

Design de interação: uma ecologia de interfaces.

Interaction Design: An interface ecology.

Vassão, Caio Adorno; Mestre; Centro Universitário Senac e Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.
caio.avassao@sp.senac.br

Resumo

Diferentemente do Design de Interfaces, o Design de Interação diz respeito à experiência da interação em um meio complexo, composto por múltiplas infra-estruturas, tipos de dispositivos e contextos estético-antropológicos. Nossa abordagem metodológica estabelece a coerência do Design de Interação a partir de uma constelação de situações concretas de uso. Para a experiência integrada de interação, deve-se compor uma ecologia, incluindo uma variedade de interfaces coordenadas de acordo com contextos sócio-culturais específicos. A aplicação desta metodologia é o projeto de interfaces e da interação para computação móvel, ubíqua e distribuída, como componentes da atual 'cultura da mobilidade'.

Palavras Chave: design de interação, computação ubíqua, metodologia de design.

Abstract

Interaction design differs from Interface Design as the former encompasses interaction in a complex environment, made up from multiple infrastructures, device types, and aesthetic-anthropological contexts. Our methodological approach considers that Interaction Design is a coherent discipline when based in a series of concrete usage situations. An integrated interaction experience is therefore composed as an ecology, including a coordinated variety of interfaces dedicated to specific socio-cultural contexts. This methodology is applicable to interface and interaction design in the field of mobile, ubiquitous and distributed computing, as part of the current 'mobile culture'.

Keywords: *interaction design, ubiquitous computing, design methodology.*

Introdução

Método de pesquisa e de projeto

A partir de trabalho teórico fundamental conduzido por uma equipe multidisciplinar (um designer, um arquiteto e urbanista, e um engenheiro de software), o Laboratório de Tecnologia em Design de Interfaces (LTDI-SENAC) está desenvolvendo uma metodologia para o design de interação no contexto da computação móvel.

Os procedimentos de pesquisa se concentram em estudo bibliográfico de casos, testes com dispositivos móveis, e também a organização de workshops, encontros e debates versando sobre o tema do design da interação.

Nossa proposta metodológica está embasada em uma coleção de referências que equilibram as áreas: filosofia, antropologia, estética e tecnologia. Encontrando exemplos da interatividade em uma coleção de produtos já estabelecidos.

Procuramos por um campo metodológico renovado, distinto da ação embasada exclusivamente no conhecimento técnico ou, seu oposto, a ação à partir de demandas de ordem estritamente estéticas no sentido vinculado ao mundo da arte como estruturado hoje.

O designer-antropólogo

Nossa abordagem conceitual procura incorporar a complexidade inerente ao tema e parte das ciências humanas, do design e da estética, e é fundamentalmente diferente da abordagem do tecnólogo, do engenheiro ou do cientista da computação. Para tal, desenvolvemos aquilo que denominamos *perspectiva antropológica* do design de interação, que contempla aspectos da estética, dos produtos de consumo de massa, da sociologia, e dos estudos em cultura contemporânea. Outros aspectos prioritários de nossa metodologia são o processo participativo, a interpretação de situações concretas de interação, o entrelaçamento entre os meios eletrônicos e o ambiente urbano.

Passamos a considerar o conjunto social usuário, indo além de uma definição instrumental do indivíduo usuário, própria da ciência da computação, caracterizada pela análise de ergonomia e antropometria definidas de forma desvinculada de um corpus social usuário concreto. (Vassão, 2005).

Uma referência crucial para nós nesta procura é a abordagem antropológica do estudo das ciências que Bruno Latour conduz (Latour, 1991). Entendemos que a ciência e tecnologia entranham-se no seio da sociedade e seus processos *estético* (no sentido amplo, ligado à fenomenologia), *político* (tratando a *Camada Interativa Urbana* como um foro promissor, ver adiante) e *tecnológico* (considerando a tecnologia como uma coleção de fatos ideais e ao mesmo tempo funcionais).

É ainda revelador observar as diferenças com que a ergonomia e a fenomenologia são tratadas na questão da interação: enquanto a

primeira é fundamental para a Interação Homem-Máquina – tomando o ser humano como um módulo funcional no sistema informacional – a segunda seria um dos aspectos fundamentais do design de interação como compreendida por uma perspectiva estético-antropológica.

