



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA

Revista Ação Ergonômica

www.abergo.org.br



UMA ABORDAGEM SOBRE DESIGN, USUÁRIO E GESTOS: AS NOVAS RELAÇÕES PARA A INTERAÇÃO NATURAL

Maria Luíza Viégas Rodrigues Silva

Universidade do Estado de Minas Gerais

luiza_viegas@hotmail.com

Jairo J. Drummond Câmara

Universidade do Estado de Minas Gerais

camara.jairo@gmail.com

Resumo: O usuário para interagir com algum elemento, ele precisa primeiramente perceber o objeto, analisa-lo ou inspeciona-lo para sua compreensão através do seu conhecimento já preestabelecido e, a partir do seu entendimento prévio, realizar gestos e ações para utilizar da forma adequada o sistema - produto. Mas para isso, é necessário que o produto possua um procedimento amigável e reconhecível, através de uma busca da memória do indivíduo para que ele possa fazer associações de como executar tipos de display, alavanca, botão etc. E para isso devem ser levadas em considerações suas restrições físicas e cognitivas ao qual este artigo apresenta interpretações de diferentes autores e há apenas uma breve discussão de alguns aspectos da relação do sistema homem produto e/ou computador. Em que se toma como base analisar a percepção humana cognitiva no qual traz à tona as interações gestuais através de interpretações de sinais emitidos por computadores.

Palavras chave: Interação, Design, Usuário, Gestos.

1. INTRODUÇÃO

Certamente você já sorriu de atores representando papéis de pessoas conhecidas pelos simples gestos quando os imitam. O repertório de gestos é bastante amplo: expressões faciais, movimentos das mãos e do corpo inteiro, todos acompanhando o raciocínio de uma conversa, transmitindo uma mensagem. A força interativa dos gestos é tão intensa e natural que, por exemplo: quando um indivíduo fala ao telefone, muitas vezes o que é dito segue acompanhado de movimentos coadjuvantes o que, de forma prática, é inútil para o receptor da mensagem, visto que este não tem o contato visual com o emitente da mensagem. Porém mesmo que você esteja presente olhando apenas a reação da pessoa, sabe a partir do olhar ou expressão o que se passa, se ela está preocupada, feliz ou irritada (BUXTON, 2011).

Os gestos e sinais estão entre as mais remotas formas de entendimento da humanidade e até hoje compõem um evidente aspecto corporal coadjuvante da comunicação. Mulder (1996) em seus estudos sobre os gestos da mão para a Interação Humano Computador (IHC), questiona o uso da palavra “gesto” para se referir à postura e vice-versa, e explica que a tendência é ver o gesto como um movimento dinâmico e, a postura como estático. McNeill

(2005) atribui aos gestos como uma dialética em tempo real no discurso, como uma extensão dinâmica da linguagem.

São pelos gestos naturais que por vezes a comunicação verbal se torna desnecessária, pois a gesticulação fica suficiente para a compreensão da mensagem. Esta prática cotidiana é defendida pelas conclusões de McNeill (2005), afirmando que as gesticulações são participantes ativos em falar e pensar, agindo como elementos em uma dialética de imagens da língua, propiciando o discurso e pensamento. Complementa ainda que os gestos significantes são ocorrências do cotidiano – o espontâneo, involuntário, são acompanhamentos regulares de discursos que vemos em nossos dedos, mãos e braços em movimento. Os gestos variam de acordo com o contexto em que são utilizados e aspectos culturais, mas ainda assim, estão ligados à comunicação (KITA, 2009).

Atualmente o potencial dos gestos está sendo estudado e aplicado para a interação entre homem e computador, buscando uma forma de tornar a interatividade com a interface dos computadores mais intuitiva e com usabilidade eficaz, envolvendo o usuário de modo mais intenso no processo de entrada de dados no sistema do produto.

Este artigo tomou como base autores que analisaram a percepção humana cognitiva, como foco as ações gestuais atreladas aos computadores e dispositivos virtuais. No qual a procura centrar-se na recepção e na averiguação de novas formas de apresentação da informação em produtos com interfaces, disseminadas com a introdução de tecnologias de interação.

