

## CONSIDERAÇÕES SOBRE ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO NA ERA DA UBIQUIDADE

### *CONSIDERATIONS ON INFORMATION ARCHITECTURE IN THE AGE OF UBIQUITY*

Luiz AGNER, DSc.  
PUC-Rio  
e-mail: luizagner@gmail

Ergodesign, UX, ubiquidade; arquitetura de informação pervasiva

Vivemos em um mundo em que a relação entre pessoas, lugares, objetos e empresas são moldadas através da semântica e não mais de uma proximidade física, em que identidades digitais persistem no ciberespaço além da interação com a tela de um computador. Nesse contexto, a Arquitetura de Informação (AI) pervasiva tem se tornado um tema da pós-modernidade: os conceitos de AI evoluíram, ou tiveram seu sentido expandido, ressignificado. Sendo pervasiva, a AI deve ser consistente em uma complexa ecologia - composta de aplicativos, dispositivos móveis e ubíquos, websites, vestíveis, utilitários domésticos conectados, além de outros pontos de contato do cliente com a narrativa transmídia de marcas e organizações. Delineia-se o desafio que coloca os arquitetos de informação e os designers de UX diante da tarefa de repensar seus processos.

*Ergodesign, UX, ubiquity; pervasive information architecture*

*We live in a world in which the relationship among people, places, objects and companies are shaped through semantics and not through physical proximity, where digital identities persist in cyberspace beyond our interaction with a computer screen. In this context, pervasive Information Architecture (IA) has become a post-modern theme: concepts of IA evolved or had their meaning expanded, resignified. Being pervasive, IA must be consistent to a complex ecology - comprised of applications, mobile, ubiquitous devices, websites, wearable, connected home utilities, as well as other customer touch points with transmedia narrative of brands and organizations. It outlines an enormous challenge that UX designers and information architects face in the task of rethinking their processes.*

#### 1. Introdução

Os arquitetos de informação são considerados profissionais que se dedicam a aprimorar o potencial comunicativo das tecnologias de informação. Praticar a arquitetura da informação pressupõe ativar o processo de facilitar pessoas e organizações a cuidadosamente considerar suas estruturas e sua linguagem. A arquitetura de informação (AI) está presente no design de experiência (UX), na redação técnica, na estratégia de conteúdo, na biblioteconomia e no design de interação. Para isto, a arquitetura de informação (AI) tem recebido valiosas contribuições conceituais de diversos campos, como a ciência da informação, além da

ergonomia e da interação humano-computador – que procuram garantir o sucesso e a satisfação dos usuários – e de práticas profissionais, como o design de UX (experiência do usuário). Enquanto atividade que surgiu no contexto da pós-modernidade, a AI envolve um forte componente interdisciplinar.

#### 2. Arquitetura de informação e interdisciplinaridade

Macedo (*apud* Agner e Moraes, 2007) apresentou seu levantamento dos campos de conhecimento que a literatura enumera como relacionados à arquitetura de informação e concluiu que, além da usabilidade, ergonomia

e do design, uma das disciplinas que mais tem contribuído para o fortalecimento do campo da arquitetura de informação é a ciência da informação. Outro campo de pesquisas fundamental tem sido a interação humano-computador (ou IHC, um projeto científico nascido no seio da ciência da computação).

A IHC tem como objetivo compreender como e porque as pessoas utilizam (ou não utilizam) a tecnologia da informação (MORAES, 2002). De acordo com Carroll (2011), a interação humano-computador representa a área de pesquisa e de prática que surgiu no princípio dos anos 80, como especialização da ciência da computação. Este campo se expandiu durante três décadas, atraindo profissionais de outras disciplinas, e incorporou diferentes conceitos e abordagens, provenientes de diversas origens. Esta síntese tem se tornado um exemplo de como diferentes epistemologias e paradigmas podem conviver de modo conciliado e integrado.

Até o final dos anos 1970, só interagiam com computadores cientistas da computação, profissionais especializados em tecnologia ou aficionados. Ao final da década de 1980, emergiu a ciência cognitiva – que incorporou a psicologia cognitiva, a inteligência artificial, a linguística, a antropologia cognitiva e a filosofia da mente. Parte da sua agenda se tornou conhecida como “engenharia cognitiva”, e passou a apoiar o desenvolvimento de aplicações digitais em bases científicas. Em seguida, veio a engenharia de software, contemplando focos não diretamente ligados a funcionalidades, ao privilegiar a complexidade dos processos não-lineares de desenvolvimento. Finalmente, a IHC recebeu o aporte da ergonomia (também conhecida como *human factors engineering*), uma disciplina que trata da interação entre pessoas e tecnologias.

Segundo Moraes (2002), a ergonomia nasceu preocupada em adequar equipamentos, ambientes e tarefas aos aspectos neuropsicológicos da percepção sensorial e aos limites psicológicos de memória, atenção e processamento de informações, assim como a

características cognitivas de seleção de informações, resolução de problemas e tomada de decisão. De acordo com Carroll (2011), a ergonomia passou a enxergar a interação com computadores como um dos seus grandes desafios, ajudando a compor as forças que convergiram para a criação do projeto da interação humano-computador. O conceito de usabilidade, essencial para a ergonomia assim como para a IHC, representa o foco original desse projeto. Este atualmente incorporou qualidades como tornar-se divertido, bonito, criativo, colaborativo, apoiar o desenvolvimento humano, etc.

