

INOVAÇÃO NO DESIGN CONTEMPORÂNEO: APROXIMAÇÕES CONCEITUAIS ENTRE A ENGENHARIA KANSEI E A INTERNET DAS COISAS

Erika Yamamoto Lee (erikaylee@gmail.com) - Departamento de Design, Universidade Federal do Paraná.

Virgínia Borges Kistmann (vkistmann@ufpr.br) - Departamento de Design, Universidade Federal do Paraná.

Viviane G. R. El Marghani (viviane.gasparibas@gmail.com) - Departamento de Design, Universidade Federal do Paraná.

RESUMO

O presente artigo objetiva apresentar uma discussão teórico-analítica a respeito do conceito de inovação no design voltado para a Internet das Coisas e Engenharia Kansei, sob a perspectiva da Inovação no design contemporâneo. As inovações ocorrem quando um novo processo, produto ou serviço é incorporado ao mercado, proporcionando uma vantagem competitiva para a instituição que as administra. A inovação é um dos objetivos da Engenharia Kansei, mas ainda pouco explorada no que se refere à Internet das Coisas. Este trabalho, portanto, busca relacionar o conceito de inovação em design voltado para a Internet das Coisas e para a Engenharia Kansei. Estima-se que a Internet das Coisas irá produzir um trilhão e novecentos mil dólares em produtos e serviços, até o ano de 2020. O trabalho parte do pressuposto de que esses dois objetos de pesquisa podem contribuir na inovação do design. Com essa finalidade, trata os temas a partir da revisão de literatura, obtendo como resultado possíveis relações por meio da definição tanto da Internet das Coisas de modo amplo e foca a Engenharia Kansei Colaborativa no âmbito da geração de inovação no Design atual.

Palavras-chave: Design Colaborativo; Inovação em Design; Engenharia Kansei Colaborativa; Internet das Coisas.

Área: Design e o Desenvolvimento de Produtos.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo consiste em um ensaio de base teórico-analítica sobre o uso da Engenharia Kansei (KE, sigla utilizada nas pesquisas internacionais: *Kansei Engineering*) e da Internet das Coisas (IoT, da sigla em inglês) como fontes de inovação associadas ao design. A abordagem ensaística foi selecionada, pois se trata de um tema que traz no seu contexto uma breve abordagem epistemológica contemporânea, não considerada usualmente, no campo da engenharia e do design.

Propõe-se, assim, uma contribuição sobre a complexidade contemporânea, na aproximação de elementos, camadas e estruturas, cujas inter-relações condicionam e redefinem a inovação no design contemporâneo. O objetivo do breve trabalho é levantar uma reflexão sobre a geração de inovação no design atual, salientando os elementos da crescente pesquisa, tanto acadêmica quanto industrial, que investigam e aplicam as novas tecnologias em colaboração.

A KE tem como objetivo propor novos produtos que inovem, com base na introdução de elementos formais, tecnológicos e conceituais definidos a partir de parâmetros ligados à sistematização das emoções (NAGAMACHI, 2011; SHÜTTE, 2002).

A IoT é um conceito ativo, por meio do qual os usuários se apropriam do território virtual para comunicar, desenvolver produtos ou serviços, na área do design, que gera inovações tangíveis e intangíveis, no capitalismo contemporâneo (DU et al., 2013; KAMIENSKI et al., 2017).

O campo do design vem trazendo a discussão quanto ao design e à emoção, de forma sistematizada, desde Jordan (2000) e Norman (2004), sendo que, nos últimos anos, essas abordagens foram incorporadas por uma série de estudos, com diversas denominações: *user experience* e o design emocional (nível de processamento de informação), por exemplo, linha de pesquisa que provém da ergonomia, no contexto da experiência do usuário e da usabilidade sensorial com o produto, ou seja, ocupa-se da natureza das emoções nos produtos. No entanto, algumas questões não são abordadas nesses estudos, tais como o pensamento contemporâneo, no capitalismo cognitivo, que faz do designer um pesquisador e gestor, na produção de inovação para um mundo complexo, o qual demanda outros tipos de produtos não exclusivamente materiais.

A breve análise comparativa entre as teorias conceituais da KE e a da IoT permite pensar a atividade do designer contemporâneo, contribuindo no gerenciamento do processo e na produção de inovação, no novo ambiente cotidiano, bem como indagar quanto a possíveis novos estudos relacionados ao uso desses instrumentos tecnológicos associados ao design (design será empregado como o campo ou o desenvolvimento de produtos).