2. AFFORDANCES

Gibson no livro a Abordagem Ecológica de Percepção Visual (1986) escreve que: “The affordances of the environment are what it offers the animal, what it provides or furnishes, either for good or ill”.¹ Ao vincular às possibilidades que um ambiente ou objeto oferecem a um indivíduo em particular surgem probabilidades que precisam ser percebidas. Assim, na análise da informação que faz com que se entenda uma possível ação, podemos determinar graus de intensidade. Um adulto tem condições de deduzir muito mais *affordances* do que uma criança, pela capacidade de abstração e percepção. Quanto mais conhecimento, mais possibilidades são percebidas, levando a exploração de *affordances* a níveis que vão do ambiente aos objetos, às formas, aos materiais, texturas e disposição espacial.

Gibson (1986) na sua teoria afirma que a percepção de *affordance* é holística. Aquilo que percebemos, em um ambiente são suas *affordances*, não suas prioridades ou dimensões. O ambiente significa para o agente apenas o que ele percebe (ZHANG e PATEL, 2008). Assim, uma *affordance* é o produto das relações entre estruturas físicas do ambiente e o intelecto dos seres vivos. A ação decorrente dessa relação está comprometida, também, com a escala e as capacidades físicas do agente, como força, produção do movimento e outros. Mas isso não significa que uma *affordance* dependa de um agente. Elas existem como oportunidades, sejam utilizadas ou não. Como a finalidade de uma faca que é cortar alimentos, porém pode servir como arma, mesmo que a pessoa seja pacífica. *Affordances* não desaparecem quando os olhos se fecham, não são fisicamente fáceis de exibir, no entanto são perfeitamente reais e perceptíveis.

Para o autor, formas de vida e ambiente compõem um ecossistema mutuamente integrado. Ambos são limitantes e complementares. Nesse sentido, quando o agente percebe *affordances*, percebe a si mesmo, ou seja, ao perceber possibilidades de ação dentro de um determinado ambiente, também toma consciência de suas capacidades físicas e, sendo humano, intelectuais. O tipo de ação resultante dessa interação dos seres com o meio, ou seja,

¹ “As *affordances* do ambiente são o que se oferece ao animal, o que oferece ou se fornece, seja para o bem ou para o mal”. (Fonte: GIBSON, James J. The Ecological Approach to Visual Perception. Lawrence Erlbaum Associates, ISBN: 0-8985-9959-8. 1986)

o modo como esses fatores se ajustam e organizam, determinam os hábitos, formas e tendências desse ecossistema formando uma identidade (OLIVEIRA E RODRIGUES, 2006).

Em objetos funcionalistas, as *affordances* estão diretamente relacionadas com o que Lobach (2001) chamou de funções práticas, ou seja, os aspectos fisiológicos de uso, decorrentes de relações orgânico-corporais entre um produto e um usuário. Nesse sentido, quando um produto é criado, sua concepção está condicionada, primeiramente ao seu uso principal e específico. Conforme Gomes Filho (2006), o uso principal é a própria razão da existência do produto, sua designação óbvia, enquanto que os usos específicos dizem respeito aos modos de utilização onde, eventualmente, outras utilizações secundárias ganham lugar.

3. USO INTUITIVO

Segundo Naumann (2007), é a atribuição à interação envolvendo um indivíduo e uma máquina em um determinado contexto. Essa interação tem como objetivo a realização de algo. No entanto, existem alguns aspectos que devem ser considerados durante a criação de um sistema ou produto, para que o mesmo apresente um uso mais intuitivo. Para os autores, os usuários podem interagir com um sistema eficaz e intuitivo ao aplicar seus conhecimentos anteriores a uma determinada situação. Ainda para os autores, este conhecimento prévio pode se originar a partir de repertório. Por fim, os mesmos apontam o correto emprego do termo “uso intuitivo”, em detrimento do termo “intuitividade”, que segundo eles, estava sendo comumente empregado.

Ao contrário de Naumann (2007), Cybis (2003) utiliza-se do termo intuitividade comungando com os fundamentos de Kieras e Polson (1991). Os autores apresentam a Inspeção Cognitiva da Intuitividade como um tipo de avaliação heurística onde os avaliadores têm como objetivo analisar os processos cognitivos que ocorrem na primeira vez que um usuário realiza uma tarefa. Além disso, são avaliados os subsídios oferecidos pelo produto para que o humano tenha uma rápida aprendizagem.