Outro campo interdisciplinar a ser considerado é o ergodesign. Segundo Quaresma (2010), o ergodesign é o conceito que pretende fazer a ponte entre a ergonomia e o design, de modo iterativo, permitindo a conversão dos dados e conclusões da pesquisa ergonômica diretamente ao processo projetual do design.

Além do ergodesign e da ciência da computação (na forma da IHC), um aporte essencial para a arquitetura de informação veio da ciência da informação. Esta foi definida como a disciplina que investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que governam o fluxo da informação e os meios de processamento da informação para a sua ótima acessibilidade e usabilidade, conforme sugeriu Boroko (*apud* Agner e Moraes, 2007).

### 3. Algumas definições de arquitetura de informação

Sendo um campo que incorpora contribuições e aportes teóricos de diversas ciências, cabe-nos agora procurar definir o que seria a arquitetura de informação (AI). Resmini e Rosati (2011) apontam que a arquitetura de informação encontra seu foco na solução de problemas relacionados ao acesso e ao uso do vasto volume de informações hoje disponíveis. Como campo interdisciplinar de pesquisa científica, com uma constituição fluida, versátil e adaptável -- que se esforça por incorporar constantemente visões atualizadas da biblioteconomia e da ciência da informação

-- a AI oferece respostas aos complexos e mutáveis problemas sociotécnicos da pós-modernidade (OLIVEIRA, VIDOTTI e BENTES, 2015).

Segundo *The Information Architecture Institute* (2017), as arquiteturas de informação estão em todos os lugares, ao nosso redor. Podem estar em sites que acessamos, em aplicativos ou softwares que baixamos, em materiais impressos que encontramos ou até em locais físicos em que passamos nosso tempo. De modo amplo, a arquitetura da informação (AI) pode ser descrita como "a prática de decidir como organizar as partes de algo para que este algo se torne compreensível". Desse modo, a arquitetura da informação surge para auxiliar os indivíduos a compreender o seu meio ambiente e a encontrar o que estão procurando, tanto no mundo real como on-line.

Para Quaresma (2018), a arquitetura de informação consiste na organização e estruturação das informações do produto, e seus sistemas correlacionados, para atender expectativas e necessidades dos usuários de modo compreensível. A categorização do conteúdo e sua distribuição de forma clara em menus e submenus, assim como a rotulação adequada de grupos e subgrupos, fazem parte da experiência. Se a arquitetura não for compatível com as expectativas do usuário, a experiência provavelmente não será bem sucedida.

De acordo com Albuquerque e Lima-Marques (*apud* Oliveira, Vidotti e Bentes, 2015), a arquitetura de informação refere-se a "um esforço sistemático de identificação de padrões e criação de metodologias para a definição de espaços de informação". Para isso, o propósito da AI inclui a representação e a manipulação de informações, assim como a geração de relacionamentos entre entidades linguísticas para a definição desses espaços de informação.

Rosenfeld, Morville e Arango (*apud* Santos e Agner, 2017) ressaltaram que a informação tem se tornado mais abundante do que nunca em nossas vidas: temos smartphones, tablets,

monitores de atividade física, relógios inteligentes, óculos de realidade aumentada e virtual, além de uma série de dispositivos e objetos conectados à internet para todo tipo de atividade diária ou rotina, em nossas residências, escritórios ou espaços urbanos, o que veio a configurar novos e diversificados modos de interagirmos com a informação. É fundamental, portanto, desenvolver uma abordagem sistêmica e holística para estruturar a informação de modo a que esta se torne fácil de encontrar e de compreender, independentemente do contexto, canal ou dispositivo acessado pelo usuário -- já que a experiência de utilizar produtos e serviços digitais têm se expandido.

De acordo com Rosenfeld, Morville e Arango (2015), a Arquitetura de Informação pode ser definida em quatro níveis: (i) o design estrutural de ambientes compartilhados de informação; (ii) a síntese dos sistemas de organização, rotulação, navegação e busca, dentro de ecossistemas informacionais físicos, digitais ou *cross-channel*; (iii) a arte e a ciência de configurar experiências e produtos que proporcionem usabilidade, encontrabilidade e compreensibilidade; e (iv) a disciplina emergente e a comunidade de prática voltada para trazer princípios do design e da arquitetura às paisagens digitais. Os autores sublinham que o conceito de arquitetura de informação deve ser praticado por toda e qualquer pessoa responsável ou envolvida com qualquer aspecto da criação ou produção de ambientes interativos densos em informação, independentemente de seu cargo ou titulação formal.

Para Lacerda e Lima-Marques (2015), a arquitetura de informação aborda o design da informação em uma camada acima da arquitetura de sistemas (que trata de como os computadores são construídos) e abaixo da camada de interface (que observa como os sistemas se comunicam com seus usuários), no contexto de uma rede de trilhões de nós (dispositivos e pessoas) que implica um vasto e heterogêneo fluxo de informações.