Fala-se muito em um “design centrado no humano” (Norman, 1986). Tal denominação é imprecisa e alude à tecnologia como dotada de uma dimensão “não-humana”, como se fosse composta por entidades não criadas pela humanidade, demandando-se adequação das exigências do organismo humano, descrito pela antropometria e pela ergonomia, e as exigências da informática. A disciplina que estuda tais adequações seria a IHC, ou a interação humano-computador (HCI – Human-Computer Interaction). Mesmo com conclames para que se vá além de tal abordagem (Preece et al., 2002; Mcculough, 2004), ainda não se abandona o ponto de vista centrado na tecnologia (idem).

O ponto de vista antropológico proposto, consideraria os aspectos da cultura em sua complexidade, multiplicidade e variedade. O designer-antropólogo se distinguiria do designer-tecnólogo no sentido em que este mantém todas as características estéticas e antropológicas em um nível heurístico e do acúmulo de regras práticas, renegando as questões sensíveis da interface a um pretensão ‘bom senso’, conformado a partir de experiências concretas resignificadas pela ideologia estabelecida.¹

Computação Situacional e Ecologia Interativa

Noção ecológica das mídias

Existe um ambiente tecnológico e midiático em funcionamento na sociedade contemporânea – não é possível compreender o processo de comunicação (e agora interação) sem considerar uma plêiade de processos comunicacionais e meios específicos, assim como, e por outro lado, não se pode resumir o processo de comunicação (e interação) a uma mídia específica ou a um conjunto de mídias específicas. Essa segunda asserção implica em que um esforço de estudo e análise de um trecho específico da cultura contemporânea não poderá conter explicitamente todos os elementos componentes dos processos comunicacionais (e interativos) possíveis naquele trecho e sua vizinhança. McLuhan foi responsável pelo impulso inicial a abordagem denominada *Ecologia de Mídias*, a qual foi desenvolvida pelo Programa de Ecologia de Mídias da Universidade de Nova Iorque, fundada por Postman.²

Observamos a emergência de uma tipologia complexa dos meios de interação. A miríade de dispositivos que compõem o processo de interação se dispõe em continuidade entre os meios interativos digitais e outros processos interativos, sejam sociais ou tecnológicos; o conhecimento a respeito da composição exata de tal tipologia inicia-se e permanece incompleta (Deleuze e Guattari, 1995).

Computação Ubíqua, Pervasiva e Distribuída

Atualmente, denomina-se a coleção de dispositivos ordenados em redes locais e globais, assim como onipresente com três adjetivos: *ubíqua* (está em todos os lugares), *pervasiva* (penetra nos mais diversos ambientes e práticas sociais) e *distribuída* (se organiza de maneira continuamente dinâmica)³. Os três adjetivos se coordenam sob a denominação geral *Ubicomp*, e foi proposto originalmente por Weiser (1996). Uma série de tecnologias se articula para compor esse campo informacional: Sistemas de Informação Geográfica (GIS), Sistema de Posicionamento Global (GPS), Internet suportada pelos padrões sem-fio (Wifi, Bluetooth, Wimax, entre outros) e a computação móvel (Celulares, PDAs, Laptops, entre outros). Mas a composição específica destas tecnologias é móvel, ainda incluindo tecnologias anteriores que já compunham a presença de sistemas informação na vida cotidiana (ver a seguir).

A *Ubicomp* detém promessas e ameaças, fartamente discutidas e promovidas. Promessa: criação de um ambiente urbano integrado que dê suporte às mais variadas atividades sociais e produtivas, e renovando as possibilidades de representação política e cultural. Ameaça: surgimento de uma instância avançada do panóptico, um estado de vigilância permanente de tudo e todos, solapando definitivamente as liberdades individuais (Foucault, 2000). Seria papel do *designer-antropólogo* observar tanto os aspectos tecnológicos e do design como também os aspectos sociais, políticos e culturais que se agenciam a partir desse arranjo tecnológico.

Ecologia no design de interação

Propormos que uma maneira fecunda de estudar o processo de interação no contexto da computação ubíqua seja através da noção de uma ecologia interativa. Ela seria a composição de múltiplas interfaces e dispositivos.