Essa interseção da intuição no design vem sendo trabalhada, também, a partir de diferentes abordagens. Algumas mais teóricas (Norman, 2010; e Bürdek, 2006), associadas a projetos de produtos à intuição (Rutter, Becka e Jenkins, 1997; e Frank e Cushcieri, 1997) e a partir de testes de usabilidade (Blackler, Popovic e Mahar, 2003).

O uso intuitivo foi tratado por Hsiao-chen You e Kuohsiang Chen (2007) no desenvolvimento de um estudo que verificava a aplicação das *affordances* a partir da semântica. Essa verificação foi feita a partir da interação entre pessoas e o produto físico. Ao todo, foram consideradas três dimensões de design para a pesquisa: *affordance*, a informação perceptiva e os símbolos. Como resultados, os autores identificaram que as *affordances*, de fato, influenciaram positivamente no direcionamento da ação para os usuários. No entanto, elas isoladas não se mostraram autoexplicativas na comunicação e compreensão da ação.

4. INTERAÇÃO NATURAL

A interação natural é trabalhada por Norman (2010) como uma oposição, aos chamados, equipamentos modernos. Em que os produtos geralmente apresentam conjunto de luzes, sinais de bip que tem a função de alertar para algo ou de servir como um alarme, chamando a atenção de quem está em sua volta para o ocorrido. O autor afirma que isolados, cada um se mostra útil. Contudo, as pessoas costumam ter vários deles em suas casas, cada um com o seu sistema de sinalização diferente. Logo, se usarmos vários ao mesmo tempo, teremos vários sinais luminosos piscando ou acendendo, sons indicando estágios e tarefas diferentes, dentre outras coisas.

Nesse contexto, a interação natural surge como uma possibilidade que pode ser mais eficaz e, simultaneamente menos perturbadora (NORMAN, 2010). Assim, para o autor, o mais importante para essa abordagem é que os sinais sejam apresentados, informem, sem

perturbar o usuário, proporcionando uma assimilação contínua e natural, sem se mostrar intrusivo, como ocorre nos dias de hoje. Então, é feito um paralelo entre a natureza e o mundo construído, alegando que o ser humano costuma dar-se bem na natureza, processando os sinais oriundos do ambiente e dos seus habitantes.

Para a compreensão da situação dos “equipamentos modernos” prontos, é importante retomar a fase de projeto para compreender o porquê do designer busca esse tipo de sinalização. Norman (2010) aponta que esses tons e flashes de luz branca e colorida podem ser talvez, uma maneira fácil de para os designers acrescentarem sinais aos tais equipamentos. Entretanto, segundo ele, esses sinais podem se mostrar menos informativos e menos naturais. Como sugestão, o autor propõe que uma maneira melhor de se projetar os produtos de uso cotidiano é usar sinais mais ricos, mais informativos e menos intrusivos, tais como os sinais naturais.

Como exemplo, sugere o som da água fervendo em uma chaleira como um exemplo de sinalização natural. Trata-se de um som produzido por bolsões de água aquecida, em movimento, criando sons que mudam naturalmente de intensidade até a fervura mais rápida, onde é emitido um som natural e contínuo. A partir dessa composição sonora, um usuário com o mínimo de experiência no uso da chaleira tem condições de identificar o estágio da fervura da água.

Na interação natural os autores (NORMAN *et al*, 2010) propõe ainda que alguns aspectos sejam considerados. Um deles são os *sinais implícitos e comunicação*, como um importante elemento no desenvolvimento de coisas inteligentes uma vez que informam sem interrupções, incômodos ou necessidade de atenção consciente. Logo, se somos naturalmente conduzidos e envolvidos pelos produtos, não há necessidade de haver interrupções abruptas e/ou chamativas. Outro aspecto tratado foram as *affordances* como comunicação. Para o autor, elas guiam o comportamento e, por vezes, fazem isto sem que os indivíduos percebam que estão sendo conduzidos, uma vez que o processo se mostra natural, simples. O próximo aspecto trabalhado pelo autor é a *segurança natural*, como uma possibilidade de reduzir o índice de acidentes modificando a percepção de segurança dos usuários. Nele, o autor considera os acessórios mecânicos exemplos relativamente primitivos de uma colaboração natural entre o humano e a máquina. Além disso, com os avanços da eletrônica, é possível evoluir mais nessa área.