Assim, este artigo almeja, na primeira parte, buscar aproximações conceituais da inovação no design contemporâneo: trata da apropriação dos elementos contemporâneos, como a produção em rede colaborativa no uso da interoperatividade da IoT. Na segunda parte, apresenta breve contextualização dos conceitos da IoT e dos componentes envolvidos. Na terceira parte, desenvolve o conceito da KE e os tipos aplicados para o desenvolvimento da inovação. Atribui-se ênfase ao sexto tipo de KE, o qual se aplica à colaboração, que pode se dar entre homem e máquina, visto que essa máquina pode gerar inovação. Na quarta parte, propõe-se expor um quadro comparativo, o qual implica o desenvolvimento de produto nestes dois conceitos de pesquisa.

Dentre esses dois estudos geradores de inovação no design vigente, formula-se a questão: "É possível construir inovação em rede, considerando a IoT e a KE colaborativa, desenvolvidas por meio da interoperabilidade e da emoção?"

2. DESENVOLVIMENTO

A pesquisa em design e a respectiva produção de inovação tem acompanhado o espírito do tempo, de sorte que, hoje, inúmeros estudiosos de diversas áreas discutem um novo campo interdisciplinar para a pesquisa e sua respectiva prática, na atividade do design (CARDOSO, 2011; KISTMANN, 2014; MARENKO; BRASSETT, 2015).

A contemporaneidade vivencia o movimento pós-estruturalista [movimento referente à corrente que busca superar sua precedente estruturalista. Fortemente difundida pelo filósofo alemão F. Nietzsche e o francês M. Foucault, na década de 70 (MARENKO; BRASSETT, 2015)], que busca superar as estruturas, desconstruindo as "formas", as quais são estrategicamente construídas (todo tipo de estrutura, sistema), para pensar a reconstrução de um outro possível construto, ou seja, redesenhar o universo das possibilidades (DELEUZE;

GUATTARI, 2008; MARENKO; BRASSETT, 2015). O produto passa pela desmaterialização e desenvolve valores intangíveis, como programas de softwares, estimulam sensações positivas, como a emoção, entre os artefatos, quer materiais, quer imateriais, como o aplicativo de celular ou objetos de marcas (ISSBERNER, 2010; COCCO, 2010; MARENKO; BRASSETT, 2015). Nesse contexto, a IoT se configura em uma das formas de interação desmaterializada.

2.1. Conceito de Inovação no Design

A maioria das definições do design atribui a tarefa de gerar formas materiais aos conceitos intelectuais. Atualmente, o campo do design abarca inúmeras áreas, para encontrar soluções eficientes (Inovação) entre tipos e relações, como é apresentado no diagrama da árvore do design, desenvolvido por David Walker, o qual realça as relações entre as áreas científicas, técnicas e artísticas (CARDOSO, 2011; BORJA MOZOTA, 2011; MARENKO; BRASSETT, 2015).

O conceito de inovação pressupõe criar algo novo que obtenha sucesso financeiro, seja no produto material, imaterial (serviço), seja no processo produtivo de desenvolvimento. Todos esses componentes são projetados com a finalidade de produzir inovações para melhor atender à demanda do mercado, integrando estratégias com foco no desempenho econômico e na criação de valor (COCCO, 2010; EL MARGHANI, 2013; ISSBERNER, 2010; KISTMANN, 2014; OECD, 2017).

O resultado competitivo pode ser adquirido, segundo Hamel e Prahalad (1989), a partir da identificação de tijolos faltantes no cenário futuro. Pode-se relacionar também com o território "puro" de Deleuze (2008), que trata do território ainda não estratificado ou sistematizado (dominado) pelo Estado [termo utilizado por Deleuze e Guattari, que indica força autoritária dada pelo homem, pelo seu interesse ou pela instituição (DELEUZE; GUATTARI, 2008)]. Com base nessa orientação, o design tem papel fundamental em estabelecer as competências direcionadas às empresas que constroem os seus produtos.

Gerar Inovação, no contemporâneo, pode ser contextualizado por Issberner (2010) e Cocco (2010), que tomam o capitalismo cognitivo como um novo paradigma do território de criação. Cocco traça o cenário desse capitalismo, inicialmente como uma camada estrutural, que comporta redes baseadas em tecnologias de informação e comunicação (TIC). De acordo com Cocco, o capitalismo cognitivo recorre às TIC para organizar e criar valor de produção dentro da própria rede de circulação (ISSBERNER, 2010; COCCO, 2010; ATZORI et al., 2010).

