciência de teoria e controle de informações. Trata-se de fornecer ao usuário o retorno, a realimentação de informações sobre a ação que foi executada (NORMAN, 2006). Assim, o *feedback* é importante para sabermos, de fato, o resultado das nossas ações perante o produto, ou seja, se conseguimos realizar uma tarefa, ou o por quê de não termos conseguido.

O *feedback* pode ser um som, uma luz acesa, uma mudança de formato, dentre outras possibilidades. Como exemplo, apresentaremos o caso do telefone. Após discarmos, o principal indício (*feedback*) de que a chamada está sendo efetuada é o ruído intermitente do telefone tocando “*tuuuu, tuuuu, tuuuu*”. Um exemplo de feedback mais visual são os sinais luminosos da sanduicheira que indicam quando o sanduiche está sendo assado (luz laranja), e quando finalizou o processo de assar (luz verde).



Figura 21: Sanduicheira.

FONTE: http://mpdelicia.blogspot.com/2010_12_01_archive.html

3.18 Motivações

Motivações são as justificativas para determinadas ações. Elas podem ser extrínsecas, quando as ações são justificadas em função de metas a serem alcançadas; e intrínsecas, quando as ações são justificadas com seus próprios termos (KRIPPENDORFF, 2006).

Como exemplo de motivação, temos as luzes da impressora acesas no pictograma com o desenho de uma gota. Nesse caso, entende-se que há uma falta de tinta. Isso causa uma motivação para que o usuário troque o cartucho.



Figura 22: Pictograma aceso, indicando a falta de tinta e, conseqüentemente, a mudança de cartucho.

Fonte: <http://h10025.www1.hp.com/ewrf/wc/document?docname=c00441761&lc=pt&dlc=pt&cc=pt>

4. Relação entre as Diretrizes para Educação Multimídia e os Elementos De Design com Ênfase na Intuitividade

A tabela, apresentada a seguir, objetiva relacionar os princípios de aprendizado multimídia propostos por Mayer (2007) com os elementos de design com ênfase na intuitividade. Estes, foram apresentados como possibilidades de estratégia, a partir do design, para se alcançar cada princípio isoladamente. Sendo assim, temos na coluna da esquerda os princípios que pretendemos atingir no projeto multimídia e na coluna da direita, os elementos de design aqui sugeridos para cada princípio.

Citamos um exemplo para facilitar o entendimento da tabela. Para se atingir o Princípio da Sinalização em um novo projeto multimídia, ou redesenho, é possível utilizar como estratégias de projeto os seguintes elementos de design (conforme a terceira linha da Tabela 1): atratividade, cor, legibilidade, linha do desejo, representação icônica, visibilidade. Estes poderão ser utilizados separadamente, ou juntos.

Tabela 1 – Princípios de Aprendizagem de Mayer e possíveis relações com elementos de design

Princípios de aprendizado multimídia	Elementos de design com ênfase no uso intuitivo
Coerência	Modelo mental, modelo conceitual.
Sinalização	Atratividade, cor, legibilidade, linha do desejo, representação icônica, visibilidade.
Redundância	<i>Affordance</i> , cor, linha do desejo, metonímia, representação icônica.
Continuidade espacial	Mapeamento, metonímia, cor.
Continuidade temporal	Mapeamento, metonímia, cor.
Segmentação	Fechamento, mapeamento, motivações.
Pré-treinamento	Cor, mapeamento, metonímia, modelos conceituais, modelo mental, representação icônica.
Modularidade	<i>Affordance</i> , cor, legibilidade, linha do desejo, representação icônica, visibilidade.
Multimídia	Mapeamento, metonímia, modelos conceituais, modelo mental, motivações, visibilidade.
Personalização	Linha do desejo, mapeamento, metonímia, modelos conceituais, modelo mental.
Voz	Atratividade, motivações.
Imagem	<i>Affordance</i> , atratividade, cor, efeito estética/usabilidade, legibilidade, linha do desejo, metonímia, modelos conceituais, modelo mental, motivações, ponto de entrada, representação icônica, visibilidade.

A seguir, apresentamos um exemplo de aplicação de elementos de design, com ênfase no uso intuitivo, como estratégia de projeto para atingir algum(s) princípio(s) de aprendizado multimídia. A Figura 23 mostra um aplicativo educacional que simula o uso de um microscópio e, para isso, se utiliza de alguns elementos de design apresentados no artigo.

A composição da interface interativa do simulador é coerente com um arquétipo de aparelho de microscópio. Assim, ao vê-lo, o observador se utilizará do seu conhecimento prévio, a partir do modelo conceitual e mental, para usar o microscópio virtual. Nesse caso, para se ver a célula é necessário que o observador passe a interagir com a interface, escolhendo a(s) lâmina(s) e arrastando-a(s) para o microscópio. Este, simulará, inclusive, os ajustes de imagens possíveis, alcançando o princípio da coerência enunciado por Mayer.

No projeto gráfico do simulador de microscópio foram utilizadas imagens de botões de teclado, indicando que os mesmos deveriam ser pressionados para o ajuste da visualização da imagem. Esses elementos gráficos assumem a função de *affordances*, uma vez que eles sinalizam as áreas que podem ser “clikadas”.