A definição de arquitetura de informação proposta por Klyn (*apud* Fiorito, 2014), como

uma evolução para trabalhos anteriores, lançou mão de três conceitos centrais: a ontologia, a taxonomia e a coreografia. Ontologia se remete a regras e padrões que governam o significado daquilo que comunicamos; o trabalho do arquiteto de informação seria descobrir, definir e articular estas regras e padrões. A taxonomia focaliza sistemas e estruturas para objetos e a relação existente entre seus rótulos e categorias. A coreografia vem a ser a estrutura criada para habilitar tipos específicos de movimentos e de interações, com *affordances* (possibilidades de interações) para apoiar o fluxo de usuários e da informação. Assim como as ecologias ubíquas de Resmini e Rosati, a visão de Klyn pressupõe uma neutralidade dos meios, na medida em que a ontologia, a taxonomia e a coreografia independem do sistema específico através do qual a informação é comunicada e utilizada.

#### 4. Os components da arquitetura de informação

A arquitetura de um espaço de informação digital pode ser representada a partir de quatro sistemas interdependentes, cada qual composto por regras próprias e aplicações: os sistemas de organização, de navegação, de rotulação e de busca. O trabalho do arquiteto de informação consiste em entregar especificações detalhadas desses quatro componentes; desse modo, deve estabelecer regras e aplicá-las aos conteúdos e serviços do espaço projetado. O arquiteto coordena as discussões com o cliente, o usuário e a equipe de projeto porque suas especificações deverão ser utilizadas por todos. Ressalva-se, entretanto, que os quatro sistemas são difíceis de ser reconhecidos individualmente devido à sua grande interdependência. Para Rosenfeld, Morville e Arango (2015), eles são:

*Sistemas de organização* – Determinam como são apresentadas a organização e a classificação dos conteúdos e são compostos por esquemas e estruturas. Um esquema de organização define as características comuns compartilhadas pelos itens do conteúdo e

influencia o seu agrupamento lógico: podem ser esquemas exatos ou ambíguos, com o ordenamento alfabético, cronológico, temático ou geográfico, entre outras opções. Uma estrutura de organização define os tipos de relacionamento entre itens e agrupamentos de conteúdos: podem ser do tipo hierarquias, hipertextos ou bancos de dados relacionais. Os sistemas de organização impactam fortemente o modo como a informação é encontrada e compreendida pelo usuário.

*Sistemas de rotulação* – Definem signos verbais (terminologia) e visuais (icônicos) para cada elemento informativo e para cada elemento de suporte à navegação. Definir rótulos é uma das mais difíceis tarefas da arquitetura de informação pois devem refletir a linguagem utilizada pelo usuário. Rótulos verbais podem ser links, títulos, opções de navegação e termos usados em um índice. Rótulos icônicos são menos numerosos mas sua importância se deve ao uso crescente de dispositivos com telas pequenas, como smartphones.

*Sistemas de navegação* – Especificam formas diferenciadas de o usuário se mover através do espaço informacional e têm a função crítica de construir contextos. Dividem-se em sistemas de navegação global, local, contextual, suplementar e avançada. O sistema de navegação global é apresentado em todas as telas do ambiente e dedica-se a responder a pergunta “onde estou?”. A navegação local é complementar à global e permite aos usuários a exploração de uma determinada área de proximidade. A navegação contextual apoia o aprendizado associativo ao estabelecer relações entre itens do conteúdo editorial. Os sistemas de navegação suplementar podem ser mapas, guias, índices etc. Existem ainda sistemas de navegações avançadas como a personalização, customização e a navegação social.

*Sistemas de busca* – É uma importante ferramenta de encontrar informações e os usuários já aguardam a sua disponibilização. Determinam perguntas que o usuário pode fazer e o conjunto de respostas que irá obter ao

executar uma *query* (pesquisa de termos) no banco de dados. Ao configurar um sistema de busca é necessário definir quais seções do conteúdo serão indexadas e que estratégia utilizar pois há cerca de quarenta algoritmos diferentes a serem selecionados. Há ainda diferenciadas formas de apresentar resultados de busca aos usuários. Embora o uso da busca possa parecer simples, não deve ser vista como compensação para uma arquitetura de informação mal planejada.

## 5. A pesquisa em arquitetura de informação

Rosenfeld, Morville e Arango (2015) afirmam que a AI permite-nos raciocinar sobre problemas de design a partir de uma perspectiva fundamental: a de que espaços de informação devem ser estruturados e concebidos de modo a proporcionar a melhor encontrabilidade e compreensibilidade. Para atingir os objetivos, a metodologia de pesquisa de arquitetura de informação parte de um modelo formado pelas dimensões do Contexto, do Conteúdo e dos Usuários (três camadas que compõem a chamada "ecologia da informação" e ilustram a complexidade desta abordagem), conforme mostrado a seguir:

*Dimensão do Contexto* – A investigação sobre o contexto da organização é o melhor começo para uma pesquisa de arquitetura de informação. Ignorar objetivos de negócio é tão perigoso quanto ignorar os próprios usuários. É fator crítico começar o projeto de AI com um entendimento claro sobre os objetivos da empresa e sobre o seu ambiente político. Ao mesmo tempo, devem-se considerar fatores como cultura organizacional, objetivos de curto e de longo prazos, plano de negócios, agenda, recursos humanos, a visão de formadores de opinião e de *stakeholders*, e infraestrutura tecnológica. Todos esses fatores influenciam a estratégia de AI.