Denominaremos o conjunto que inclui tal infra-estrutura, os meios de interação disponibilizados e os serviços/aplicações com o termo *Camada Ambiental Interativa* (CAI) a qual se sobrepõe ao ambiente urbano, requalificando-o e resignificando-o. A CAI é uma infra-estrutura em desenvolvimento contínuo dotada de níveis variados de implementação e integração, e ocorre em surtos mais ou menos integrados entre si. E é justamente em prol da continuidade de serviços iniciativas têm promovido padrões comuns e abertos.⁴

Com o processo de interação abarcando inteiramente a condição inalienavelmente corpórea humana, não mais se considera isoladamente a construção de uma interface específica para um dispositivo específico. Tratando-se a questão da interação de maneira ecológica: ao constituir-se canais de comunicação informacional entre cidadãos, compõe-se um complexo caracterizado que não controla estritamente os processos de emissão e recepção de signos formais e da mensuração destes. Nos processos interativos de hoje, e na *computação situacional* que a acompanha, ocorre um amálgama amplo e extenso de situações, pessoas

e dispositivos, compondo entes sociais e tecnológicos em algo que se assemelham às máquinas sociais de Deleuze e Guattari.

Nichos de interação

A ecologia interativa seria composta por nichos de interação: situações de interação recorrentes. Apesar de existirem situações específicas de interação, também ocorrem recorrências de situações de interação, e assim é possível identificar e/ou prever a existência de um nicho de interação.

Um nicho de interação surge apenas em conjunção com algum dispositivo/interface específico, mas pode ser, posteriormente, substituído por outro, de funcionalidade similar. No entanto, sua substituição não é perfeitamente modular. Quando surge um nicho, ele compõe um espaço específico que se repete com uma certa regularidade; mas, se outro dispositivo/interface o substitui, o nicho se altera.

Cada nicho interativo estaria ligado a uma determinada postura corporal em uma determinada posição no espaço urbano, assim como entrelaçados a uma determinada atuação social e a uma determinada infra-estrutura tecnológica disponível, e também a uma determinada interface e a um substrato cultural que a torna operacional.

Propomos que um modo simplificado de entrada nessa complexa ecologia é por meio do estudo e proposta de um sistema mais ou menos extenso de interfaces, a qual estará entranhado a uma ecologia mais complexa, que permanece inescrutável ao designer de interação. A configuração desse sistema de interfaces dará suporte a um processo interativo em específico; e sua configuração exata será conhecida apenas temporariamente e sempre em diálogo com essa complexidade que a supera.

Podemos observar um exemplo já bastante documentado no desenvolvimento dos dispositivos de reprodução musical de alta qualidade em movimento, iniciando-se com o lançamento do Walkman, em 1979⁵, e em contínua resignificação até hoje, com a diversidade de dispositivos digitais de reprodução mp3⁶. Após a difícil aceitação inicial, o dispositivo estabeleceu um campo de usos e relações situacionais próprias, as quais foram continuamente alteradas pela adição de mais um dispositivo á lista dos similares, que passaram a incluir leitura de CDs, acesso a rádio e, mais recentemente com o iPod da empresa Apple, o vídeo digital passou a fazer parte das mídias disponíveis em dispositivos de bolso. Em cada sucessão de capacidades, a situação de interação se reconfigura, alterando o processo social e cultural em específico.

Atualmente, as ecologias presentes em uma PAN (personal area network) são construções pessoais, e envolvem o usuário/interator em um processo contínuo de uso significativo, e se compõem a partir de aberturas específicas a usos específicos. O ordenamento da parafernália pessoal é, deste modo, espontâneo e idiossincrático. No entanto, pode-se perceber similaridades de uso dadas as repetibilidades de operação.⁷

Integração e invisibilidade

O impulso de ordenar a interação em dispositivos mais elaborados está marcado por dois princípios. Por um lado, clama-se pela necessidade de padrões abertos comuns (standards), permitindo a integração dos mais diversos serviços em uma infra-estrutura enxuta. Por outro lado, teóricos do design industrial e do design de interfaces, com especial referência a Donald Norman, crêem em uma tendência de invisibilidade do computador. Essa é, justamente, a proposta do criador do conceito *Computação Ubíqua*, Mark Weiser, na qual uma dita *Tecnologia Calma* iria se imergir nas paredes e pisos, desaparecendo da vista do usuário (Weiser, 1996).

Para Norman, o dito *Information Appliance* será o dispositivo dotado de processamento informacional perfeitamente integrado ao ambiente construído de forma a desaparecer em um fundo vivencial informatizado (Norman, 1998). No entanto, alguns autores discordam da visão de Norman e Weiser, e crêem que a tecnologia deve deter visibilidade e presença próprias, criando um nicho específico na população complexa de artefatos da vida cotidiana (Hjelm, 2005).