Por fim, os autores apresentam seis regras sucintas de como designers e engenheiros possam considerar sinais naturais, a fim de proporcionar uma comunicação eficaz, para que as mesmas sejam inseridas nos mecanismos internos das máquinas a serem projetadas. As regras serão apresentadas na tabela abaixo:

Regras do Design	Enunciado
1	Dar sinais naturais abundantes e complexos.
2	Ser previsível.
3	Proporcionar um bom modelo conceitual.
4	Tornar o resultado compreensível.
5	Proporcionar atenção contínua, sem incomodar.
6	Explorar mapeamentos naturais para tornar a interação compreensível e eficiente.

Tabela 1 - Regras do Design (Fonte: NORMAN, Donald; NIELSEN, Jakob. Gestural Interfaces: A Step Backward in Usability. Interactions. Vol. 17, issue 5, sept-oct. 2010. p. 46- 49.

5. DESIGN DA INTERAÇÃO

A utilização dos gestos na interação com dispositivos deve atender às demandas cognitivas da tarefa a ser realizada e observar o melhor movimento a ser realizado, de acordo com a especificidade da tarefa, levando o usuário a agir naturalmente no controle desses dispositivos. Realizar os gestos intuitivamente, reconhecendo suas funções de experiências ou

observações anteriores, dando subsídio para elaboração de um mapa mental para a execução da tarefa. Assim, os gestos surgem como uma possibilidade eficaz na Interação Humano Computador, de modo a facultar uma interface mais próxima entre essas partes.

Silvia Ghirotti e Carlos Morimoto (2010) apontam duas principais razões para a utilização de gestos como interface de interação:

- O uso de um grande vocabulário de gestos no dia-a-dia, além do fácil aprendizado de novos gestos, pela observação;
- Utilização natural de frases gestuais, que segmentam o diálogo em partes de simples significado, fáceis de serem aprendidos por sistemas computacionais.

A manipulação direta através de gestos proporciona o controle mais preciso dos objetos na tela do dispositivo, os gestos mais básicos de movimentação de objetos na tela com os dedos, controle de zoom, o ato de passar uma página de um livro virtual, entre outros, são feitos de forma intuitiva. Essa transição está abrindo caminhos para discussão de novos paradigmas de interação, como o de Natural User Interfaces - NUI (Interfaces Naturais do Usuário), proposto por Wigdor e Wixon (2011) que o definem como uma interface onde o humano está conectado diretamente ao sistema, através de meios naturalmente humanos de comunicação como gestos e voz, sem a necessidade de uma metáfora gráfica controlada através de periféricos (CABREIRA E MÜLLING, 2012).

Os autores discutem possibilidades para formas de interação mais naturais, evocando o caráter cognitivo do indivíduo que vai operar e manipular o sistema. Dan Saffer (2009) classificou as interfaces gestuais em:

- *Touchscreen*: o usuário interage tocando diretamente na tela do dispositivo. Essa mudança no paradigma de interação, de acordo com Agner (2012), gera novos constrangimentos de interação, o que pressupõe uma forma diferente dos designers e desenvolvedores analisem soluções e potencializarem os recursos de suas aplicações;
- Forma livre: como o nome diz, sua interação é mais livre, tridimensional, sem precisar estar em contato com uma superfície de interface, utiliza um vocabulário gestual maior e mais complexo, além de possibilitar uma interação mais rica entre usuário e interfaces digitais, proporcionando maior nível de imersão, habilitando-o a manipular o sistema de forma mais natural. Necessita de periféricos como certos tipos de controles, luvas sensoriais ou somente o corpo humano como dispositivo de input.

Porém, Norman e Nielsen (2010) alertam para o fato de que as interfaces que interagem através de gestos têm sido desenvolvidas sem a observação precisa de conceitos e padrões consolidados do Design de Interação, tais como:

- Visibilidade de *affordances*: comunicação clara através de sinais ou representações gráficas, que orientam sobre o que fazer em determinados momentos para iniciar ou continuar a interação;
- *Feedback*: resposta do sistema aos inputs;
- Consistência: refere-se aos padrões do sistema que orientam e sinalizam seguindo uma coerência formal;
- Reversibilidade de ações: possibilidade de o usuário voltar uma ação executada, quando achar necessário;
- Detectabilidade de funções: facilidade de encontrar funções ou aspectos delas através de exploração de menus;
- Escalabilidade das resoluções de tela: funcionar em todos os tamanhos de telas;
- Confiabilidade das operações: credibilidade no sistema quanto às ações desenvolvidas, encorajando o usuário a interagir.