*Dimensão do Conteúdo* – A compreensão do conteúdo é fundamental pois os usuários devem ser capazes de localizar a informação antes de poder usá-la. Dessa forma, segundo os autores citados, a encontrabilidade precede

a usabilidade e, para criar objetos encontráveis, deve-se investir algum tempo para estudar esses objetos. O conteúdo poderá incluir documentos, dados, aplicativos, serviços, imagens, arquivos de áudio e de vídeo, páginas pessoais, e-mails arquivados e demais objetos atuais e futuros. Deve-se identificar o que diferencia um objeto de informação de outros e entender como a estrutura e seus metadados influenciam a encontrabilidade. Avaliações heurísticas, análises de conteúdo e *benchmarking* são técnicas de pesquisa que podem ser empregadas nesta etapa de compreensão do conteúdo.

*Dimensão dos Usuários* – Usuários podem ser conhecidos também como clientes, *leads*, atores, visitantes, respondentes, ou contabilizados através de cliques, impressões, conversões ou vendas. Não importa como são chamados ou mensurados, eles são os avaliadores mais importantes dos ambientes de informação e, por isso, estes ambientes devem ser desenvolvidos de modo centrado nos seus usuários. O principal ponto é conhecer a audiência (usuários) e compreender como ela aborda as tarefas, qual vocabulário emprega e se a estrutura existente faz sentido. A audiência pode ser complexa e imprevisível: desse modo, conhecer quem utilizará o produto é etapa crítica da arquitetura de informação, o que pode significar o levantamento de características demográficas como idade, nível de escolaridade, renda etc. Devem-se considerar ainda dados como o comportamento de uso da internet e o modelo de busca de informação para definir a abordagem de AI. De fato, não existe uma única maneira para se compreender as populações de usuários.

Considerando a dimensão dos usuários, diversas técnicas de pesquisa qualitativas ou quantitativas poderão ser empregadas: a classificação de cartões (*card sorting*), os testes de usabilidade, a avaliação cooperativa, a análise de dados de navegação, os grupos de foco, a inspeção heurística e os questionários, entre outras. A identificação do vocabulário utilizado pelos usuários, através de pesquisas

como o *card sorting*, é um elemento importante, já que a maior parte dos sistemas de informação é formada essencialmente por conteúdos textuais. O *card sorting* visa a obter dados concretos sobre o modelo mental dos usuários, no que diz respeito a como deve ser organizado o espaço da informação. O estudo faz parte da abordagem centrada no usuário, na qual o objetivo passa a ser aumentar a probabilidade de o usuário encontrar um nó de informação enquanto estiver navegando (AGNER, 2012).

No cenário atual caracterizado pela ubiquidade dos ecossistemas de informação, a compreensão de aspectos culturais deve ser levada profundamente em consideração pela arquitetura de informação, para dar conta de uma proposta interdisciplinar. A cultura<sup>1</sup> representa um poderoso esquema de forças que forja o nosso comportamento individual e coletivo. Atualmente, sistemas digitais estão cada vez mais enraizados na cultura, sendo que a percepção das pessoas é influenciada por sua interação com a tecnologia.

Por isso, o arquiteto de informação deve mergulhar a fundo em estudos etnográficos da audiência, de modo a compreender sentidos por trás dos comportamentos. Morville (2014) acredita que é possível, através da etnografia, aprender muito sobre a forma como os usuários empregam a linguagem, como organizam categorias conceituais ou como constroem sentido em seus comportamentos. Fiorito (2014) concorda com a perspectiva de Morville, na medida em que reafirma que a adoção de métodos e abordagens antropológicas pelo arquiteto de informação vai auxiliá-lo a se tornar fluente na ontologia, na taxonomia e na coreografia dos usuários, em prol de uma arquitetura de informação focada culturalmente.

## 6. Novas fronteiras da arquitetura de informação

Sabemos que a informação tem se tornado mais abundante do que nunca: com o advento do uso intensivo de uma série de dispositivos e objetos conectados à internet (Internet das

Coisas<sup>2</sup>) para todo tipo de atividade diária ou rotina, configuram-se novos e sofisticados modos de interagirmos com a informação.

O estudo dos contextos de uso é fundamental devido justamente a essa ubiquidade<sup>3</sup> da informação. Diante da revolução digital e das permanentes mudanças que têm lugar na realidade contemporânea, Morville (2014) defende uma abordagem holística para estruturar a informação independentemente do canal ou dispositivo específico, pois o usuário está empoderado pela experiência de utilizar produtos e serviços digitais que têm se expandido e se interconectado. Na abordagem do autor para a arquitetura de informação, a experiência semântica deve manter a consistência entre os diversos canais ou contextos. Rosenfeld, Morville e Arango (2015) descrevem o exemplo do site da rede de TV CNN e suas adaptações responsivas para diferentes suportes. Trazendo o exemplo ao contexto brasileiro, analogia pode ser feita com o aplicativo mobile Globo Play da TV Globo, oferecendo sua programação de novelas, especiais e telejornalismo em tvs lineares, tvs conectadas, computadores, tablets, smartphones e, em breve, presentes em consoles de videogames, Apple TV, relógios, etc (figura 1).



