

Interfaces ubíquas sob a perspectiva do Design de Interação

Ubiquitous interfaces from the perspective of Interaction Design

Rafael Bezerra da Silva Aguiar, Marlyvan Moraes de Alencar
Centro Universitário Senac
Bacharelado em Design Digital
rafael.bsaguiar@gmail.com

Resumo. Resumo. O objetivo deste artigo é discutir a computação ubíqua como um dos fundamentos da comunicação contemporânea, estruturada a partir de conceitos como mobilidade, pervasividade, transparência e interfaces transparentes.

Palavras-chave: interface, ubiquidade, interação, computação.

Abstract. *The purpose of this article is to discuss the pervasive computing as one of the foundations of contemporary communication, structured on concepts such as mobility, pervasiveness, transparency and transparent interfaces.*

Keywords: *interface, ubiquity, interaction, computation.*

Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística
Edição Temática: Tecnologia Aplicada
Vol. 4 no 3 – outubro de 2014, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 2179-474X

© 2014 todos os direitos reservados - reprodução total ou parcial permitida, desde que citada a fonte

portal de revistas científicas do Centro Universitário Senac: <http://www.revistas.sp.senac.br>
e-mail: revistaic@sp.senac.br

1. Introdução

A tecnologia de comunicação e informação digital é um dos assuntos mais discutidos dos últimos anos. Ela se desmembra em diversos temas, dentre eles o que é apresentado aqui como objeto de pesquisa: as interfaces ubíquas. Este trabalho se volta para pesquisa de interfaces interativas que se encaixam no que se define como computação ubíqua.

Temos como objetivo entender de que maneira se apresenta o design de interação em interfaces ubíquas, que tem crescido e se desenvolvido no âmbito das ações cotidianas, comprovando mais uma vez o quanto a tecnologia está inserida de modo profundo na vida das pessoas. A transparência, como uma das características das interfaces ubíquas, faz com que as pessoas muitas vezes nem se deem conta da interação com a máquina, que se torna um dispositivo quase imperceptível em seus contextos de uso.

Esta pesquisa tem como meta entender como ocorrem essas interações considerando os aspectos perceptivo e cognitivo, de modo a entender, como essas relações podem interferir no cotidiano de quem utiliza essa tecnologia. De acordo com Dourish e Bell (2007),

A computação ubíqua tem sido extremamente bem sucedida por dois motivos. Primeiramente, ela teve sucesso como um estímulo para pesquisa. Além de ser foco de estudos por si só, ela também é um aspecto central da pauta de pesquisa para muitas outras áreas da Ciência da Computação, de teoria a sistemas integrados. Em segundo lugar, ela mostrou ser uma boa forma de prever tecnologia, dado o modelo de Mark Weiser de uma única pessoa utilizando dezenas ou centenas de equipamentos em rede – o que já é uma realidade para muitos. (p.133).

2. Definição de ubiquidade e computação ubíqua

A ubiquidade é definida como a capacidade de estar ao mesmo tempo em toda parte, o que lhe confere também o caráter de onipresença. Visto o seu significado mais geral, a ubiquidade de caráter tecnológico recebe o nome de computação ubíqua, termo citado pela primeira vez em 1991 por Mark Weiser, cientista chefe do centro de Pesquisa Xerox PARC autor do artigo "O Computador do Século 21" (The Computer for the 21st Century), no qual discute o conceito de ubiquidade inserida na computação. Dentre tais conceitos se destacam a fácil adequação ao contexto, a transparência dos computadores, a integração no ambiente natural do ser humano, entre outros.

A computação segundo Weiser (1991) se divide em três eras, cada uma delas com seu paradigma específico. A primeira é a dos *mainframes*, em que um mesmo computador era utilizado por vários usuários; a segunda era é a do PC (*Personal Computer*), onde cada usuário tem o seu computador pessoal, e a terceira é a da computação ubíqua, que prevê a utilização de diversos computadores por um único usuário. Diante dessas constatações Weiser afirma que "as tecnologias mais profundas são aquelas que desaparecem. Elas se entrelaçam com o cotidiano até que se tornem indistinguível dele" (p. 19), sendo esta uma de suas definições para a computação ubíqua: uma presença pouco notada.

Na medida em que a computação ubíqua se faz presente e se torna uma das áreas emergentes de pesquisa tecnológica muitas outras constatações e conceitos foram levantados sobre o tema. De acordo com Regina Borges de Araújo (2003), a

computação ubíqua se caracteriza como aquela que sai das estações de trabalho e dos computadores pessoais, integrando a mobilidade em larga escala com a funcionalidade da computação pervasiva. Segundo Rafael Gomes Mantovani (2012), o termo computação ubíqua remete à integração de computadores do nosso mundo, que se tornam comuns a ponto de desaparecerem de nossas vistas, trazendo aqui o conceito de transparência, como algo que, por sua facilidade de uso, acaba por se encaixar nas atividades diárias de maneira natural.