Computação situacional

Refletindo uma mudança conjuntural no *establishment* da sociedade da informação, seis especialistas foram consultados recentemente quanto a uma opção mais atualizada para o desgastado termo “ciberespaço”. Três deles, propõem pontos de vistas abertamente imanentes: *realidade aumentada*, *computação ubíqua* e, simplesmente, “o Mundo”; dois mantêm-se próximos aos termos poéticos que descrevem a rede como processo intelectual/pensamental, uma noosfera: *info-esfera* e *cérebro global*.⁸

Ou seja, a ideologia transcendental dedicada à tecnologia da informação, caracterizada pela procura por meios de se estabelecer um mundo distinto e abstrato, cede lugar a uma abordagem corpórea e imersa no mundo. A dita *tecnologia calma* de Weiser, passa a encontrar eco no *establishment* da sociedade da informação.

Propomos que o termo *Situação* passe a fazer parte da tecnologia onipresente. Pretendemos ir além do contexto – que a ciência da computação trata especificando cada dispositivo frente a sua localização no espaço, tipologia de interação possível, assim como limitações de processamento e transmissão de dados –, e incluir a participação social como dado fundamental da construção da interatividade, frisando que o lugar urbano em que a interação acontece tem sua identidade ligada à situação social concreta.

Tomamos a contribuição do Movimento Situacionista – responsável por uma série de inovações conceituais no meio artístico de fins da década de 1950 – na qual a *situação* é um fato concreto, um ato social, corpóreo, coletivo e fundamentalmente inalienável.⁹ Consideramos o uso de informática no contexto da mobilidade envolvendo a necessidade de sensibilizar-se para a situação completa do indivíduo interator ou comunidade interatora. A postura corporal foi, no

caso da informática ‘desktop’, apenas um dado acessório às considerações quanto ao conteúdo da tela e do som. A máquina abandona a mesa, passando a acompanhar o usuário/interator em suas perambulações. A postura dele deixa de ser a simples sentada em posto de trabalho, se multiplica e complexifica em inúmeras posturas e modos de interação com o dispositivo, assim como com os serviços disponibilizados.

É possível que as aplicações da natureza que propomos façam uso de (1) sensores para que possa mensurar as condições ambientais, possuir (2) modelos (representações incompletas) de atividades e comportamentos humanos para que possa oferecer serviços adequados a situações sociais específicas, assim como é capaz de (3) assessorar o usuário/interator no processo de navegação sobre o meio urbano (entendendo o meio urbano como aquele sobre o qual existem modelos representativos – mapas, modelos volumétricos – assim como se dispõe de serviços localizados).

Design emergente e complexo

Interpretação como método consciente de projeto

Do ponto de vista tecnológico, uma ecologia de interfaces deve ser modelada em sua extensão completa, de maneira que se possa implementar tal ecossistema, e procurar por correspondências entre o que se compõe tecnologicamente e aquilo que se constitui concretamente, após a implementação.

Do ponto de vista humanista, uma ecologia de interfaces deve ser compreendida a partir de uma *interpretação*. Podemos, assim, falar de uma *hermenêutica* do design de interação que, do ponto de vista do designer, pode ser tratada como um processo de *desvelamento*, e não de *determinação*. Algumas das possíveis interpretações seriam: *Interativa* – “o que o sistema faz por mim” (tarefas), como ele contribui para minha compreensão do mundo (mediações ambientais), ou para minha compreensão dos outros (mediação social). *Simbólica* – como pode-se resumir, descrever e/ou desenvolver o sistema a partir de metáforas, ou, se possível, outra figura de linguagem. *Ambiental* – como o ser se desloca, choca, protege-se, expõe-se, de acordo com a composição do sistema. *Social* – como o sistema oferece, desfaz, favorece, desfavorece, foros de interação social. Mas nada impede que, em determinado esforço de projeto, análise ou proposta de uma ecologia de interação, sejam propostas outras formas de interpretação.

Nota-se que as modelagens adequadas, neste contexto, não são aquelas da ciência da informação: em nenhum momento, o sistema, segundo estas interpretações, é analisado de acordo com decomposições específicas e perfeitamente codificáveis, as quais poderiam ser revertidas claramente em uma linguagem estritamente formal adequada à modelagem informacional. Tal decomposição se realizaria *após a interpretação*, em que uma equipe multidisciplinar, contando com designers de formação estético-antropológica e de formação em tecnologia e/ou ciência da computação.

O projeto em design de interação deve ser visto como o projeto de um ecossistema – mais do que projetar ao ínfimo detalhe, o designer de interação compõe interpretações do ecossistema. O projetista de origem na ciência da computação, e áreas afins, irá projetar formalmente pequenos tratos do sistema em projetos específicos, enquanto o designer-antropólogo mantém um ponto de vista interpretativo, atendo-se à intimidade do projeto a partir de uma fenomenologia do sistema.