Figura 1 - A programação da tv Globo se faz presente em um ecossistema de mídias digitais, além da tv tradicional, para ser acessada em contextos de utilização diferenciados.

Para os autores citados, a compreensão é o segundo objetivo essencial a ser atingido pela AI, além da encontrabilidade. A demanda em prol da compreensibilidade é hoje enfatizada pela multiplicidade de canais e de novos suportes tecnológicos que atuam em formato de ecossistema, habilitando o fluxo transmidiático das narrativas. A estrutura dos ambientes influencia - além do modo como encontramos a informação - a própria compreensão do espaço informacional.

Dentro desse cenário de ubiquidade<sup>3</sup> e pervasividade, Arango (2017) enumera os seus três princípios que formam a base de sustentação da nova arquitetura de informação:

- 1 - A AI é o projeto de lugares construídos com a linguagem;
- 2 - A AI deve se fundar na coerência através de lugares, contextos e dispositivos;
- 3 - A AI pressupõe o pensamento sistêmico de projeto, como fundamento do design de produtos e serviços. A nova arquitetura de informação deve ser construída sobre o pensamento sistêmico, na medida em que ambientes físicos e virtuais tornaram-se integrados e que vivemos dentro de uma ecologia de mídias que demanda a abordagem holística.

A hibridização dos espaços físicos e virtuais, assim como o percurso criado através de diferentes canais e mídias, levaram Resmini e Rosati (2011) a promulgar a noção da arquitetura da informação pervasiva. Os autores explicam-nos que as arquiteturas de informação não fogem à noção de "ecossistema". Isto quer dizer que, quando as diferentes mídias e os diferentes contextos encontram-se fortemente interconectados, não há nenhum artefato, canal ou dispositivo que possa ser considerado como entidade isolada. Cada um é pertencente a um ecossistema maior, um ecossistema de mídias. A ideia da arquitetura de informação como um "ecossistema" foi contemplada por Resmini e Rosati (2011) em seu manifesto. Nele, os autores destacam que:

"Cada artefato torna-se um elemento em um ecossistema maior. Todos esses artefatos têm

múltiplos links e relacionamentos entre si e devem ser desenhados como parte de um único e integrado processo de experiência do usuário".

Impõe-se creditar que a metáfora ecológica aplicada às mídias não é propriamente nova. A ideia foi introduzida na década de 1960 por Marshall McLuhan e Neil Postman nas academias canadense e norteamericana. De acordo com Postman:

"(...) os seres humanos habitam dois diferentes tipos de ambientes. Um é o meio ambiente natural que consiste de coisas como o ar, árvores, rios e larvas de insetos. O outro tipo é o ambiente da mídia, que consiste em linguagens, números, imagens, hologramas e todo tipo de símbolos, técnicas e máquinas que nos fazem como somos" (POSTMAN, 2016).

Cabe sublinhar que, no cenário acelerado de revolução tecnológica, o comportamento dos consumidores está se transformando. Os usuários não só buscam, acessam e usam a informação. Desde o advento da Web 2.0 e da emergente cultura participativa, citam, criam, reinterpretam, editam, mixam e recriam a informação, através de diversos canais interconectados. Os usuários tornaram-se *prosumers* e a informação, transmídia<sup>4</sup>. As narrativas neste ambiente tendem a ser transmídia, como ensinou Jenkins (2008), em seu livro sobre a cultura da convergência<sup>5</sup>. O conceito de arquitetura de informação pervasiva emergiu como consequência da observação deste processo de convergência.

"Os usuários são agora participantes contribuintes desses ecossistemas e produzem ativamente novos conteúdos ou remediando conteúdos existentes por meio de links, mash-ups, comentários e críticas. A tradicional distinção entre autores e leitores, ou produtores e consumidores, é tão tênue que tornou-se inválida" (RESMINI e ROSATI, 2011).

Os conteúdos tornaram-se eternamente inacabados, com o fim dos comportamentos tradicionais de leitura. No cenário da

convergência, nenhuma mídia permanece isolada: celulares, smartTvs, tablets, notebooks, relógios inteligentes, pulseiras, emails, redes sociais, podcasts, aplicativos, etc., todos conversam entre si -- está sendo construída uma ecologia complexa.

A partir dessas preocupações, Resmini e Rosati (2011) nos apresentaram cinco diretrizes gerais para o design de uma arquitetura de informação pervasiva eficiente:

1 – Construção de lugares – A arquitetura de informação pervasiva deve se preocupar em projetar e construir ambientes formados por informações. Este princípio se refere à capacidade de o espaço prover orientação e senso de localização para o usuário, sugerindo a redução da desorientação. Esta heurística se interconecta conceitualmente com as noções de espaço, lugar e contexto (AGNER et al., 2017).