Para o reconhecimento de uma interface ubíqua, é necessário levar em consideração alguns aspectos: se ela possui uma interface fácil de usar; se é aplicável em diferentes contextos e se está inserida na vida de um cidadão comum (BORGES, 2003). Essas três características também costumam a definição de ubiquidade, quando posta sobre o âmbito tecnológico e computacional, que compreende todo e qualquer aparelho e/ou sistema que possua circuitos computadorizados capazes de processar informação digital.

3. Inserção no cotidiano

A presença da computação ubíqua como parte do cotidiano se afirma principalmente através dos aplicativos, softwares que buscam antecipar necessidades de todos os tipos, se colocando como guias de conteúdo (aplicativos de turismo e de diversão, por exemplo), guias de trânsito (waze e google maps), controladores da qualidade do sono etc., além dos que ocupam o lugar dos serviços de comunicação mediante pagamentos irrisórios, ameaçando o mercado das empresas de telefonia, caso do What'sApp. Pesquisa realizada em 2012 pela Neha Dharia, analista da Ovum¹, indica que as operadoras perderam cerca de U\$ 13,9 bilhões por causa dos aplicativos desse tipo.

Interfaces intuitivas, fácil manuseio, atualização de suas possibilidades, conectividade são algumas características que tornam os aplicativos parte da vida diária. As figuras 1, 2, 3 e 4 são exemplos de dispositivos ubíquos, postos em situações que solicitam pouca participação do usuário.



Figura 1. Cartão – Bilhete Único utilizado pelos usuários do transporte público



Figura 2. Pulseira dos Parques Disney para reconhecimento dos seus visitantes pela tecnologia RFID

¹ <http://ovum.com/section/home/>



Figura 3. Lâmpada e aplicativo HUE, que permite a interação com o ambiente por meio do aplicativo



Figura 4. Galaxy Gear, relógio da empresa Samsung

Segundo Blaskovick e Cazarini (2012),

[...]qualquer objeto computacional (presente no ambiente ou trazido pelo usuário) pode desenvolver dinamicamente modelos computacionais dos ambientes entre os quais o usuário se move e configura os seus serviços dependendo da necessidade e da tarefa que o usuário deseja realizar. (p. 6)

Por meio dessas interfaces ubíquas o usuário pode interagir de uma forma que possa cumprir suas tarefas independente de onde esteja. Isso ocorre graças à junção da pervasividade e da mobilidade como o que torna possível o contexto da computação ubíqua.

4. Definição de pervasividade e a relação com a computação ubíqua

Computação ubíqua e computação pervasiva são parte do mesmo conjunto. A palavra pervasiva, segundo Saba (2010), é um neologismo do termo em inglês *pervasive*, que deriva do latim *pervado*, *pervadere* – ir além, penetrar, percorrer, permear. A computação pervasiva é definida como referindo-se ao fato de o computador estar

... embarcado ao ambiente de forma invisível para o usuário, tendo a capacidade de obter informações acerca do ambiente circundante e utilizá-la para controlar, configurar e ajustar a aplicação para melhor se adequar às características do ambiente. O ambiente também pode e deve ser capaz de detectar outros dispositivos que adentrem a ele. (CIRILO, 2010, p. 1)

Por meio das interações, existe a capacidade dos computadores se tornarem inteligentes, desde que o ambiente seja projetado e equipado com sensores e serviços computacionais.

Entendidas essas duas definições, enxergamos a computação ubíqua como aquela que se beneficia do avanço da computação móvel e da computação pervasiva, integrando a mobilidade e a função da pervasividade dos dispositivos e sistemas, o que permite a construção de modelos computacionais no ambiente que nos movemos, atendendo a demanda dos usuários.

As tecnologias tem o seu modo de interação específico no momento de sua utilização. Por exemplo, quando se utiliza o GPS, é muito provável que o usuário não vá optar por acessar a internet para verificar os seus e-mails, porém com um smartphone que tem um processador, resolução de tela e potência bem mais desenvolvida para esta ação, é possível que isto venha a ocorrer.

