

Design Conectado: por um mundo de experiências

Connected Design: for a world of experiences

Débora Aita Gasparetto , Universidade Federal de Santa Maria.
deboraaitagasparetto@gmail.com

Danielle Difante Pedrozo, Universidade Federal de Santa Maria.
dany_difante@hotmail.com

Fernanda Oliveira, Universidade Federal de Santa Maria.
fesiol@outlook.com

Resumo

Este artigo aborda o design contemporâneo a partir das transformações ocasionadas pela era digital, para isso levou-se em consideração o Design de Interação, o Design de Interfaces, o Design de Experiência do Usuário (UX Design) e a IoT (Internet of Things – Internet das coisas). O objetivo é reconhecer tais conceitos e evidenciar metodologias possíveis para integrá-los em projetos socialmente engajados que conectam design, tecnologia, ambientes e usuário. O intuito é oferecer um mapeamento conceitual para as primeiras aproximações dos estudantes de design com esta área, fomentando uma mentalidade crítica nos projetos interativos.

Palavras-chave: UX Design, Internet das Coisas, Design de Interfaces,

Abstract

The article approaches the contemporary design based on the changes occasioned by the digital age, for this, consider the Interaction Design, the Interface Design, User Experience Design (UX Design) and IoT (Internet of Things). The goal is to recognize these concepts and highlight possible methods to integrate them in socially engaged projects that connect design, technology, environments and users. The intention is to offer a conceptual mapping to the first approaches of design students with this area, encouraging a critical mentality in interactive projects.

Keywords: UX Design, Internet of Things, Interface Design

1. O mundo conectado da cultura digital

É fato que em poucas décadas o fenômeno computacional e tecnológico nos conectou a tal ponto que até 2017 mais de 50% da população mundial estará on-line¹. O principal agente de aproximação entre essas tecnologias tão duras, em termos de *hardware* e *software*, do público é o designer, que tem nas interfaces, as ferramentas para promover a interação entre homens e computadores. Diante da excessiva quantidade de informação disponibilizada na rede, torna-se cada vez mais primordial ao designer adotar alguns princípios para projetar interfaces que contemplem a usabilidade, a acessibilidade e aprimorem a experiência do usuário. Nesta oportunidade serão abordados brevemente os conceitos de IoT (Internet of Things – Internet das coisas), Design de Interação, Design de Interfaces e Design de Experiência do Usuário (UX Design), pensando na produção de projetos críticos, que dialoguem com o espaço-tempo ao qual os usuários estão conectados.

Em *Digital Culture*, Charlie Gere (2008) escreve um clássico para entender a cultura digital, espaço no qual percebe a tecnologia não como um produto humano, mas como algo indispensável a sua existência. As mídias digitais, conforme ele: "estão, mais drasticamente em processo de transformar não apenas o nosso mundo, mas nós mesmos, em nosso entendimento de quem somos" (GERE, 2008, p. 09). Em termos técnicos, Charlie Gere demonstra que o digital se tornou sinônimo das tecnologias e dos computadores, mas representa muito mais do que isso, é a nossa própria experiência contemporânea. O termo digital traz com ele o mundo capitalista dominado por empresas *hi-tech* e novos paradigmas sobre um mundo controlado por computadores, sendo em si um "conjunto complexo de fenômenos". Mais do que um modo de vida, "a digitalidade" é um marco cultural. Nesse contexto duas ideias se complementam, conforme o autor: a primeira é a de que o digital promove uma ruptura com o que o precedeu, a outra é a de que o digital deriva da cultura anterior e é determinado pela existência da tecnologia digital. Com o passar do tempo ele enfatiza que as tecnologias vão se tornando mais invisíveis e ganhando espaço em todos os setores das nossas vidas.

Essa "pervasividade" das tecnologias adquire força a partir da Internet das coisas (IoT), entende-se a IoT desse modo:

(...) é um conceito e um paradigma que considera nos ambientes a presença pervasiva de uma série de coisas/objetos, que através das conexões com ou sem fio e esquemas de endereçamento único são capazes de interagir uns com os outros e cooperar com outras coisas/objetos para criar novas aplicações/serviços e alcançar objetivos comuns. (In: VERMESAN; FRIESS, 2013, p.07-08)².

A IoT é um modo de articular padrões de diferentes realidades para que sejam compatíveis. A internet das coisas pensa a interoperabilidade. A partir de padrões de interoperabilidade é

¹. Conforme dados do relatório da "The State of Broadband", disponibilizados em 2014. <http://www.broadbandcommission.org/documents/reports/bb-annualreport2014.pdf> – Acesso em 21/05/2015

². Internet of Things (IoT) is a concept and a paradigm that considers pervasive presence in the environment of a variety of things/objects that through wireless and wired connections and unique addressing schemes are able to interact with each other and cooperate with other things/objects to create new applications/services and reach common goals. Tradução das autoras.

possível ter maior efetividade, eficiência e responsividade nos variados produtos multimídia que um designer pode projetar. Aliando conhecimentos sobre convergência e interoperabilidade pode-se obter maior usabilidade, ótimas experiências de usuário e projetos mais acessíveis.

O termo IoT foi cunhado nos laboratórios do MIT (Massachusetts Institute of Technology), por Kevin Ashton, e diz respeito aos dispositivos, objetos e coisas conectados na terceira onda da internet. A IoT faz referência aos estudos de Mark Weiser junto a Xerox Park, nos anos 1990, que tratava do barateamento da tecnologia e da possibilidade de incorporá-la no cotidiano. Mark Weiser cunhou o termo computação ubíqua e sugeria a tecnologia inserida no ambiente, ele queria que a tecnologia estendesse as capacidades humanas. A computação pervasiva é uma extensão das ideias de Weiser com a integração total de tecnologias, por exemplo os dispositivos e os eletrodomésticos *smart*.

Existem outros modos de interação que invadem o cotidiano contribuindo para a ampliação da conectividade, como a computação vestível (ou *wearables*); os bits tangíveis, a realidade aumentada, com integração física/virtual; os ambientes atentos e a computação transparente (computadores que atendem as necessidades do usuário, aqui o exemplo mais simples é o autopreenchimento de pesquisa no Google); o *workaday world* (paradigma proposto por Tom Moran e Bob Anderson, em 1990, e enfoca os aspectos sociais do uso da tecnologia, se relaciona aos conhecimentos, recursos e relacionamentos das pessoas) (PREECE et.al, 2005). Deve-se considerar ainda, que “a IoT já transformou a Internet em algo sensorial (temperatura, pressão, vibração, iluminação, umidade e estresse), permitindo que os usuários sejam mais proativos e menos reativos” (EVANS, 2006, p.06).

A internet das coisas irá mudar não apenas as relações sociais, mas também as cidades, interligando real e virtual. No entanto, é preciso ser crítico quanto ao controle que essas tecnologias podem exercer sobre vidas e cidades, por isso é fundamental que o poder e acesso a essas tecnologias seja distribuído a todos, que o público tenha as mesmas ferramentas de poder (KRANENBURG, 2008). Aos profissionais de design, a IoT também significa desenvolver projetos interativos em conjunto com o usuário, realizando excessivos testes para atingir alto nível de aceitação. Conforme Kranenburg:

Em um ambiente de computação ubíqua a nova inteligência é exteligência, ‘conhecimento e ferramentas que estão fora das cabeças das pessoas. Quando desaparecem os processos computacionais, o ambiente torna-se a interface. Em tal ambiente – onde o computador desaparece como tecnologia visível – e os seres humanos tornam-se espaços de informação projetáveis e designerly³, decisões de design tornam-se, inevitavelmente, decisões de processo⁴ (KRANENBURG, 2008, p. 19).