6. CONCLUSÃO

A relação entre agente e objeto mostra ao designer como derrubar restrições sobre a utilidade de certos produtos e também, segundo destacam You e Chen (2003), pode abrir portas de um território ainda inexplorado, para um design mais interativo. O conceito de

affordance auxilia não apenas a compreender como as pessoas usam artefatos para cumprir o objetivo pretendido, mas aplicado explicitamente no design, pode sugerir meios para ampliar a utilidade em novos produtos.

A observação de Norman e Nielsen (2010) leva à reflexão sobre as mudanças, produzidas devido o alvoroço mercadológico sobre essa tecnologia recente, que traz novas possibilidades de interação e influencia de forma proeminente no comportamento das pessoas – principalmente na maneira como se comunicam e manuseiam informações.

As interpretações acerca dos gestos interativos possuem grande importância devido à perspectiva comunicativa que estes possuem. Ao realizar determinada tarefa utilizando interfaces gestuais, o indivíduo poderá obter mais êxito com tempo reduzido, além de facilidade no aprendizado da interação e satisfação durante a operação, isso se os gestos empregados fizerem sentido ao contexto da tarefa, ao ambiente de execução da tarefa e ao próprio usuário, pois executará movimentos de modo natural, buscando uma interação mais intuitiva com a máquina, diminuindo a distância dentro desse sistema.

Se não forem levados em consideração conceitos de design de interação e heurísticas de usabilidade já estabelecidas, contextualizando-os à natureza dos gestos, enquanto ferramenta de IHC, o processo interativo natural poderá ser comprometido, de modo a pôr o ser humano em situações incômodas de dificuldades e prática mais demorada no uso dos dispositivos, que ocorrem devido lentidão no aprendizado da interação.

No atual processo de desenvolvimento de sistemas de interação, as necessidades e prerrogativas dos usuários estão em destaque. Para tanto, aspectos como a percepção do controle do dispositivo pelo indivíduo; consistência na utilização dos gestos durante a interação; coerência entre o significado semântico do gesto e a tarefa a ser desenvolvida através desse gesto interativo; reduzir a carga de memória do humano, fazendo-o reconhecer os gestos interativos ao invés de lembrar; dentre outros, são pertinentes ao melhor conforto psicológico do usuário e devem ser observados para a concretização de uma interface gestual eficaz.

Apesar de o mercado gerar possibilidades abertas para novos dispositivos, Norman e Nielsen (2010) apontam que as recentes corridas de software para desenvolver interfaces gestuais não possuem um interesse acerbado nos princípios e dos padrões analisados do Design de interação. E que a problemática atual recorda o início da internet, onde os recursos de mapeamento de imagens eram utilizados de modo incoerente pelos designers.

Notoriamente é percebida a urgência de práticas de leitura mediadas por *ipads*, *notebooks*, *kindlee* etc. Em que foram voltadas para a leitura de informação, para internet, interação social e jogos – que estão sendo inseridas na nossa cultura cotidiana e no mercado editorial, com grande impacto e velocidade. As telas sensíveis ao toque, hoje difundem não só no meio de trabalho, mas também em casa, no transporte e até em transações de contas bancárias. O computador cada vez mais está inserido dentro dos mais variados produtos, ele está relacionado à mobilidade, agilidade e precisão; nunca antes vistas por nossos antepassados.