Mas se cada tecnologia é criada para um uso específico, elas se integram como proposto pela ubiquidade e pervasividade, trazendo a sua própria potencialidade para atender ao usuário. Mais uma vez é possível recorrer ao pensamento de Weiser, quando este afirma que a era da computação ubíqua traz vários computadores para uma mesma pessoa, sendo estes considerados como como facilitadores para atividades de tipos diversos.

Por meio da integração com a computação ubíqua a pervasividade permite a potencialização de diversas tecnologias que se aplicam às mais diversas situações em diferentes formatos e tamanhos. Ressaltamos que essa computação não se limita a dispositivos como smartphones, tablets, PC's, entre outros, pois se insere em sistemas que compreendem circuitos computadorizados capazes de gerar informação digital, como o caso do cartão bilhete único de transporte público na cidade de São Paulo ou da pulseira de acesso aos parques da Disney.

5. Transparência e naturalização

As tecnologias inerentes a computação ubíqua são transparentes, isto significa que durante a utilização dos dispositivos computacionais o usuário desfoca o centro de sua atenção da tecnologia propriamente, o que a deixa imperceptível. Essa capacidade de quase desaparecimento está relacionada a um processo de naturalização tanto em relação à presença dos dispositivos quanto em relação aos seus modos de uso.

Weiser (1996) expôs que o acesso a informações por meio de interfaces ubíquas deve ocorrer de maneira natural, isso, de acordo com ele, implica no conceito de tecnologia calma, que tem por objetivo realizar uma interação calma e confortável ao demandar menos atenção do usuário, o que evita a sobrecarga de informação sobre o mesmo, gerando uma interação natural. Temos como exemplo o desenvolvimento de interfaces que não necessitam de um conhecimento prévio para serem utilizadas, o que impede o acúmulo de informações desnecessárias e permite ao usuário uma interação por meio de interfaces naturais, consideradas intuitivas.

Mauro Pinheiro Rodrigues (2012), em sua tese de doutorado para PUC Rio, se volta para o cotidiano para exemplificar a ubiquidade. Ele destaca a eletricidade como uma presença ubíqua, que está intimamente ligada ao nosso dia a dia e circundada por diversos dispositivos de computação ubíqua e aparelhos que funcionam por meio dela. Outro exemplo é o do carro, no qual, segundo Rodrigues, existem pequenos motores que fazem funcionar os limpadores de para-brisa, elevadores dos vidros, o condicionador de ar, entre outros, que são naturalmente aceitos e utilizados pelos motoristas.

Weiser e Brown (1996) entendiam que a computação ubíqua não deveria gerar estresse, devendo ser utilizada de maneira intuitiva. Eles colocam, no entanto, a tecnologia calma como um novo desafio para este ambiente computacional. Para Weiser, as máquinas devem ajustar-se ao ambiente humano. Sobre situações contrárias ao proposto por Weiser, Donald Norman (1999) afirma que o problema se instala quando

Os designers determinam as necessidades na área da tecnologia e, então, pedem às pessoas que elas se adaptem a essas demandas. O resultado é uma dificuldade cada vez maior de aprender o uso da tecnologia e uma taxa crescente de erros. Não é surpresa que a sociedade demonstre uma frustração cada vez maior com a tecnologia. (p. 159).

Se a interface não atende o usuário da maneira que este necessita, o problema está no projeto da interface e do design de interação. Se uma interface não é intuitiva, por consequência seu uso se torna mais complicado, portanto, não pode ser integrante da computação ubíqua, que sugere exatamente o contrário e dessa maneira não possui uma transparência tecnológica e acaba por gerar estresse no momento da interação.

Retornando para a tecnologia calma, Weiser e Brown (1996) acreditam que deve-se trabalhar ao mesmo tempo com o centro e a periferia da atenção que, por consequência, gera uma situação de conforto e de calma.



Figura 5. Representação da percepção e cognição pela perspectiva da Tecnologia Calma

Para Weiser (1996), a utilização dos computadores não deve demandar um esforço cognitivo maior do que um passeio pela floresta. Ao enxergarmos essa inserção da computação ubíqua com sua tecnologia transparente e natural, outra característica muito importante que a acompanha e facilita o seu uso é a fácil adaptação ao contexto

que possibilita a construção de um meio de informações sobre o ambiente em que o computador está inserido para que ele atenda as demandas do usuário. Albrecht Schmidt (2002) mostra como o contexto é importante para computação ubíqua, e como isso pode afetar o uso do sistema:

Na computação ubíqua, o contexto de uso é inevitável na interação com computadores e, em muitos casos, o contexto afeta diretamente não só o usuário, mas o sistema como um todo. As expectativas de um usuário a respeito de um sistema e a expectativa pela reação do sistema com que se está interagindo é altamente dependente da situação e do meio ambiente. (p. 5)

Em *O Computador Invisível*, Donald Norman (1999) traz diversos conceitos relacionados à transparência e à naturalização da computação ubíqua, uma delas é a característica da interface, que deve ter funções muito óbvias de modo que o usuário se concentre em cumprir a tarefa e não foque a sua atenção no modo como ela é executada. Outro exemplo é sobre um dos conceitos mais inerentes à usabilidade, o *affordance* que, para Norman, são as particularidades de um dispositivo, objeto, interface, que permitem a interação com o usuário, resultando em uma interação natural.