³. Termo utilizado por Nigel Cross em 1982 no livro "Designerly Ways of Knowing", maneiras de pensar/entender o design. Neste livro, Cross defende que o design seria uma terceira cultura, ao lado das ciências e das humanidades, com foco de estudo, metodologias e valores próprios. Existiria uma maneira de entendimento própria do design que seria diferente das maneiras mais difundidas, acadêmicas e científicas (Cross, 2007, p. 22).

⁴. In a ubiquitous computing environment the new intelligence is extelligence, “knowledge and tools that are outside people’s heads”. When computational processes disappear, the environment becomes the interface. In such an environment - where the computer has disappeared as visible technology - and human beings have become designable and designerly information spaces - design decisions inevitably become process decisions. Tradução das autoras do artigo.

Ainda, faz-se necessário superar alguns obstáculos para poder explorar o potencial da IoT. Há, pelo menos quatro domínios para serem explorados e aplicados: (1) a coerência da capacidade dos objetos e comportamentos, em que se é possível crescer em termos de “inteligência” e padrões de comportamentos autônomos; (2) a coerência de aplicação de interatividade, em que a interoperabilidade semântica será a chave para as trocas e o processamento das informações; (3) a coerência das abordagens tecnológicas correspondentes, em que evoluem independentemente os conceitos de *Smart Cities*, *Cloud Computing*, *Future Internet* e robótica, mas há uma complementariedade desses com a IoT, então sinergias poderão desenvolver novos ecossistemas; (4) e coerência entre os mundos real e virtual, ocasionará também novas sinergias e explorações para os mundos (VERMESAN; FRIESS, 2013).

2. Considerações sobre Design de Interfaces e Interação

A partir dos anos 1970/1980 nasce o design de interface, estudando a IHC – Interação-Humano-Computador, com foco no usuário, para facilitar a comunicação entre homens e máquinas, o que exige uma equipe multi e interdisciplinar para que os projetos atendam tanto a parte operacional dos sistemas, quanto às expectativas, o uso e os fatores humanos. O design de interface é um processo lógico e criativo de projeto que se baseia em três pilares: o usuário, que é quem usará o produto; os meios para a realização das tarefas, que são as tecnologias e métodos utilizados; e o contexto, que atualmente implica diversas variáveis. Hoelzel (2004) define interface, como o modo que a informação é organizada e como o usuário interage com essa informação.

Preece et al. (2005), em *Design de Interação*, definem essa área como: “design de produtos interativos que fornecem suporte às atividades cotidianas das pessoas, seja no lar ou no trabalho. (...) criar experiências que melhorem e estendam a maneira como as pessoas trabalham, se comunicam e interagem (PREECE et.al, 2005, p. 28).

De modo contextual, Steve Johnson (2001) escreve *Cultura da Interface: Como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar*, texto originalmente publicado em 1997, em que o autor tem como tema central “a fusão da arte com a tecnologia que chamamos design de interface” (JOHNSON, 2001, p. 18). Em relação à história da interface, ele menciona Douglas Engelbart como o inventor da interface, com base no Memex de Vannevar Bhush. Engelbart é o inventor do mouse.

Interface, para Steve Johnson é:

Em seu sentido mais simples, a palavra que se refere a softwares que dão forma à interação entre usuário e computador. A interface atua como uma espécie de tradutor, mediando entre as duas partes, tornando uma sensível para a outra. Em outras palavras, a relação governada pela interface é uma relação semântica, caracterizada por significado e expressão, não por força física (JOHNSON, 2001, p. 24).

Cleomar Rocha (2014), demonstra que as interfaces gráficas acabaram se tornando sinônimos de todas as outras interfaces, mas ele desmistifica isso ao analisar as interfaces computacionais, levando em consideração a existência de interfaces de sistema e de usuário.

Conforme Rocha “a interface, ao assumir-se pertencente a um sistema, sendo meio e instrumento de interação, é metaforicamente uma pele, como diria Lèvy, mas de modo algum uma janela” (ROCHA, 2014, p. 41). Rocha argumenta que as interfaces computacionais, especialmente as gráficas e sonoras são responsáveis pela imersão. Esta experiência sensorial é facilitada pelas tecnologias que, cada vez mais, têm oferecido mecanismos de mapeamento de espaço, sensores, rastreadores, luvas, capacetes, óculos.

O principal ponto em relação às interfaces é que além de proporcionar interatividade e imersão, em tempo real, elas são o caminho de acesso para o sistema computacional e ao mesmo tempo são parte dele. “O sistema torna-se acessível ao usuário por meio das interfaces, e somente por este meio” (ROCHA, 2014, p. 45). Segundo o autor, as interfaces são compostas por interfaces físicas, perceptivas, gráficas, sonoras, de marcação e cognitivas. Como exemplo das interfaces físicas temos o mouse, o teclado, os joysticks, as telas sensíveis ao toque, entre outras. Essas interfaces requerem um estudo detalhado de ergonomia. Cada movimento do usuário na interface física tem seu equivalente na interface gráfica.

As interfaces gráficas foram as grandes responsáveis pela popularização dos computadores nos anos 1980, na medida em que os ícones e funções da tela que se tornaram metáforas do mundo real. As interfaces perceptivas são os mecanismos de acionamento ou entrada e saída de dados na relação homem-sistema. O modo como o computador e o homem se comunicam por meio de sons é orientado pelas interfaces sonoras. Inseridas nas interfaces perceptivas, as interfaces de marcação são aquelas sensíveis ao toque, que marcam sua localização nos eixos cartesianos x e y . Essas interfaces também se relacionam com as interfaces gráficas. As interfaces cognitivas são mais recentes e envolvem um nível mais automático de reconhecimento de ações, por exemplo as telas dos dispositivos móveis que mudam de posição, horizontal/vertical, ajustando automaticamente o conteúdo; ou ainda dispositivos de reconhecimento de presença, deslocamento e cor.

Também fazem parte das interfaces cognitivas a computação pervasiva, as interfaces de reconhecimento de fala e compreensão da linguagem natural, entre outras. O Kinect e o Leap Motion por exemplo tem tornado as interfaces cada vez mais invisíveis. A computação pervasiva busca justamente a naturalização da relação humano-computador, infiltrando as tecnologias no ambiente e eliminando ruídos de interface, no presente artigo, ela é o ponto de partida para um design socialmente engajado.

Ainda conforme Rocha, “o design de interfaces, mais do que a programação computacional, torna-se o centro da produção simbólica da cultura contemporânea” (ROCHA, 2014, p. 99). Os designers de interface organizam modelos mentais de realização de tarefas, considerando o usuário, a tarefa, o contexto e os requisitos do sistema (ROCHA, 2014).

Durante o projeto de uma interface, os designers baseiam-se também em uma importante disciplina da área do design que é a ergonomia, ela pode ser entendida como o estudo de adaptação do trabalho aos limites e capacidades do usuário (HOELZEL, 2004). De acordo com a *International Ergonomics Association*, a ergonomia (ou fatores humanos) é uma disciplina científica concernente ao entendimento da interação entre humanos e outros elementos de um

sistema e a profissão que aplica teorias, princípios, informações e métodos para o design, priorizando o bem-estar humano e a performance global do sistema (IEA, 2015).