2 – Consistência - Para interagir com a informação, empregamos a linguagem, composta por palavras, rótulos, menus, descrições, elementos visuais, conteúdos e o relacionamento destes objetos entre si. Esta heurística propõe que a experiência semântica estrutural deva manter sua consistência entre os diferentes canais.

3 – Resiliência – É a capacidade da estar adaptada a diversas situações e se modificar para atender a diferentes tipos de usuários e a qualquer modelo de busca. A arquitetura de informação deve ser adaptável a usuários, necessidades e estratégias de busca específicas.

4 – Redução – Significa poder gerenciar grandes quantidades de informação sem sobrecarregar cognitivamente o usuário, evitando o stress e frustrações.

5 – Correlação – A arquitetura de informação pervasiva deve sugerir conexões relevantes entre as peças de informação, produtos e serviços para que os usuários possam concretizar suas metas e obter a satisfação de

outras necessidades, sendo surpreendidos positivamente.

## 7. Olhando para o futuro

Os conceitos de arquitetura de informação com que trabalhamos evoluíram, ou tiveram seu sentido expandido, ressignificado, adaptando-se aos tempos. O arquiteto não mais se circunscreve unicamente a produzir “entregáveis”, como wireframes, taxonomias ou *sitemaps*, para documentar a proposta de estrutura da informação. Sabe-se que ela agora, sendo pervasiva, deve ser consistente para uma complexa ecologia - composta de aplicativos, dispositivos móveis e ubíquos, websites, vestíveis, utilitários domésticos conectados, além de outros pontos de contato do cliente com a narrativa transmídia das marcas e organizações.

Morville (2014), autor seminal do campo, tem sido um dos grandes defensores da visão holística para a arquitetura de informação; mais agora, quando surgem ecologias informacionais compostas por múltiplos serviços e dispositivos inteligentes, entrelaçados e interconectados.

Mas isto não tem ocorrido na medida do necessário. Para Morville (2014), o nosso modelo mental está preso à era industrial, as organizações são gerenciadas com ênfase em hierarquias e na especialização, o que leva à construção de silos e impede que o pensamento sistêmico progrida. Os paradigmas da era das máquinas não foram superados, embora tenham se tornado obsoletos e contraproduativos pela conectividade ampliada. Seria fundamental enxergar as organizações também como ecossistemas e, para isto, devemos exercitar a capacidade de mudar o nosso *mindset* para ampliar o campo de visão, se queremos realmente compreender, gerenciar e projetar sistemas complexos.

Na era das experiências *cross-channel* e dos sistemas produtos-serviços, o arquiteto deve modelar um sistema dinâmico e analisar seus impactos sobre os planos de negócios e a

dinâmica organizacional porque os websites não se limitam mais a simples canais de marketing e comunicação -- são extensões das organizações e representam a mudança em si mesma em suas próprias naturezas (MORVILLE, 2014).

A Internet das Coisas chegou para colocar no bojo da interação humano-tecnologia os avanços, benefícios, problemas e riscos trazidos pela inteligência artificial e pelas interações tecnologia-tecnologia. Proliferam-se, a cada dia, em nosso meio sociotécnico, as oportunidades para a intervenção de atores não-humanos que tendem a impor-nos a sua lógica<sup>6</sup>. O enorme volume de informações produzidas e de dados rastreados e cruzados, por vários dispositivos e objetos em rede, pode ser compartilhado por diversos aplicativos, processadores e sensores, conectados ao ambiente à nossa volta, inclusive com riscos à nossa liberdade e privacidade. As diversas mídias convergiram e as conexões se entrelaçaram com força total: cada artefato, produto, dado, informação ou serviço é agora parte de um ecossistema e como tal deve ser considerado pelo arquiteto de informação, seja o ambiente físico ou virtual<sup>7</sup>.

A arquitetura de informação pervasiva tornou-se um apaixonado tema da pós-modernidade. Ela se preocupa com o design de experiências transmídia em ecologias informacionais complexas. Vivemos em um mundo em que a relação entre pessoas, lugares, objetos e empresas são moldadas através da semântica e não mais somente ou principalmente através da proximidade física, em que identidades digitais persistem no ciberespaço para além de nossa interação com a tela de um computador. É necessário perceber a necessidade de remodelação da arquitetura de informação para que o conceito acompanhe o ambiente de mudanças contínuas e necessidades cambiantes, daí o sentido de uma disciplina que se torna mais ampla e aberta.

Para Resmini e Rosati (2011), o impacto sobre o design será forte. Na medida em que os usuários estão num movimento de incessante mudança, transitando do físico para o digital e

vice-versa, todas as comunicações passam a ser *cross-channel*, empregando a abordagem holística e ubíqua em relação a produtos, serviços e marcas.

Delinea-se um enorme desafio que coloca os arquitetos de informação e os designers de UX diante da tarefa de repensar seus processos, de modo a que todo artefato, produto ou serviço trabalhe em interações de fluxo contínuo e sem costuras, dentro de um sistema emergente onde velhas e novas mídias colidem, o físico e o digital, agora convergentes, sejam projetados, entregues e experienciados como um todo integrado. Tal parece ser a tarefa da nova arquitetura de informação.