A promessa da nova interação leva a integrar pessoas com capacidades físicas reduzidas ou com deficiências. Haverá uma nova linguagem humana, não tão nova para quem conhece os gestos, as libras. A interação surge também como inclusão, em que é imprescindível analisar estes parâmetros não só no contexto de lazer, mas educacional e, de trabalho também. Ao qual o usuário se relaciona cada vez mais com máquinas e cada vez menos com humanos. E as máquinas, como afirma Norman (2010) são ainda pouco informativas, confusas, intrusivas e nada naturais. Em que a usabilidade não está vinculada com a tecnologia, pois ainda há erros a serem corrigidos, seja por engenheiros, seja por designers.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGNER, Luiz. **Em busca de um olhar interdisciplinar sobre a arquitetura de informação, a usabilidade e a metacomunicação em dispositivos móveis com interfaces gestuais**. Anais do Simpósio Nacional da ABCiber. Florianópolis: ABCiber, 2011. ISBN: 978-85-61682-64-4
- BLACKLER, A; POPOVIC, V.; MAHAR, D. The nature of intuitive use of products: an experimental approach. In: **Design Studies 24**. Grã-Bretanha: Elsevier, p. 491-509, 2003.
- BÜRDEK, Bernhard E. **História, teoria e prática do design de produtos**. Edgard Blücher, 2 : São Paulo, 2006.
- BUXTON, Bill. **Gesture based interaction**. 2011. Disponível em: <www.billbuxton.com/input14.Gesture.pdf> Acessado em março de 2015
- CABREIRA, Arthur e MULLING, Tobias. **Perspectivas para novas interfaces: Kinect e interações gestuais sob o panorama de interfaces naturais do usuário**. 2012. Disponível em: <<http://blogs.anhemb.br/isa2012/anais/artigos/23.pdf>>. Acessado em março de 2015
- CYBIS, Walter. **Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações** / Walter Cybis, Adriana Holtz Betiol, Richard Faust. 2^a. Ed. São Paulo: Novatec Editora. 2003.
- DESMET, P.M.A., HEKKERT, P. e HILLEN, M.G. **Values and emotions; an empirical investigation in the relationship between emotional responses to products and human values**. In: Proceedings of the fifth European academy of design conference. Disponível em: <<http://static.studiolab.io.tudelft.nl/gems/desmet/papervaluesemotion.pdf>> Acessado em março de 2015
- HURTIENNE, Jörn; BLESSING, Luciënne. **Design For Intuitive Use - Testing Image Schema Theory For User Interface Design**. International Conference On Engineering Design, Iced'07. Paris, 2007.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2^a edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2005.
- GOMES FILHO, João. **Design do objeto: bases conceituais**. São Paulo: Escrituras, 2006
- GIBSON, James J. **The Ecological Approach to Visual Perception**. Lawrence Erlbaum Associates, ISBN: 0-8985-9959-8. Boston: Houghton Mifflin Company. 1986
- KITA, Sotaro. Cross-cultural variation of speech-accompanying gesture: A review. **Language and Cognitive Processes**, 24(2): 145-167. Psychology Press: 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/01690960802586188>>. Acessado em março de 2015
- LOBACH, Bund. **Design Industrial: Bases para a configuração de produtos industriais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001
- MANOVICH, Lev. **Software Takes Command**. Version november 2008. Disponível em www.softwarestudies.com/softbook . Acesso: março de 2015.
- MCNEILL, D. **Gesture & Thought**. 2005. Disponível em: <<http://bookos.org/book/1068182/3b0d29>> Acessado em março de 2015.
- MULDER, Axel. **Hand gestures for HCI. Hand centered studies of human movement project. Technical report 96-1**. 1996. Disponível em: <www.xspasm.com/x/sfu/vmi/HCI-gestures.htm>. Acessado em março de 2015.
- NAUMANN, A.; HURTIENNE, J.; JOHANN, H. I.; MOHS, C.; KINDSMÜLLER, M. C.; MEYER, H. A. HUBLEIN, S. Intuitive use of user interfaces: defining a vague concept. In: **Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics**. LNAI 4562, pp. 128-136, 2007.
- NORMAN, Donald A. **O design do futuro**. Rio de Janeiro: Rocco, 2010.
- NORMAN, Donald; NIELSEN, Jakob. **Gestural Interfaces: A Step Backward in Usability. Interactions**. Vol. 17, issue 5, sept-oct. . p. 46- 49. 2010
- OLIVEIRA, Flávio I. S.; RODRIGUES, Sergio T. Affordances: a relação entre agente e ambiente. **Ciências & Cognição**. Ano 3, vol. 9. Novembro de 2006. Disponível em: <www.cienciasecognição.org>. Acessado em Março de 2015.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Interaction design: beyond human-computer interaction**. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- SAFFER, Dan. **Designing gestural interfaces**. O'Reilly, Sebastopol, 2009.
- STEVENS, Chris. **Designing for the iPad**. John Wiley & Sons, 2011. 336p.

YOU, HSIAO-CHEN; CHEN, KUOHSIANG. Applications of affordances and semantics in product design. In: **Design Studies**, 28, 23-38; 2007.

ZHANG, Jiajie; PATEL, Vimla L. **Distributed Cognition, Representation and affordance**. Amsterdam: John Benjamins. 2008.