A ergonomia pode ser entendida a partir de três domínios de especialização: ergonomia física, ergonomia cognitiva e ergonomia organizacional. A primeira delas, a física, preocupa-se com a anatomia humana, características fisiológicas e biomecânicas, incluindo estudos sobre posturas de trabalho, manuseio de instrumentos, movimentos repetitivos, segurança e saúde. A segunda, é considerada como a mais importante dentro do desenvolvimento de interfaces, é a ergonomia cognitiva que se refere ao estudo dos processos mentais, percepção, memória e reações que afetam o processo de interação. Os tópicos mais relevantes de análise incluem: carga mental de trabalho, tomada de decisão, interação humano-computador, confiabilidade humana e estresse no trabalho. O usuário precisa aprender a usar a interface, mas com um baixo esforço cognitivo. E por fim, a ergonomia organizacional, que é responsável pela a otimização de sistemas, estruturas organizacionais, políticas e processos, abordando tópicos como: comunicação, gerenciamento de recursos, trabalho em equipe, design participativo, trabalho cooperativo, novos paradigmas do trabalho, organizações virtuais e gestão da qualidade (IEA, 2015).

Conforme Walter Cybis “a abordagem ergonômica, visa privilegiar o desempenho do usuário em tarefas, concebendo sistemas adaptados às suas características e a seus objetivos” (CYBIS, 1994, p. 71). A interface é o campo central do domínio do design para transformar objetos em produtos, e sinais em informações interpretáveis (HOLZEL, 2004). Por isso ressalta-se a necessidade da atuação do designer do início ao fim do projeto de um website, aplicativo ou projeto interativo, participando ativamente de todas as etapas. O design de interfaces é sempre centrado no usuário a fim de garantir que ele tenha experiências eficazes e positivas enquanto navega na internet, joga ou se comunica com o computador, que pode ser um PC, um Tablet, um celular, um console ou qualquer outro dispositivo hipermediático.

3. Tudo é sobre experiência!

“Experiência” é um conceito que vem ganhando espaço em diversas áreas, por exemplo, na arte, no marketing e no design. John Dewey (2010) influencia a geração de artistas que trabalham com a arte participativa dos anos 1960-70. Dewey defende que a obra de arte é o que “o produto faz com e na experiência”, ou seja, a obra só tem sentido quando se tornar experiência para alguém. “A natureza da experiência é determinada pelas condições essenciais da vida” (DEWEY, 2010, p. 74). Em uma perspectiva evolucionista, o autor enfatiza que os humanos compartilham funções vitais básicas com os outros animais, pois a experiência é a base da interação com o meio. “A experiência, na medida em que é experiência, consiste na acentuação da vitalidade (...) significa uma troca ativa e alerta com o mundo; em seu auge, significa uma interpenetração completa entre o eu e o mundo dos objetos e acontecimentos” (DEWEY, 2010, p. 83).

Não demorou muito para que o marketing também descobrisse a experiência. O marketing de experiência ganha espaço nos anos 1980 e tenta seduzir o público por meio das emoções e sensações. Para Schmitt (1999) o marketing experiencial tem quatro características fundamentais que o diferenciam do marketing tradicional, este focado nas características e nos benefícios dos produtos. O marketing experiencial tem foco na experiência do consumidor; o consumo é entendido como uma experiência holística; os consumidores são animais racionais e emocionais; e os métodos são ecléticos. Para ele a experiência acontece como resultado do que se encontra, passa, ou vive por meio das situações, e isso gera estímulos para os sentidos, o coração e a mente. “Em suma, as experiências proporcionam princípios sensoriais, emocionais, cognitivos, comportamentais e relacionais que alteram princípios funcionais⁵” (SCHMITT, 1999, p 26).

A ideia de proporcionar um momento mágico para o consumidor na hora da compra também faz parte da proposta dessa vertente do marketing. “O marketing experiencial tem a intenção de criar um pouco de magia para o consumidor. Esta magia é a própria experiência”⁶ (LENDERMAN; SÁNCHEZ, 2008 p. 36).

Essa cultura da experiência tem como fator determinante a massiva entrada das tecnologias no cotidiano das pessoas, as quais proporcionam uma ampliação das sensações e experiências humanas. Os estudos em IHC são fundamentais para conectar o usuário às obras de arte; às marcas; aos produtos/serviços. A IoT amplia as possibilidades de conexão e traz novos desafios a quem propõe a experiência.

No design, os termos *User Experience (UX)* e “*User-Centered Design*”, ou seja, Experiência de Usuário e Design Centrado no Usuário, ganham espaço nas pesquisas de Donald Norman (1986, 2004, 2006) e logo conquistaram uma série de outras publicações sobre o assunto. Norman parte das ciências cognitivas e o design centrado no usuário vai estar atento às suas necessidades e interesses, buscando alternativas simples para satisfazê-los. O autor explica que a mente humana trabalha com modelos mentais, conhecer tais modelos facilita a comunicação entre o design e o usuário. Trabalhar com feedbacks também é fundamental, ou seja, o usuário precisa experimentar os efeitos de cada ação. E quanto mais restritas forem as possibilidades de erro ao usuário, mais eficientes serão suas escolhas. Conforme ele, “essa interação é governada por nossa biologia, psicologia, sociedade e cultura” (NORMAN, 2006, p. 16). Para o autor os mesmos princípios que se aplicam a objetos do cotidiano são aplicados à web, e as mais variadas formas de produtos interativos em altas ou baixas tecnologias. Essas pesquisas sobre experiência demonstram que conhecer o ser humano deve ser o foco e que tudo deve ser centrado nele e no modo como interage com o mundo.

No Brasil, Fabricio Teixeira (2014) demonstra que o termo *UX Designer* tem se popularizado nos últimos anos, e define-o como um arquiteto da informação. Os *UX designers* são responsáveis por definir como as pessoas irão interagir com o produto, é este profissional

⁵. In sum, experiences provide sensory, emotional, cognitive, behavioral, and relational values that replace functional values. Tradução das autoras do artigo.

⁶. El marketing experiencial intenta crear un poco de magia para el consumidor. Esta magia es la propia experiencia. Tradução das autoras do artigo.

quem desenha a estrutura dos produtos digitais. Conforme Teixeira, a UX envolve as áreas de arquitetura de informação, usabilidade, design de interação, taxonomia, estratégia de design e pesquisa com usuários. O *UX designer* “tem a possibilidade de melhorar a vida das pessoas, uma interação de cada vez” (TEIXEIRA, 2014, p. 109). E ainda: “A regra essencial de qualquer produto interativo é que toda ação tem que ter uma reação. E uma interface que responde imediatamente aos comandos do usuário contribui bastante para uma boa experiência” (TEIXEIRA, 2014, p. 83).

A arquitetura da informação para interfaces multimídia é um campo interdisciplinar em crescimento e que exige atualização constante. Sua aplicação faz cada vez mais sentido, em meio ao excesso de informações gerado na web e à “obsolescência programada” de dispositivos computacionais, por isso como já sugeria Wurman (2001), cabe ao arquiteto da informação, ou *UX designer*, auxiliar o usuário a transformar essa informação gerada em conhecimento, a partir de padrões e da organização de cada projeto de interface multimídia, conduzindo o usuário pelos “labirintos da hipermídia”.

4. Metodologias para projetar experiências de usuário

Bruno Munari (2008), em *Das coisas nascem coisas*, demonstra que todo projeto de design parte de um problema, deve pautar-se em pesquisas sobre o que já foi feito anteriormente na área, exige métodos específicos e criatividade para solucionar o problema, e ainda deve ser imprescindivelmente testado. Com o design de interação, essa metodologia continua válida, mas também temos algumas especificidades impostas pelas mídias digitais e pela computação pervasiva. “A observação sistemática dos usuários é fundamental. Isso é o que difere a mídia impressa da mídia interativa, e daí a importância dos testes de interação” (AGNER, 2009, p. 115). Isso porque um projeto de interfaces não termina, assim como termina uma publicação impressa ou o projeto de um produto que vai para a indústria. Os projetos de interfaces requerem iteração constante, ou seja, repetição e avaliação.