## 8. Notas

(1) A cultura pode ser considerada "um padrão de suposições tácitas aprendidas por um grupo, na medida em que resolvem problemas de adaptação externa e de integração interna, tendo funcionado bem o suficiente para serem consideradas válidas e ensinadas para novos membros, como a maneira correta de perceber, sentir e pensar" (Schein *apud* MORVILLE, 2014). Segundo o sociólogo Manuel Castells (2003), cultura é uma construção coletiva que transcende as preferências individuais. Na cultura, valores e crenças moldam o comportamento humano. É formada por padrões repetitivos que geram os costumes, reforçados por instituições e por organizações informais.

(2) O termo Internet das Coisas (IoT) simboliza a visão na qual a internet se estende do mundo on-line para o mundo real abraçando objetos do cotidiano (MATTERN e FLOERKEMEIER, 2010). Representa uma revolução na qual objetos físicos não são mais desligados do mundo virtual, mas se transformam em coisas que podem ser controladas remotamente e que atuam como pontos de acesso à rede de informação mundial. A computação, através da Internet das Coisas, tornou-se onipresente e distribuída pelos ambientes. Segundo Lacerda (2015), a

IoT é fundamentada na conectividade e interatividade entre pessoas, informações, processos e objetos -- incluindo equipamentos multifuncionais e sensores inteligentes, como eletrodomésticos, automóveis, roupas, etc. -- formando um ecossistema com aplicações que se adaptam dinamicamente às necessidades dos usuários.

(3) O conceito de ubiquidade foi inicialmente apresentado por Mark Weiser (1991), ao notar que podemos ter acesso à Web em qualquer lugar onde estivermos. Este fenômeno envolve grandes riscos e oportunidades tanto para indivíduos como para toda a economia do Planeta.

(4) De acordo com Scolari (2015), narrativa transmídia (NT) é uma "estrutura particular de narrativa que se expande através de diferentes linguagens (verbal, icônica etc.) e mídias (cinema, quadrinhos, televisão, videogames etc.). NTs não são apenas adaptações de um meio para o outro. A história que os quadrinhos contam não é a mesma contada na televisão ou no cinema; as diferentes mídias e linguagens participam e contribuem para a construção do mundo da narração transmídia."

(5) Segundo Jenkins (2008), a cultura da convergência é uma expressão que define transformações, mercadológicas, culturais e sociais. A convergência é uma transformação cultural (não simplesmente tecnológica) que tem tornado imprecisas as fronteiras entre os diversos meios de comunicação e onde a relação estabelecida há décadas de cada meio com o seu uso está se dissolvendo rapidamente. A convergência tem fortalecido a cultura participativa no consumo dos meios.

(6) Bruno Latour -- a partir da teoria ator-rede -- questiona a nossa tendência em enxergarmos somente no humano as responsabilidades sobre o comportamento da coletividade. Ele propõe a aceitação da influência de elementos não-humanos (objetos e coisas) na dinâmica sociológica. Para o autor, a trama social é tanto o resultado da influência de ações humanas quanto da agência de atores não-humanos; estes últimos

provocam resultados importantes podendo efetivamente transformar as situações em que se encontram, deixando de ser apenas intermediários tecnológicos. Pedro Dória (2017), no jornal O Globo, informa que um estudo da Fundação Getúlio Vargas detectou que, nos debates políticos no Brasil, a presença de robôs (softwares que se fazem passar por usuários) é enorme, acirrando divisões, incentivando o discurso de ódio e intolerância, e fazendo com que certos temas sejam alçados à condição de *trending topics*. Diante disso, pergunta-se: até que ponto pode ir a influência de atores não-humanos na sociedade?

(7) Lemos (2009) descreveu o atual estágio do desenvolvimento das tecnologias digitais móveis, a exemplo da Internet das Coisas (IoT), como a fase da cibercultura que cria novos territórios informacionais com a fusão dos espaços eletrônicos e físicos. Para dar conta disto, o autor utilizou a metáfora do "download do ciberespaço", onde informações e suas trocas emergem de coisas, objetos e lugares concretos do espaço urbano.

## 9. Referências

AGNER, Luiz. Algumas considerações teóricas e práticas sobre Arquitetura de Informação. In: PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro; OLIVEIRA, Eloisa da Conceição Príncipe de (Orgs.). Múltiplas facetas da comunicação e divulgação científicas: transformações em cinco séculos. Brasília, DF: IBICT, 2012. Cap.4, p. 267-292.

AGNER, L.; MORAES, A. (Orientador). Arquitetura de Informação e Governo Eletrônico: diálogo Cidadãos-Estado na World Wide Web - Estudo de Caso e Avaliação Ergonômica de Usabilidade de Interfaces Humano-Computador. Rio de Janeiro, 2007. 354p. Tese de Doutorado - Departamento de Artes e design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

AGNER, L.; NECYK, B.; RENZI, A. Pervasive Information Architecture and Media Ecosystem: A Brazilian Video on Demand

User Experience. In: Marcus A., Wang W. (eds) Design, User Experience, and Usability: Understanding Users and Contexts. DUXU 2017. Lecture Notes in Computer Science, vol 10290. Springer, Cham.