Como desdobramento, há outro aspecto do capitalismo cognitivo – o da rede enquanto meio de propagação de significados e valorização produtiva. A esse respeito, Cocco defende que a rede detém um papel semelhante ao da fábrica do capitalismo industrial (Sistema). A interação e a colaboração em rede são essenciais para o desenvolvimento do "novo", em meio à crise do valor, de maneira que se processam subterfúgios que gerem valor, por meio das dinâmicas cognitivas.

A Engenharia Kansei (KE), criada pelo professor japonês Mitsui Nagamachi, na década de 1970, surgiu nesse panorama de valorização da cognição, no Japão pós-guerras, saturado da industrialização fordiana (influência produtiva ocidental). Recorreu à apropriação da emoção, no processo da industrialização, reduzindo custos e otimizando resultados. Essa metodologia via *Kansei* (*Kansei* significa sentimento total) do usuário visa a compreender o ponto de vista do consumidor, para atender à demanda assertiva do mercado japonês, gerando inovação de produtos e processos (NAGAMACHI, 2011; SCHÜTTE, 2002).

E assim, em paralelo, a internet das coisas (IoT) surge na expansão dessas contingências e será explicitada a seguir.

2.2. Internet das coisas

O conceito da Internet das coisas, traduzido da sigla em inglês IoT (*Internet of Things*), pode ser considerado como uma série de tecnologias disruptivas digitais, influenciando o cotidiano, tanto do indivíduo quanto dos negócios (ATZORI et al., 2010; KAMIENSKI et al., 2017). Instituições acadêmicas e empresas têm desenvolvido e adaptado tecnologias em seus processos de negociação, para obter resultados eficientes e inovadores, através do fluxo de informações. Essa prática tecnológica nada mais é do que o reflexo da emergência necessária da adaptação, dentre as mudanças que vêm ocorrendo no campo do design da atualidade (CARDOSO, 2011; MARENKO; BRASSETT, 2015).

Na prática da IoT, é essencial haver sinergia entre os vários campos do conhecimento, como a telecomunicação, a informática, a eletrônica e a ciência social. Com efeito, tem obtido resultados consideráveis quanto ao aumento de vinte e seis bilhões de objetos conectados por meio da IoT, até o ano de 2020. No viés econômico, há perspectiva de gerar em torno de um trilhão e novecentos mil dólares na produção de produtos e serviços que sustente o desenvolvimento do empreendimento (ATZORI et al., 2010; KAMIENSKI et al., 2017).

Existem várias perspectivas e exemplos aplicáveis da IoT. Entre os pontos fundamentais do empreendimento, está seguir a interoperatividade e a dinamicidade, contando com uma pesquisa ainda fragmentada. Para o sistema de gestão do conhecimento, uma implementação efetiva conta com três componentes: a infraestrutura física como hardware, componentes de software, extranet, intranet, entre outras conexões; tecnologia colaborativa, que permita reuniões, compartilhamento de dados, repositório de documentos; e a adoção da tecnologia de informação e comunicação (TIC), que pode ser integrada em diferentes tecnologias de colaboração, a qual possibilita a redução de custos entre as etapas produtivas e a atualização com respeito às informações, simultaneamente, entre os agentes da organização (ATZORI et al., 2010; DU et al., 2013; KAMIENSKI et al., 2017).

2.2.1. Breve histórico da IoT

Os objetos inteligentes possuem papel fundamental na evolução, tanto da pesquisa acadêmica quanto da mercadológica, porque esses objetos possuem capacidade de comunicação e processamento aliados a sensores, os quais transformam a utilidade desses objetos (MARENKO; BRASSETT, 2015; SANTOS et al., 2016).

Na IoT, a unidade básica de *hardware* apresenta ao menos uma das quatro seguintes características: a) unidade(s) de processamento; b) unidade(s) de memória; c) unidade(s) de comunicação e; d) unidade(s) de sensor(es) ou atuador(es). Os dispositivos com essas qualidades são denominados objetos inteligentes. Os objetos, ao estabelecerem comunicação com outros dispositivos, manifestam o conceito de estarem conectados (DU et al., 2013; SANTOS et al., 2016).