A usabilidade garante que as interfaces sejam fáceis de usar e que a arquitetura de informação seja coerente. Conforme Preece et al. (2005), existem metas de usabilidade e metas decorrentes da experiência do usuário que devem ser levadas em consideração no projeto de interfaces multimídia. As metas de usabilidade, transformaram-se em critérios que incluem: ser eficaz no uso (eficácia); ser eficiente no uso (eficiência); ser seguro no uso (segurança), aqui a ergonomia é fundamental; ser de boa utilidade (utilidade); ser fácil de apreender (*learnability*) e ser fácil de lembrar como usa (*memorability*). Já as metas decorrentes da experiência do usuário dizem respeito aos aspectos subjetivos da experiência do usuário com o produto interativo. Assim o design de interação visa a criação de sistemas: satisfatórios, agradáveis, divertidos, interessantes, úteis, motivadores, esteticamente apreciáveis, incentivadores de criatividade, compensadores e emocionalmente adequados. Projetar produtos interativos capazes de objetivar essas metas significa levar em conta o usuário e o contexto no qual ele fará uso do produto.

A usabilidade beneficia o desenvolvimento de aplicativos e é um assunto pertinente a todo o ciclo de vida de um projeto, garantindo uma boa experiência de uso. Hoelzel (2004) afirma que as definições e elementos da usabilidade esclarecem para o design os principais pontos a serem observados, auxiliando no entendimento a respeito das orientações da qualidade. Os aspectos que envolvem a usabilidade, porém estão em constante processo de evolução, visando atender também às tecnologias emergentes, como os dispositivos móveis, que demandam novas variáveis sobre o contexto de uso, necessidades e interesses em relação a este tipo de dispositivos, ampliando assim, o modelo do usuário.

É importante frisar que a usabilidade está no centro do design de experiência, mas a acessibilidade precisa acompanhá-la para que possamos vivenciar a verdadeira democracia proposta pelas redes digitais, cujo acesso e compartilhamento são aspectos-chave. Afinal:

Conceber, construir, implementar ambientes digitais implica pensar democraticamente. Ambientes com usabilidade são programados para atender questões básicas: eles precisam oferecer satisfação, ser de fácil manuseio, carecem de beleza estética obtida por meio do design, e seus sistemas em hipermídia devem ser tão fáceis que o usuário tenha condições de lembrar os passos que deu. Porém, a usabilidade não estará completa sem a acessibilidade (QUEVEDO; FANZIN In: FADEL; ULBRICHT; NETO, 2013, p. 08).

Na cartilha de acessibilidade na Web, da W3C⁷, é utilizada uma boa definição de acessibilidade específica ao ambiente virtual, a qual trata da possibilidade e da condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização, em igualdade de oportunidades do portador de deficiência, com segurança e autonomia, dos sites e serviços disponíveis na Web (Ferraz, 2012). Existe a preocupação em dar oportunidade para que as pessoas com qualquer tipo de deficiência possam interagir com os aplicativos disponíveis de uma forma completa, inclusive aos idosos que com o envelhecimento modificam-se as suas capacidades. A acessibilidade torna a Web universal. Acesso é um dos paradigmas da cultura digital, baseado na Web, por isso acesso deve ser para todos.

Para garantir que as metas de usabilidade, a experiência de usuário e a acessibilidade sejam atendidas podemos recorrer à Jeff Johnson (2010), que aborda algumas descobertas sobre a percepção e a cognição humanas, relacionadas à neurociência. Conforme esse autor, muitas teorias da percepção visual atualmente estão relacionadas à neurofisiologia dos olhos, nervo óptico e cérebro e tais teorias têm como base os princípios da Gestalt, que ainda valem, pelo menos como estrutura, oferecendo uma base útil para orientar projetos de design de interface gráfica e de usuário. Entre os princípios da Gestalt, Johnson destaca: proximidade, similaridade, continuidade, fechamento, simetria, figura/fundo e destino comum. Em relação à percepção Johnson demonstra que o ser humano busca estruturas, que as suas experiências passadas influenciam na percepção, que a sua visão das cores é limitada e sua visão periférica é pobre. Já sobre a cognição ele afirma que a atenção é limitada, a memória é imperfeita, que reconhecer é mais fácil que lembrar. E ainda que apreende-se pela experiência, ou seja, apreender realizando ações é mais fácil. Levar em conta tais pesquisas sobre o modo como experientia-se as coisas é

⁷. Consórcio World Wide Web (W3C), disponível em: <http://www.w3c.br/Home/WebHome> - Acesso em 03/12/2015

o ponto de partida para a resolução de problemas de design, por meio de projetos adequados ao usuário que busca-se engajar.

As metodologias para o design de interação têm a especial contribuição de Jesse James Garrett (2011). Ele oferece um passo-a-passo de como construir um bom design centrado no usuário e não apenas para websites, como ele fez na primeira edição (2003), mas para produtos e serviços de todos os tipos. Sua pesquisa é sobre elementos e dispositivos interativos, considerando três dimensões no modelo de experiência do usuário: estética, emocional e funcional.

O design centrado no usuário consiste em criar envolventes e eficientes experiências ao usuário. Garrett traça cinco planos indicando um método de projeto interativo, a partir de camadas de experiência (Figura 1): o primeiro, de cima para baixo, é plano de superfície, onde se vê imagem, texto, indicações de links, ele gera a experiência sensorial no usuário; o segundo é o plano do esqueleto, onde são colocados os botões, controles, as imagens e blocos de texto, a função do esqueleto é otimizar esses itens, tornando-os eficazes, o esqueleto é composto pelo design de informação, pelo design de interface e pelo design de navegação; o terceiro é o plano estrutura, conforme Garrett o esqueleto é a versão concreta desse plano estrutura, e esse terceiro plano é responsável por definir como os usuários se deslocarão pelas páginas, no caso da web, e também define as categorias, esse é o plano do design de interação, em relação à funcionalidade e da arquitetura da informação, vinculada ao produto como informação; o quarto é o plano do escopo, o qual define as características e funções, determinando o conjunto de características específicas e os requisitos de conteúdo; e o quinto é o plano estratégia, esse incorpora o que as pessoas querem e o que o site objetiva, é a base para os demais. Os planos são dependentes uns dos outros. “Esses cinco planos – estratégia, escopo, estrutura, esqueleto e superfície – fornecem uma estrutura conceitual para abordar problemas de experiência de usuário e as ferramentas para resolvê-los” (GARRETT, 2011, p. 21). Garrett ainda divide esses cinco planos, pensando a web como plataforma de funcionalidade e como um meio de informação.