6. Infraestrutura da computação ubíqua

A computação ubíqua é constituída de diversas características que aqui consideramos integrantes de sua infraestrutura, entre elas podemos citar a interface, o design de interação, a sua diversidade, descentralização e conectividade e por fim sua relação com um termo colocado aqui como uma metáfora que seria a da ecologia interativa.

As interfaces ubíquas possuem três características importantes: a diversidade, a descentralização e conectividade (esta é a que mais caracteriza a ubiquidade no âmbito digital) (BORGES, 2003). A diversidade propõe que os dispositivos ubíquos – ao contrário do PC que possui diversas funcionalidades voltado para as várias necessidades do usuário – sejam utilizados a partir de funcionalidades específicas, ou seja, que sua interface e seu design de interação atendam a funcionalidades específicas. Apesar de muitos dispositivos serem multifuncionais, um pode ser mais apropriado para uma função do que o outro. Destacamos que um dos desafios do usuário é gerenciar as diversas capacidades dos mais diversos dispositivos, pois cada um possui uma plataforma com suas próprias características.

A descentralização sugere que os dispositivos ubíquos estão responsáveis por tarefas e funções cooperando entre si para a construção da inteligência no ambiente, o que gera uma relação entre os dispositivos e o ambiente em que estão embarcados, e assim caracteriza um sistema distribuído. Neste conceito é percebido a computação pervasiva, um dos pilares da ubiquidade no âmbito computacional.

A conectividade é uma das principais características da computação ubíqua. Ela é sem fronteiras e se descola junto com o usuário em redes heterogêneas, como por exemplo, as redes sem fio, como a da computação móvel.

Dentro da infraestrutura da computação ubíqua, é necessário pensar em uma espécie de ecologia de interação, conceito estudado por autores como Caio Adorno Vassão (2008) e Lucia Santaella (2010). O termo que originalmente se refere à interação entre os organismos e seu ambiente, no contexto de estudos sobre o processo de interação

na computação ubíqua sugere a noção de uma ecologia interativa que seria a composição de múltiplas interfaces e dispositivos.

Um dos pontos mais relevantes dessa discussão se refere aos nichos interativos que compõem a ecologia interativa e acontecem em junção com algum dispositivo ou interface específica. Um nicho de interação ocorre somente com algum dispositivo específico que esteja ligado a uma determinada postura corporal e posição no espaço urbano, este se insere na questão da diversidade, onde cada dispositivo tem suas funções específicas, que dão suporte a um processo interativo específico.

A ecologia de interfaces deve ser interpretativa, diz Vassão (2008), e uma das maneiras de interpretá-la é pensar nas questões interativas, por exemplo, se o que é realizado pelo sistema é considerado uma tarefa. Quando o sistema contribui para minha compreensão de mundo ele se torna uma mediação no ambiente e quando permite a minha compreensão com relação a outras pessoas ele se torna um mediador social. Essas características se integram a realidade da computação ubíqua, que pode mudar a nossa relação com as pessoas, bem como com o ambiente, por meio de sua tecnologia de interação, assim como exemplificado no tópico que define a pervasividade.