No exemplo aqui apresentado, também são usados ícones semelhantes aos usados na internet, tais como o *home* e as setas de controle. O primeiro, tem a função

Elementos de design, com ênfase no uso intuitivo, como estratégia de aplicação das diretrizes para o aprendizado com multimídia

de retornar à página inicial do simulador. O segundo, por sua vez, funciona para o avanço e o retrocesso das visualizações obtidas no microscópio. Esses configuram como exemplos de aplicação da metonímia e do mapeamento para possibilitar uma interação mais direta, intuitiva.

O uso desses elementos pode auxiliar, também, na aplicação do princípio de pré-treinamento de Mayer. As *affordances*, a metonímia e o mapeamento, já utilizadas e presentes no repertório do usuário, podem ser usados como uma estratégia para criação de interfaces mais intuitivas.

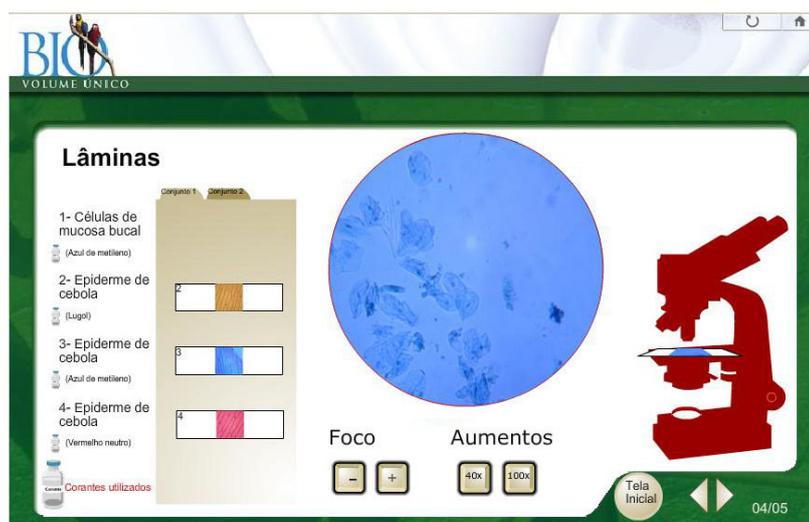


Figura 23: Aplicativo simulador de microscópio.

Fonte: LOPES, Sônia. BIO: vol. único. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

5. Considerações finais

O artigo tratou da utilização de alguns elementos de design como ferramentas para a aplicação das diretrizes para aprendizado com multimídia propostas por Mayer (2007). Os elementos de design, aqui tratados, foram fundamentados a partir do uso intuitivo de produtos e, selecionados previamente por um conjunto de pesquisadores e projetistas industriais, conforme os estudos de Silva (2011).

É destacada a elaboração e o uso da Tabela 1 que relaciona os dois conteúdos abordados e trata os elementos de design, com ênfase no uso intuitivo, como uma estratégia para o projeto multimídia. Os mesmos foram ilustrados no exemplo apresentado no item 4. O uso dos elementos citados pode trazer benefícios para a mensagem multimídia e aproximar os aprendizes do conteúdo além de facilitar o processamento cognitivo, esclarecer formas de atuação possíveis ao designer e de evidenciar elementos aplicáveis de composição para o atendimento das diretrizes de Mayer.

Como trabalhos futuros, novas pesquisas devem ser realizadas no sentido de se desenvolver um método de aplicação dos elementos de design, com ênfase no uso

intuitivo, em projetos de multimídia. Se almeja, ainda, desenvolver um estudo para aplicação desse procedimento, especificamente, em recursos educacionais.

Referências

DONDIS, Dondis A. **Sintaxe da Linguagem Visual**. 2ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

FERNANDES, Maria Regina Silveira. **Da cor magenta: Um tratado sobre o fenômeno da cor e suas aplicações**. Rio de Janeiro: Synergia, 2008.

FRASER, Tom e Banks, Adam. **O guia completo da cor**. São Paulo: Editora Senac, 2007.

GIBSON, J. J. **The senses considered as perceptual systems**. London: George Allen & Unwin, 1966.

KRIPPEENDORFF, Klaus. **The semantic turn**. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2006.

LINDWELL, W. et. al. **Princípios Universais do Design**. Tradução: Francisco Araújo da Costa. Porto Alegre: Bookman, 2010.

MAYER, Richard E. **Multimedia learning**. Second edition. Cambridge University Press: Library of Congress, 2007.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

NEFS, Harold T. On the visual appearance of objects. In: **Product Experience**. Oxford: Elsevier, 2008.

NORMAN, Donald A. **O Design do dia-a-dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

NORMAN, Donald A. **O Design do futuro**. Rio de Janeiro: Rocco, 2010.

PEDROSA, Israel. **Da cor à cor inexistente**. Rio de Janeiro: Léo Christiano Editorial Ltda., 3ª edição, 1982.

SANT'ANNA, Ilza M.; SANT'ANNA, Victor M. **Recursos educacionais para o ensino: quando e por que?**. Petrópolis: Vozes, 2004.

SILVA, Caio Márcio Almeida e. **Avaliação da experiência a partir do uso intuitivo de produtos**. Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Design da UFPR. Curitiba, 2012.

SILVA, Caio Márcio A. e; CAVALCANTE, Abraão; MONTENEGRO, Glielson N. Modelo de aplicação cromática para o projeto de produtos. In: **Anais do V Congresso Internacional de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**. Baurú, 2009.