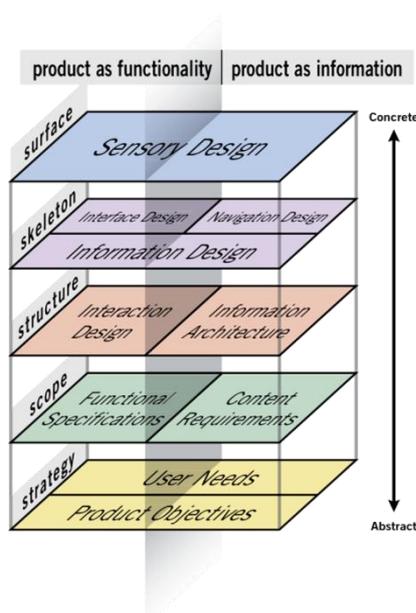


Figura 1 - Metodologia de Jesse James Garret (2011)



Outra metodologia de design ergonômico de interfaces humano-computador é a DEIGRAF, apresentada por Hoelzel (2004), uma proposta para a concepção de interfaces que opera em ciclos podendo ser modificada e melhorada a cada nova versão. Ela é dividida nas seguintes etapas: problematização, análise, modelagem conceitual, modelagem visual e instalação da interface. Na problematização é definido e delimitado o problema; na análise é feita uma reflexão aprofundada sobre o usuário; na modelagem conceitual é realizada uma descrição com palavras e imagens de tudo que irá compor a interface; na modelagem visual são definidos todos os aspectos de linguagem visual (cor, ilustrações, equilíbrio visual), hierarquia de informação e diagramação; na instalação são realizados testes nas plataformas e verificações de usabilidade com os usuários.

Adrian McEwen e Hakim Cassimally (2014) também oferecem alguns princípios para os designers guiarem-se quando tratarem da IoT. A primeira dica é projetar dispositivos que interajam com uma gama de outros dispositivos conectados, levando em conta a *calm technology*⁸. A segunda dica é ter a mágica como metáfora, mas oferecer produtos que as pessoas aceitem facilmente e que compreendam suas possibilidades. Um design para a IoT tem que levar em conta também a privacidade, gerando confiança ao usuário. Ainda sugerem que se tenha um pensamento web para projetar dispositivos conectados. A proposta é pensar em conexões de pequenas peças livres, mas unidas. Assim, é fundamental usar padrões e protocolos que já existem, pois facilitam essas conexões. Essas, entre outras metodologias, são indicadas para projetos interativos, cabe ao designer optar pela mais adequada.

5. O design conectando um mundo de experiências

Um fundamento para o presente artigo é a noção engajada de projeto de Gui Bonsiepe (2011), que mesmo utilizando como sinônimo design e projeto, no contexto Brasil, lembra que o design é um modo da atividade projetual associado ao capitalismo tardio (pós anos 1970), enquanto a noção de projeto precede a ele, o caráter projetual está associado à solução inteligente de problemas. E aqui ele vai perceber a importância da tecnologia para a atividade projetual. Bonsiepe tem a seguinte visão sobre a atividade do designer.

Projetar significa expor-se e viver com paradoxos e contradições, mas nunca camuflá-los sob um manto harmonizador. O ato de projetar deve assumir e desvendar essas contradições. Em uma sociedade torturada por contradições, o design também está marcado por essas antinomias. (BONSIEPE, 2011, p. 25).

Ele é adepto do design que prima pela funcionalidade, buscando resolver problemas cotidianos, sobretudo, das periferias, termo este entendido de uma perspectiva política e relacionado ao universo da América Latina, por onde ele passou um bom tempo trabalhando, inclusive no Brasil. Bonsiepe aposta nas novas tecnologias para solucionar esses problemas periféricos. Ao mesmo tempo, em oposição à abordagem centro-periferia que o referido autor

⁸. Que significa os dispositivos tecnológicos mais integrados à vida cotidiana e está relacionada também à computação ubíqua. Confira alguns artigos em: <http://calmtechnology.com/papers/> - Acesso em 21/05/2015



propõe, acredita-se nas conexões com os pensadores da rede, que diferentemente de Bonsiepe não distinguem local e global, centro e periferia. “Interação local” e “contexto global” são lugares antigos para Latour (2012).

A primeira parte (o ator) revela o minguado espaço em que todos os grandiosos ingredientes do mundo começam a ser incubados; a segunda (a rede) explica por quais veículos, traços, trilhas e tipos de informação o mundo é colocado dentro desses lugares e depois, uma vez transformado ali, expelido de dentro de suas estreitas paredes. (LATOURE, 2012, p. 260).

E é nessa perspectiva que pensa-se a interatividade e a conectividade na experiência de usuário, expandindo seus conceitos para as redes. Desse modo, em pesquisas de IHC é essencial a interdisciplinaridade, bem como deve-se ponderar os seguintes aspectos, pensando em termos de Brasil: o país, assim como grande parte da América Latina, não é um produtor de tecnologias, assim como a tecnologia de ponta tem um alto custo; em contrapartida, os movimentos da cultura livre, do software e hardware livres, bem como o acesso e o compartilhamento proporcionados pela internet, constituem novas redes produtivas que aliam produção à distribuição e consumo, dialogando com a economia oriunda da cultura digital. Aqui o estudo dos softwares e hardwares pode ajudar os designers a subverterem as tecnologias e revelarem novos *modus operandis*. Mas eles podem atuar em equipes ou compartilhar conhecimentos online, em projetos que reúnem “centro” e “periferia”, ou seja, a noção de rede faz muito mais sentido em tempos de cultura digital.

Ao mesmo tempo, destaca-se o seguinte posicionamento de Bonsiepe: “o design tem uma função imprescindível que consiste em integrar a ciência e a tecnologia na vida cotidiana de uma sociedade (...)” (BONSIEPE, 2012, p. 24). Assim, como ele menciona, pautado em Berlot Brecht, a contribuição do design vem no sentido de fazer “mais habitável o mundo dos artefatos materiais e simbólicos”⁹.

Victor Margolin (2014) também pensa o design com um posicionamento crítico, social e sustentável. No artigo *Design para um mundo sustentável*, publicado originalmente em 1972, Margolin sugere que antes de projetar o designer coloque-se em reflexão para tornar o mundo um lugar mais sustentável, desenvolvendo uma nova consciência, pois os antigos modelos já não funcionam mais. Para isso, sugere que o designer deve desligar-se da cultura do consumo e projetar para o bem-estar da humanidade, atuando ativamente na cultura da sustentabilidade.

Reconhecendo que a cultura digital proporciona uma mudança de paradigma¹⁰, atuar de modo proativo em uma rede confere ao designer o papel de um agente de transformação social, oferecendo soluções aos problemas cotidianos, com foco na experiência do usuário, por vias sustentáveis e conectadas a uma nova economia, não mais relacionada à posse, mas sim ao acesso. Essa nova economia assume um modelo *Collaborative Commons* e segundo Jeremy Rifkin (2014), embora tal modelo atue concomitantemente ao modelo capitalista, e nasça no seu

⁹. Idem.

¹⁰. Realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência" (KUHN, 1998, p. 13). E ainda para Kuhn: "(...) cada revolução científica altera a perspectiva histórica da comunidade que a experimenta (...)" (KUHN, 1998, p. 14).



interior, em breve vai tornar-se o modelo dominante. O *Collaborative Commons* tem a IoT como sua grande aliada, ao lado também das impressoras 3D. O novo modelo está baseado em energias renováveis e nas leis da termodinâmica. Ao contrário, o capitalismo segue baseado nas leis newtonianas e nas energias não-renováveis, que alteram a biosfera e impactam no meio ambiente. A IoT traz a conexão entre todos os dados, que processados, influenciam diretamente nos aspectos da vida social e econômica, melhorando a eficiência termodinâmica, tornando possível o modelo *Collaborative Commons*. Desse modo, o design conectado a esse novo modelo econômico deve levar em consideração toda a sua história, os princípios da Gestalt, da neurociência e psicologia cognitiva, os seus métodos readequados a cada projeto, cujo foco é sempre centrado no usuário, na sua usabilidade, acessibilidade e experiência, inserindo-o no processo de projeção. Assim, poderá se desenvolver projetos cuja estética e ética, ciência e tecnologia, contribuam de fato para tornar o mundo um lugar mais habitável, levando em consideração sempre a natureza e a cultura.