Ashton (2009 apud SANTOS et al., 2016), usou o termo *Internet of Things* pela primeira vez em seu trabalho na *Procter & Gamble*, em 1999. Há cinco anos, a IoT era mais relacionada ao uso da tecnologia. Em 2005, o termo e a pesquisa começaram a tornar-se populares, quer pela academia, quer pela indústria. As mais populares foram os sensores sem fio. Essas conexões refletem nos avanços da automação residencial e industrial, bem como nas técnicas para explorar as diferentes limitações dos dispositivos, na escala e robustez da rede. Entre os anos

de 2008 e 2010, o termo Internet das Coisas (IoT) ganhou maior espaço. Em 2012, foi previsto que a IoT levaria entre 5 e 10 anos para ser adotada pelo mercado, contudo, nos dias atuais, a prática é vivenciada, acima das expectativas, sobre a tecnologia (ATZORI et al., 2010; SANTOS et al., 2016).

Dentre essas "unidades" da IoT apresentadas, a inovação só é possível quando há um ambiente de confiabilidade, devendo-se considerar dois desafios: o da interoperatividade e o da agilidade de evolução. Para isso, é necessário ter em vista o estudo do sistema empregado e a correspondente arquitetura de funcionamento entre a relação homem-máquina, máquina-máquina, que gera requisitos empregados na resolução de novos construtos (SANTOS et al., 2016; KAMIENSKI et al., 2017).

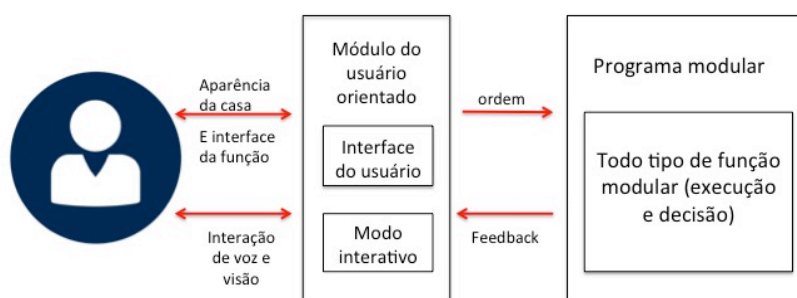
O detalhamento mais técnico e aplicado não faz parte deste breve ensaio; aqui se procura refletir sobre o ambiente contemporâneo que gera inovação no design, por meio das novas metodologias. Num ponto de intersecção entre as duas tecnologias, existe um modelo interativo entre o homem e a casa inteligente, pela IoT, a qual configura um sistema que gera conforto numa casa, por meio da inteligência artificial, tendo como banco de dados a emoção.

2.2.3 A emoção e sua respectiva mensuração, um caso específico de IoT

A emoção e o design têm uma relação já desenvolvida desde o Design Emocional de Norman e Jordan, além de várias outras perspectivas profundas, como na psicanálise e na neurociência. Jordan (2000) define a emoção como reação fisiológica aos estímulos provocados do tálamo ao córtex vertebral, atingindo o hipotálamo, o qual determina as alterações neurovegetativas periféricas. Entre essas aspirações humanas, relacionam-se a criação, a emoção e a sinestesia, dentre os fenômenos. Ciente dessas considerações, o objetivo deste trabalho é tomar a emoção como um dos elementos que agregam valor ao construto contemporâneo (ZAJONC, 1980; JORDAN, 2000; NORMAN, 2004; EL MARGHANI et al., 2013).

O enfoque no desenvolvimento de pesquisas na emoção e na cognição de habilidades tem obtido crescentes resultados, na Ásia, Europa e, recentemente, nos EUA, baseados em teorias sobre o sistema interativo emocional entre o homem e a máquina no design (processo). No caso da IoT (inspirado na KE), apresentado por Du et al. (2013), o programa parte dos dados emocionais, como softwares aplicados à psicologia artificial, que provêm da inteligência artificial e se desenvolvem por caminhos transversais (DU et al., 2013; KAMIENSKI et al., 2017). Essa aplicação prática pode ser visualizada na Figura 1:

Figura 1. Plataforma do sistema com leitura emocional virtual. Fonte: Adaptado de Du et al., 2013.



As expressões emocionais são divididas em duas categorias, conforme a teoria da psicologia: dimensional e categórica (ZAJONC, 1980). Por sua vez, Wilhelm Wundt foi um dos primeiros a configurar a teoria da emoção em três dimensões: prazer-desprazer; excitado-inibido; tenso-relaxado (ZAJONC, 1980).