Do ‘demo’ ao produto final

No meio profissional relacionado à ciência da computação, a expressão ‘demo’ alude a uma peça de software que *demonstra* as funcionalidades pretendidas para algum sistema, seja um game ou um sistema de fluxo de caixa.¹⁰ A dita ‘versão demo’ pode incluir graus variados de implementação: alguns podem ser apenas simulados, outros podem estar operacionais. Ela serve como campo de testes e demonstração para o designer de sistemas, e já foi incorporada pelo campo do *webdesign* e de mídias interativas.

O grau exato em que ocorre a implementação das funções finais do produto é algo que se negocia dinamicamente de acordo com o desenvolvimento do produto, cronogramas e prioridades. Comparando-se às etapas do design industrial, o *demo* inclui aspectos do projeto inicial assim como do *mockup* e do *protótipo*. Essa continuidade é possível porque o desenvolvimento de uma peça de software se dá internamente a um meio homogêneo em termos lógicos e funcionais: o processamento informacional binário. Diferentemente, no design industrial – assim como no design gráfico, na arquitetura e no urbanismo – existe uma distinção clara entre as etapas de projeto, justamente porque os meios de produção de cada uma delas se dá em bases radicalmente diferentes. Da prancheta (ou CAD) ao canteiro, assim como da prancha de *paste-up* (ou DTP) à página impressa, os meios possibilitam produzir coisas diferentes e incompatíveis entre si.

O design de interação se estabelece como um processo inteiramente virtuo-corporal, associando a operação de software e a posição espacial do usuário/interator, assim como é sócio-comunicativo. Assim como dos dispositivos detém mobilidade sobre a geografia, os conceitos diretrizes de projeto mantêm-se fluídos e cambiantes. Quanto mais a proposta de uma ecologia interativa estiver próxima da virtualidade estrita (software), mais flexível ela será, podendo-se, em alguns casos, erradicar-se a distinção entre *demo*, implementação e produto distribuído.

Como exemplo de métodos de projeto que exploram a proximidade entre protótipo e produto distribuído esta o já consagrado uso de *beta-testers* que verificam *bugs* e propõem funcionalidades não previstas originalmente.

Como suporte organizacional para tal abordagem, lembremos da importância do movimento *software livre* e *opensource*¹¹ para o desenvolvimento recente de sistemas operacionais e aplicações. Tais movimentos ainda permitem que imaginemos a possibilidade de

reintegrar o conjunto social usuário e o conjunto social produtor, possivelmente não mais divorciado na sociedade da informação.

A abordagem ora apresentada impõe-se como um modo que se estabelece em conjunção aos modos tecnológicos, mas não se limita à sua viabilização. Os modos de produção da tecnologia limitam boa parte do que pode ocorrer em termos de interatividade e, certamente, limitam o que pode ser feito emergir como interpretação antropológica de tais meios. No entanto, a própria tecnologia deve ser alvo de uma análise antropológica mais aprofundada e, mesmo, uma massa considerável da contribuição provinda da tecnologia exigiu uma resignificação a partir do campo social concreto, o qual impôs historicamente, a partir de um cógito estético, uma outra ideologia tecnológica que profundamente reposiciona um conjunto de técnicas específicas (Latour, 1998).

Conclusão

Design de Interação e o Ambiente Urbano

Adotando-se a noção ecológica do design da interação, considerar e propor modos de interação, e suas interfaces específicas sempre implica em localizá-las no espaço. Essa ecologia interativa torna-se mais um dos elementos da construção do ambiente urbano na contemporaneidade. Desta forma, o design de interação pode ser trabalhado em concerto a outras iniciativas de projeto, desde o planejamento urbano, passando pelo projeto arquitetônico, e chegando ao projeto do objeto. Se há dez anos ainda era possível considerar que os meios eletrônicos seriam ainda um modo isolado de projeto, aparentando mesmo um desvínculo extremo como relação ao ambiente vivencial urbano, arquitetônico e da cultura cotidiana, no presente momento a interação voltada ao local (location based media¹²) nos obriga a tomar os meios eletrônicos em sua especificidade sócio-espacial: o que está em uso, quem usa e onde usa.

No entanto, já vimos que o que pode parecer uma escrutinização mais detalhada deve ser, concretamente, trabalhado como um modo contaminado pela antropologia, pela cultura contemporânea, e principalmente por um ponto de vista que posicione o designer como partícipe no processo de interação.