6. A teoria como prática

Entre os modos que os designers encontraram para conectar o mundo, engajando-o pela experiência de usuário, destaca-se algumas possibilidades. Em relação à IoT, à sustentabilidade, ao acesso e ao compartilhamento, o *WikiHouse*¹¹ (Figura 2), é um projeto realizado por vários designers para aproximar soluções sustentáveis e inteligentes de qualquer usuário. Um protótipo de sua versão 4.0¹², realizado para o London Design Festival¹³, com a colaboração da ARUP, do *The Building Centre*, do *Momentum Engineering* e o patrocínio de várias marcas, consiste em um sistema de construção de casas *open source*, com licença *creative commons* em que qualquer pessoa pode fazer uma casa inteligente a partir das orientações gratuitamente disponíveis para *download*. Além de estimular uma rede *open source*, por meio de um movimento *Do It Yourself (DIY)*, a ideia pode reduzir o problema da segurança trazido pela IoT, pois os *hardwares* e *softwares* utilizados na construção da casa inteligente não têm grandes empresas monitorando os hábitos dos moradores. O projeto ainda tem um custo alto, cerca de R\$ 200 mil reais, mas certamente bem menos do que uma casa inteligente utilizando materiais proprietários. O *WikiHouse* se espalhou pelo mundo e o Rio de Janeiro já tem o seu¹⁴.

¹¹ <http://www.wikihouse.cc/>

¹² <http://wikihouse.wpengine.com/wikihouse-4-0/>

¹³ <http://www.londondesignfestival.com/>

¹⁴ <http://wikihouserio.cc/sobre/>

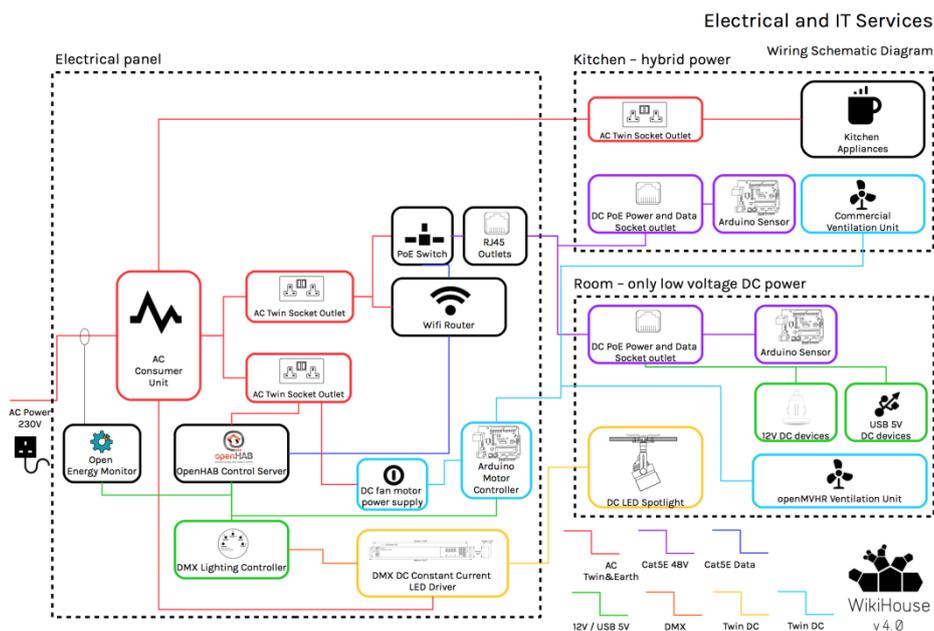


Figura 2 - Projeto WikiHouse - esquema de controle disponível no GitHub

Nesse espírito colaborativo, internacionalmente, surgiram ideias como o polêmico aplicativo Uber¹⁵, um serviço que tem como intuito relacionar motoristas particulares a passageiros e até uma rede de aluguel de casas, como o Airbnb¹⁶ (Figura 3), ou de empréstimos, como o Couchsurfing¹⁷, na qual o usuário pode se hospedar na casa de alguém de qualquer lugar do mundo, cadastrado na rede ou receber essas pessoas em sua casa. Tais serviços só funcionam porque existe uma rede de pessoas engajadas dispostas a compartilhar experiências, caronas, objetos, casas e conceitos, pois a avaliação dos usuários é fundamental para manter ambos os serviços. Assim, um novo modelo de economia, baseado no *Collaborative Commons*, vai da posse ao acesso, usando como ferramentas as redes de pessoas conectadas.

¹⁵ <https://www.uber.com/pt/>

¹⁶ <https://www.airbnb.com.br/>

¹⁷ <https://www.couchsurfing.com/>

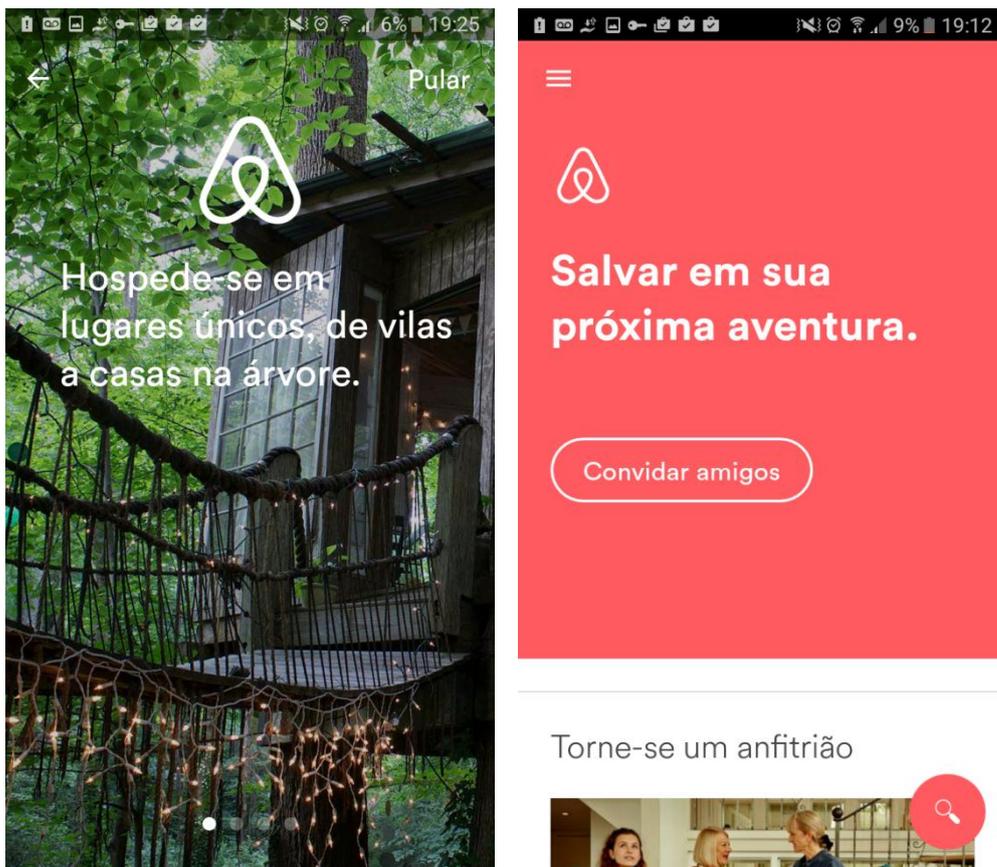


Figura 3 - App Airbnb

Aqui em relação à interface pode-se perceber que o App do Airbnb, assim como o Website, traz a possibilidade de conhecer o mundo, de lugares muito simples, mas que também estão conectados, a lugares muito sofisticados, mas que tem o mesmo espírito de compartilhamento. Assim, a interface simples e de fácil acesso intermedia quem procura uma hospedagem e quem quer se tornar um anfitrião. Para ambos a experiência está em foco, por isso simplificar tarefas e ações para que o usuário possa sonhar ou participar dessa rede, oferecendo o seu lar, facilita o acesso.