ARANGO, Jorge. For everybody [online]. Acesso em 29 dezembro 2015. Disponível em: <http://jarango.com>.

CARROLL, John M. Encyclopedia entry on human computer interaction (HCI). Disponível em: <[http://www.interaction-design.org/encyclopedia/human\\_computer\\_interaction\\_hci.html](http://www.interaction-design.org/encyclopedia/human_computer_interaction_hci.html)>. Acesso em: 22 fev. 2011.

CASTELLS, Manuel. A galáxia da Internet: reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2003.

DORIA, Pedro. As redes manipuladas. O Globo, 08 setembro 2017. p. 17.

FIORITO, David. Toward a culturally focused information architecture. In: RESMINI, A. (ed.). Reframing Information Architecture. Human-Computer Interaction Series. Heidelberg: Springer, 2014. 146p.

JENKINS, Henry, Cultura da Convergência. São Paulo: Aleph, 2008.

LEMOS, André. Arte e mídia locativa no Brasil. In: Comunicação e mobilidade: aspectos socioculturais das tecnologias móveis de comunicação no Brasil. LEMOS, A. e JOSGRILBERG, F. (orgs). Salvador: EDUFBA, 2009. p. 89-108

LACERDA, Flávia. Arquitetura da Informação Pervasiva: projetos de ecossistemas de informação na Internet das Coisas/ Flávia Lacerda. – Brasília: FCI/UnB, 2015. 226 fl. (Tese de doutorado)

LACERDA, Flávia; LIMA-MARQUES, Mamede. Da necessidade de princípios de Arquitetura de Informação para a Internet das Coisas. Perspectivas em Ciência da

Informação, v. 20, n. 2, p.158-171, abr./jun. 2015.

QUARESMA, Manuela. Avaliação de usabilidade de sistemas de informação disponíveis em automóveis: um estudo ergonômico de sistemas de navegação GPS. Orientadora: Anamaria de Moraes. 2010. Tese (Doutorado em Design: Ergonomia e Usabilidade e Interação Humano-Computador) - Programa de Pós-Graduação em Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio De Janeiro. Rio de Janeiro.

QUARESMA, Manuela. UX Designer: quem é este profissional e qual é a sua formação e competências?, p. 88-101. In: **Design para acessibilidade e inclusão**. São Paulo: Blucher, 2018.

MATTERN, F.; FLOERKEMEIER, C. From the Internet of Computers to the Internet of Things [online]. Artigo publicado pelo Distributed Systems Group, Institute for Pervasive Computing, ETH Zurich, 2010. Disponível em: <<http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/Internet-of-things.pdf>> Acesso em: 02 maio 2015.

MORAES, Anamaria (Org.). Design e avaliação de interfaces. Rio de Janeiro: Editora Iuser. 2002.

MORVILLE, Peter. Intertwined: Information Changes Everything. Ann Arbor: Semantic Studios, 2014. 188p.

OLIVEIRA, H.P.C.; VIDOTTI, S; BENTES, V. Arquitetura de informação pervasiva [recurso eletrônico]. 1a. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015.

POSTMAN, N.: The Humanism of Media Ecology [online]. Inaugural Media Ecology Association Convention. Fordham University, New York. Disponível em: [http://www.mediaecology.org/publications/MEA\\_proceedings/v1/humanism\\_of\\_media\\_ecology.html](http://www.mediaecology.org/publications/MEA_proceedings/v1/humanism_of_media_ecology.html). Acesso em 09 dezembro 2016.

RESMINI, Andrea; ROSATI, Luca. Pervasive information architecture: Designing cross-

channel user experiences. Burlington: Morgan Kaufmann, 2011.

ROSENFELD, Louis; MORVILLE, Peter; ARANGO, Jorge. Information architecture for the Web and beyond. 4rd. ed. Sebastopol: O'Reilly, 2015.

SANTOS, Diana; AGNER, Luiz. Arquitetura de informação e convergência jornalística: estudo da taxonomia do jornal online 'O Dia'. Revista Ergodesign & HCI, [S.l.], v. 4, n. 1, oct. 2016. ISSN 2317-8876. Disponível em: <<http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/61>>. Acesso em: 30 aug. 2017.

SCOLARI, Carlos Alberto. Narrativas transmídias. Consumidores implícitos, mundos

narrativos e branding na produção da mídia contemporânea. In: Parágrafo, v.1, n.3, Jan-jun/2015. p. 7-19

THE INFORMATION ARCHITECTURE INSTITUTE. What is Information Architecture? [online]. Disponível em: <http://www.iainstitute.org/what-is-ia>. Acesso em: 30 agosto 2017.

WEISER, M. The computer for the 21st Century. Artigo publicado pela Scientific American, 09/1991. Disponível em: <<http://www.ics.uci.edu/~corps/phaseii/Weiser-Computer21stCentury-SciAm.pdf>> Acesso em: 26/04/2015