Notas

1. Brewster e Dunlop, 2004; Chittaro, 2003.
2. Postman, 1992; Kuhns, 1971;
<http://www.media-ecology.org/mecology/>
3. Tanenbaum e Van Steen, 2002, p.2
4. Exemplo da iniciativa dos “Ecossistemas abertos de TI” promovido no Brasil pela CONIP.
http://www.conip.com.br/encontros/arqs/Roadmap_for_Open_ICT_Ecosystems_Portugues.pdf
5. Histórico do projeto original Walkman. <http://www.sony.net/Fun/SH/1-18/h1.html>
6. Mpeg audio layer 3 – <http://www.iis.fraunhofer.de/amm/techinf/layer3/>
7. Roush, 2005.
8. Idem.
9. Internacional Situacionista, 2002.

10. <http://en.wikipedia.org/wiki/Demo>
11. <http://www.gnu.org>
12. <http://netpublics.annenberg.edu/taxonomy/term/15/9>

Referências

- BONSIEPE, Gui. **Design do Material ao Digital**. Florianópolis, FIESC/IEL, 1997.
- BREWSTER, Stephen; Dunlop, Mark (org.) **Mobile human-computer interaction – MobileHCI 2004 – 6th International Symposium**. Springer-Verlag, Berlin, 2004.
- CHITTARO, Luca (org.) **Human-Computer Interaction with MÓbile Devices and Services – 5th International Symposium**, Mobile HCI 2003. Springer-Verlag, Berlin, 2003.
- DELEUZE, Gilles; Guattari, Félix. **Mil platôs – Capitalismo e esquizofrenia, vol.5**. Editora 34, Rio de Janeiro, 1995^a.
- FOUCAULT, Michel. **Microfísica do Poder**. Graal, São Paulo, 2000.
- HJELM, Sara Ilstedt. “Visualizing the Vague: Invisible Computers in Contemporary Design.” in **Design Issues**, Volume 21, Number 2, April 2005, pp. 71-78.
- INTERNACIONAL SITUACIONISTA. **Situacionista: teoria e prática da revolução**. Conrad, São Paulo, 2002.
- KUHNS, W. **The post-industrial prophets: interpretations of technology**. Harper, New York. 1971
- LATOURE, Bruno. **Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica**. Editora 34, Rio de Janeiro, 1991.
- LÉVY, Pierre. **O que é virtual?** Editora 34, S. Paulo, 1998.
- MCCULLOUGH, Malcolm. **Digital ground: architecture, pervasive computing, and environmental knowing**. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2004.
- MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. Martins Fontes, São Paulo, 2002.
- NORMAN, Donald. **The invisible computer: why good products can fail, the personal computer is so complex, and information appliances are the solution**. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1998.
- POSTMAN, Neil. **Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia**. Nobel, 1992.
- PREECE, Jennifer; Rogers, Yvone; Sharp, Helen. **Interaction design: beyond human-computer interaction**. John Wiley & Sons, New York, 2002.
- ROUSH, Wade. (2005). “Social Machines” in **Technology Review**, MIT Enterprise, August 2005.
- TANENBAUM, Andrew S.; Van Steen, Maarten. **Distributed systems: principles and paradigms**. Prentice Hall, New Jersey, 2002.
- VASSÃO, Caio Adorno; Freitas, Julio César; Marin, Túlio C. T. “Infra-estrutura em computação pervasiva para suporte à pesquisa acadêmica colaborativa” In **Anais do 2o Congresso Internacional de Design da Informação**. Senac, São Paulo, 2005.
- WEISER, Mark. “Ubiquitous Computing”. 1996. In <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html>, 1996.

Sobre o Autor

Vassão, Caio Adorno.

Graduado, mestrado e doutorando pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Sua dissertação versou sobre o nomadismo na cidade contemporânea e arquitetura móvel. Pesquisa o impacto das novas tecnologias sobre a conformação do ambiente urbano. O tema de doutorado é a metodologia de projeto para a computação onipresente. É professor do Senac nos cursos de graduação em Design de Interfaces e Design Industrial, e na pós-graduação de Mídias Interativas. É professor da Faculdade de Artes Plásticas da FAAP, nos cursos de Design Gráfico e Arquitetura e Urbanismo.

R. Cuevas, 339.

Lapa – São Paulo – SP

CEP 05076 050

11 3835 7849 / 11 9161 9147