Um exemplo de projeto biosféricamente engajado envolve os incêndios em florestas, as casas de passarinhos e os Apps. *BirdHouse Alarm*¹⁸ (Figura 4) consiste em casinhas de passarinho (interface física) com sensores de fumaça, geolocalização, conexão 3G, painel solar e baterias recarregáveis, controlados via arduíno, que acionam via mensagem o corpo de bombeiros em caso de incêndio. O Arduíno (hardware + software) é uma ferramenta que auxilia na propagação de interfaces para a IoT, pois foi desenvolvida para que artistas e designers pudessem com maior facilidade projetar interfaces conectadas a sensores de variados tipos.

¹⁸. <http://www.generalibirdhousealarm.com/>



Figura 4 - Projeto BirdHouse Alarm

Para dar um exemplo mais pessoal e personalizado de como a internet das coisas traz novos desafios ao profissional do mundo do design, pode-se citar o projeto *Kisha*¹⁹ (Figura 5), uma sombrinha para os dias de chuva, que resolve um dos problemas mais comuns de todo o usuário de guarda-chuva: o esquecimento. Assim, por meio de um sensor acoplado à sombrinha e vinculado ao aplicativo mobile do usuário, o mesmo é avisado quando está esquecendo a sombrinha em algum lugar. Mas o App também traz notícias de previsão de tempo e alerta quando não deve deixar o equipamento em casa. Aqui pode-se pensar a interface física da sombrinha com seus sensores interagindo com a interface gráfica do App, o que requer um trabalho transdisciplinar entre design de produto e design gráfico, aliando os métodos projetuais ao uso das tecnologias digitais, com foco no design de interface, que sempre é transdisciplinar.

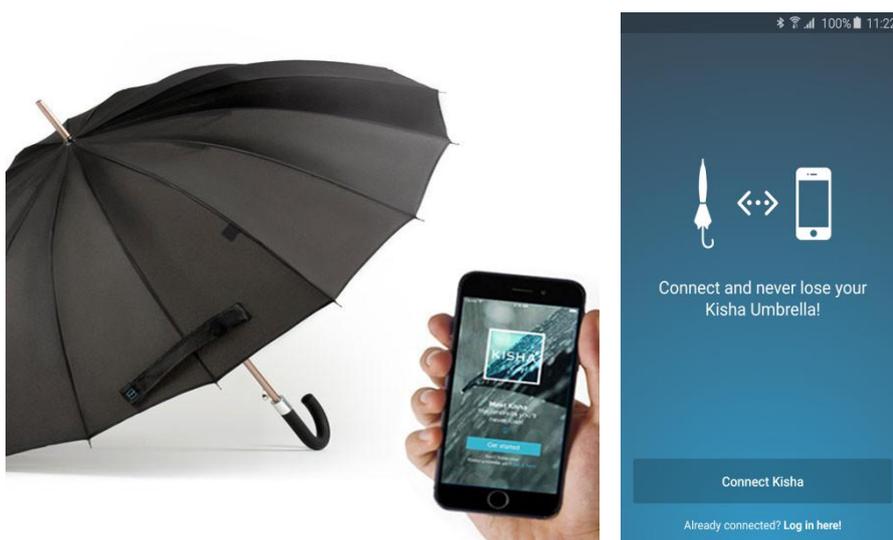


Figura 5 - Projeto Kisha Sombrinha e App

¹⁹ <https://www.getkisha.com/>

Também os *Beacons* prometem revolucionar a conexão entre objetos, coisas, lugares e pessoas. Um exemplo disso é o projeto *Estimote*²⁰, em que Beacons e adesivos com sensores sem fio ajudam a localizar objetos e lugares. Associados aos smartphones proporcionam dados de temperatura, acelerômetro e *bluetooth*, permitindo ao designer e ao próprio usuário desenvolverem uma gama de possibilidade interativas. Esses exemplos demonstram como o design de interfaces para a IoT pode resolver problemas cotidianos.

No Brasil, e compartilhado com o mundo, surgem outras ideias de conexão, como a rede *Bliive*²¹, desenvolvida por Lorrana Scarpioni. A proposta oferece troca de conhecimento e aprendizagem entre os usuários. Um usuário doa seu tempo para ensinar, mas também pode receber esse mesmo tempo de aprendizado. Assim o papel do design é garantir que ambos se conectem de maneira eficaz, simples, eficiente e com feedbacks instantâneos. E o aplicativo *Au.dote*²² (Figura 6) utiliza a mesma metodologia do *Tinder*²³, rede de relacionamentos amorosos, para encontrar adotantes para os animais abandonados. As Ongs são responsáveis por abastecer a rede de relacionamentos e a *DogLikers*²⁴ por gerenciar a entrada dessas Ongs e mediar a sua interface entre possíveis adotados e o público adotante.

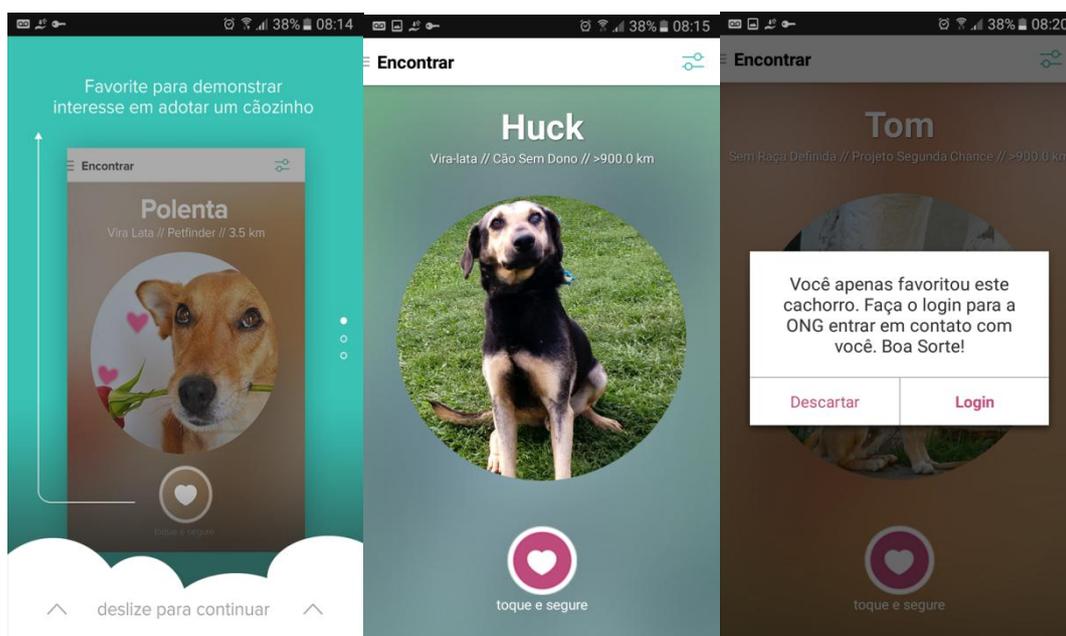


Figura 6 - Telas da interface do App Au.dote

Ainda, em termos de *Smart Cities* tem-se no Brasil, em 2014, a chegada da primeira cidade 100% digital: Águas de São Pedro, no interior de São Paulo. O projeto de digitalização da cidade foi financiado pela Fundação Telefônica/Vivo e colocou em rede crianças, escolas, comunidade e a cidade como um todo. A proposta inclui estacionamentos inteligentes, com

²⁰ <http://estimote.com/>

²¹ <http://bliive.com/>

²² <http://www.audote.com.br/>

²³ <https://www.gotinder.com/>

²⁴ O App da Au.dote é idealizado pela DogLikers (<https://doglikers.com.br/home/>), uma Startup viciada em animais de estimação, sobretudo cães.



sensores no chão que disparam ao aplicativo do usuário as informações sobre as vagas disponíveis e as ocupadas.