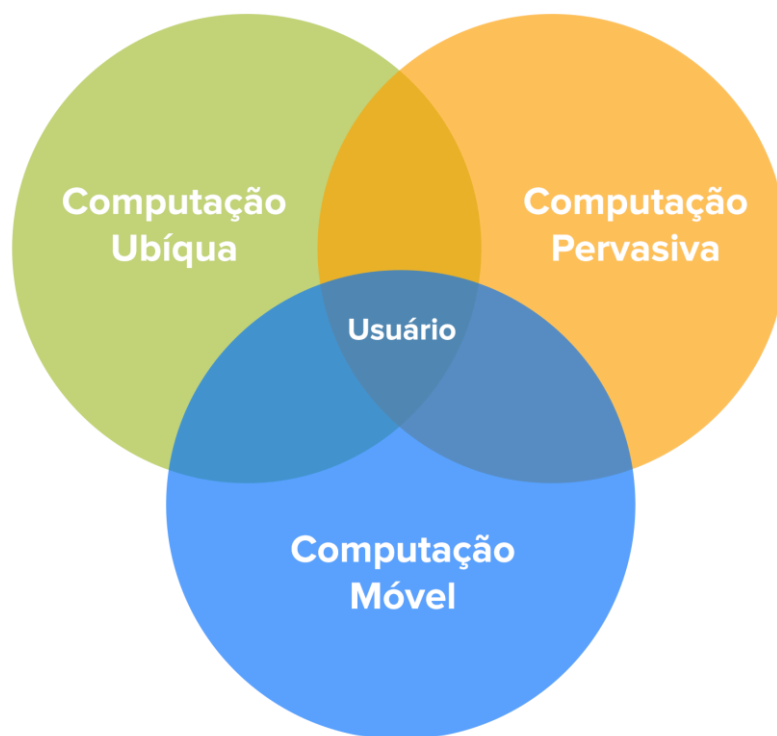


Figura 6. Diagrama da estrutura de uma computação ubíqua

Com relação a representação dos sistemas ubíquos, o diagrama de conjunto simplifica a estrutura da computação ubíqua, destacando a intersecção como lugar do usuário a justificar os demais conjuntos que a ela se integram e permitem a sua realização: computação móvel e a pervasiva.

7. Considerações Finais

Com este texto trouxemos alguns dos principais conceitos sobre a ubiquidade integrada à computação por meio de sistemas e dispositivos que se inserem no cotidiano. Percebe-se que essa tecnologia ainda tem muito para se desenvolver e muito ainda precisa ser desvelado em um amplo campo de pesquisa que se integra e insere em diversos campos do conhecimento, como as ciências cognitivas e as ciências sociais, se tornando, portanto, um ambiente interdisciplinar.

Referências

ARAÚJO, Regina Borges. (2003) "Computação Ubíqua:Princípios, Tecnologias e Desafios", In: Simpósio Brasileiro deRedes de Computadores, XXI, Natal. Minicurso: Livro Texto.Natal, RN: UFRN/DIMAp: UnP, 2003. 363 p. <http://www.professordiovani.com.br/rw/monografia_araujo.pdf> Acesso em: 16 set 2013

BLASKOVSKY, Cinta, CEZARINI, Edson Walmir. Gestão do conhecimento e computação ubíqua: o que há de novo? São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2012_TN_STO_164_955_21121.pdf> Acesso em: 24 abr 2014

CIRILO, Carlos Eduardo. Computação ubíqua: definição, princípios e tecnologia. São Carlos, 2008. Disponível em: <http://www.academia.edu/1733697/Computacao_Ubiqua_definicao_principios_e_tecnologias> Acesso em: 17 out 2013

DOURISH, Paul; BELL, Genevieve. Yesterday's tomorrows: notes on ubiquitous computing's dominant vision. Personal and Ubiquitous Computing, Londres, v. 11, n. 2, p. 133-143, fev. 2007.

MCLUHAN, Marshall. Os meios de comunicação como extensão do homem. São Paulo, Cultrix, 1969.

MANTOVANI, Rafael Gomes. Estudo sobre computação ubíqua. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.unifil.br/portal/arquivos/publicacoes/paginas/2012/11/516_867_publicpg.pdf> Acesso em: 18 nov 2013

NORMAN, Donald. The Invisible Computer. Londres: The Mit Press, 1999.

SABA, Maria Paula. Sistema de interação ubíqua. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://www.mariapaulasaba.com.br/pdf/relatorio_projeto-final.pdf> Acesso em: 12 mai 2014

SCHMIDT, Albrecht. Ubiquitous Computing – Computing in Context. 2002.312 f. Dissertação (PhD) - Computing Department, Lancaster University, nov.2002.

VASSÃO, Caio Adorno. Design de interação: uma ecologia de interfaces. São Paulo, 2008. Disponível em: < http://caiovassao.com.br/wp-content/uploads/2008/03/design-de-interacao_uma-ecologia-de-interfaces.pdf> Acesso em: 16 mai 2014

WEISER, Mark. The computer of 21st century. Scientific American, jan 1991. Disponível em: <<https://www.ics.uci.edu/~corps/phaseii/Weiser-Computer21stCentury-SciAm.pdf>> Acesso em: 29 ago 2013

WEISER, Mark; BROWN, John Seely. The coming age of calm technology. In: Power Grid Journal, jul 1996. Disponível em: <<http://www.johnseelybrown.com/calmtech.pdf>> Acesso em: 12 mai 2014.