Por fim, projetar para a internet das coisas significa buscar soluções para problemas em âmbito macro e micro, global e local, em comunidades ou individualmente, levando em consideração às redes de conexões. Desse modo, como prova a publicação *comics* (2011) sobre a Iot já é possível pensar em soluções para Iluminação/Energia; Gerenciamento Urbano – lixo urbano, poluição; Medicação Inteligente; Hospitais, casas, lugares Inteligentes; Automação Doméstica; Emergências; Deslocamentos – Logística; Mercados; Agricultura, entre outras áreas que exigem maior atenção.

7. Considerações Finais

Os impactos que o design causa em um mundo com mais de 7 bilhões de habitantes, em que o excesso de consumo beira ao caos biosférico, tem mudado essas relações de consumo. A economia compartilhada ou colaborativa tem no design de interfaces e nas experiências para a IoT ferramentas de transformação econômica e social. Já ao usuário, a transformação está na experiência vivida, a qual vai criando novos padrões de ação, os quais espera-se que sejam mais conscientes em relação ao consumismo. A visão pode ser um pouco otimista, mas esses exemplos, entre outros, demonstram que já está acontecendo.

Como pode-se perceber no decorrer do presente texto, os conceitos apontados se entrecruzam em um campo inter, multi e transdisciplinar. É papel do designer pensar projetos sustentáveis, acessíveis, eficazes, eficientes e simples para facilitar as conexões com esses sistemas computacionais e promover interfaces com maior usabilidade e acessibilidade e melhor experiência de usuário, em meio ao excesso informacional. As referências acima citadas oferecem um breve panorama sobre essas questões e foram escolhidas a partir de um leque crescente de referências sobre o assunto. Por meio dessa pesquisa buscou-se projetos que desenvolvem pequenas ações para resolver problemas cotidianos e também biosféricos de modo individual e coletivamente.

Referências

AGNER, Luis. Ergodesign e Arquitetura da Informação: trabalhando com o usuário. Rio de Janeiro: Quartet, 2a ed. 2009.

CYBIS, Walter de Abreu. A Identificação dos Objeto de Interfaces Homem-computador e seus Atributos Ergonômicos. Tese (Doutorado) – Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1994.

DEWEY, John. Arte como experiência. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

FADEL; ULBRICHT; NETO. Hipermissão e acessibilidade na era da inclusão. João Pessoa: Ideia, 2013.



- FERRAZ, Reinaldo. Cartilha de Acessibilidade na Web do W3C Brasil – Fascículo I – Introdução. Disponível em: <http://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.pdf> Acesso em: 30 nov. 2015.
- GARRETT, Jesse James. The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond. Second Edition. Berkley: New Riders Press, 2011
- GERE, Charlie. Digital Culture. London: Reaktion Books, 2008.
- BONSIEPE, Gui. Design, cultura e sociedade. São Paulo: Blucher, 2011.
- BONSIEPE, Gui. Design: como prática de projeto. São Paulo: Blucher, 2012.
- HOELZEL, Carlos. Design ergonômico de interfaces gráficas humano-computador: um modelo de processo. 2004. Tese (Doutorado) – Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- JOHNSON, Steve. Cultura da Interface Como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar. Rio de Janeiro; Jorge Zahar Ed., 2001
- JOHNSON, Jeff. Designing with the Mind in Mind Simple Guide to Understanding User Interface Design Rules. Burlington: Elsevier, 2010
- KRANENBURG, Rob Van. The Internet of Things: a critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID. Amsterdam: Insitute of Network Cultures, 2008
- LATOURE, Bruno. Reagregando o Social. Bauru, SP: EDUSC/ Salvador, BA:EDUFBA, 2012
- LENDERMAN, M.; SÁNCHEZ, R. Marketing Experiencial: La Revolución de las Marcas. Madrid: Editorial Esic. 2008.
- MARGOLIN, Victor. Políticas do Artificial: ensaios e estudos sobre design. Rio de Janeiro: Record, 2014
- MCEWEN, Adrian e CASSIMALLY, Hakim. Designing the Internet of Things. United Kingdom: Willey, 2014
- NORMAN, Donald; DRAPER, Stephen W. User centered system design: New Perspectives on Human-Computer Interaction. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc, 1986
- NORMAN, Donald. Emotional Design: Why we love (or hate) everyday things. NY: Basic Books, 2004
- NORMAN, Donald. O design do dia-a-dia. Rio de Janeiro: Rocco, 2006
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. Design de Interação: Além da Interação Homem-Computador. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- PRESSER, Mirko (Org.). Inspirando a Internet das Coisas. Edição Brasileira do Comic Book, 2011
- RIFKIN, Jeremy. The zero marginal cost society: the internet of things, the collaborative commons, and the eclipse of capitalism. New York: PALGRAVE MACMILLAN, 2014
- ROCHA, Cleomar. Pontes, janelas e peles: cultura, poéticas e perspectivas das interfaces computacionais. 1. ed. Goiânia: FUNAPE: Media Lab / Ciar / UFG, 2014.
- SCHMITT, Bernd. (1999). Experiential marketing: How to get customers to sense, feel, think, act and relate to your company and brands. New York: The Free Press
- TEIXEIRA, Fabricio. Introdução e Boas Práticas em UX Design. São Paulo: Casa do Código, 2014.



VERMESAN, Ovidiu; FRIESS, Peter. Internet of Things: Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems. Dinamarca: River Publishers, 2013

WURMAN, Richard, Saul. Information Anxiety2. Indianapolis, Que, 2001

International Ergonomics Association - Disponível em <http://www.iea.cc/whats/index.html> - Acesso em 03/12/2015

WikiHouse projeto de controle GitHub - Disponível em : <https://github.com/00/wikihouse-controls> - Acesso em 25/09/2016

Sobre o autor

Danielle Difante Pedrozo

Professora Assistente Depto Desenho Industrial UFSM. Mestre em Design da Comunicação pela Nuova Accademia di Belle Arti di Milano. Bacharel em Desenho Industrial - Programação Visual e Comunicação Social – Publicidade e Propaganda, ambas pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM.

dany_difante@hotmail.com

Débora Aita Gasparetto

Professora Assistente Depto Desenho Industrial UFSM. Doutora em Artes Visuais pelo PPGAV/UFRGS. Mestre em Artes Visuais pelo PPGART/UFSM. Bacharel em Comunicação Social, com habilitação em Publicidade e Propaganda, pela FACOS/UFSM. Líder do Grupo de Pesquisa Design, Ciência e Tecnologia/CNPQ.

deboraaitagasporetto@gmail.com

Fernanda Oliveira

Graduanda em Desenho Industrial pela Universidade Federal de Santa Maria. Integrante do projeto de Pesquisa. Neurociência e Design de Interfaces: projetando para a Internet das coisas (Iot).

fesiol@outlook.com