Após definição desses estados opostos, de acordo com o postulado de Osgood (1965), mensura-se a graduação dessas emoções em até 16 unidades, ou seja, de -8 a 0, de 0 a 8, em escala de medida. Conforme a pontuação dos fatores dominantes, é possível calcular o estado emocional, positivamente e/ou negativamente, resultando em aspectos do espaço emocional. Com o resultado, o programa gera o estado emocional, personalidade, psicologia social, o que permite configurar preferências de mercado, satisfação e preferência de produto, entre outras aplicações (DU et al, 2013).

Um software de análise emocional, desenvolvido pelo Instituto de Informática e Tecnologia de Análise Léxica da China (ICTLAS - *Institute of Computing Technology, Chinese Lexical*), divide os estados emocionais em nove categorias: calmo, feliz, excitado, triste, choroso, irado, frustrado, surpreso e medroso, após definição da segmentação de categoria da "palavra emocional", seja verbo, seja adjetivo, advérbio, interjeição e/ou conjunção. A partir dos dados de entrada dessas palavras emocionais, pode-se construir um novo modelo de satisfação com as seguintes etapas:

- O texto é inserido pelo computador;
- O texto é segmentado, e as palavras são extraídas dentre 7 categorias;
- De acordo com as bases de dados emocionais, as palavras das 7 categorias são classificadas em 9 tipos de estados emocionais;
- Calcula-se entre as palavras que representam o estado positivo e negativo das emoções;
- Calcula-se a intensidade das palavras emocionais. Procedimentos e dados cruzados complexos que apenas o algoritmo (lógica fuzzy, rede neural etc.) configura no resultado otimizado, considerando todas as variáveis inseridas no processo (ISHIHARA, 1995);
- A probabilística representativa da proporção emocional do resultado apresenta uma sentença visualizável.

2.3. Engenharia Kansei

Imersa nesse contexto de mercado, a Engenharia Kansei (KE) surgiu na década de 1970, criada pelo professor e engenheiro de produção japonês Mitsui Nagamachi, da Universidade de Hiroshima, Japão. A KE trata de uma efetiva técnica que traduz as emoções e os desejos do usuário/consumidor (U/C) em novos elementos de produto. O U/C pode experimentar sensações de maior prazer no uso do produto/serviço implementado pela KE.

Nagamachi (2011) afirma que a KE pode ser implementada para a produção de produtos (todas as camadas do design, da roupa à arquitetura), tendo em vista as impressões sensoriais fisiológicas tratáveis no processo, o qual reflete emoções nas soluções específicas em parâmetros de design.

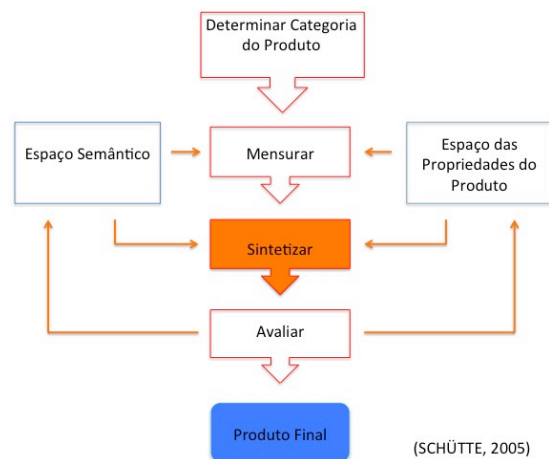
A seguir, as três etapas de concepção do construto esperado (SHÜTTE, 2002):

- Aplica-se o diferencial semântico (OSGOOD, 1965) como técnica que entenda os sentimentos do U/C;

- O levantamento é conduzido para encontrar relações entre as palavras Kansei e os atributos/elementos de design
- Com o auxílio do computador, pode-se desenvolver o processo sistemático da KE, a qual transforma as palavras Kansei em elementos de design.

A ideia básica de descrição do conceito do produto provém de duas perspectivas diferentes: a descrição semântica e a descrição das propriedades do produto. Esses dois vetores espaciais de descrição indicam quais das propriedades de produto evocam o impacto de diferencial semântico (SCHÜTTE, 2002; EL MARGHANI et al., 2013). O primeiro passo é validar as propriedades que sintetizam e atualizam o sistema, para ativá-lo novamente. Quando os resultados dessa interação processual são aceitos, o modelo preditivo constrói a semântica da relação com o espaço da propriedade aplicada, conforme a Figura 2.

Figura 2. Modelo básico de procedimento da Engenharia Kansei. Fonte: Adaptado de Schütte, 2002.



A partir desse modelo conceitual, existem seis tipos de KE, de acordo com a complexidade do construto a ser desenvolvido. Por exemplo, o procedimento da fabricação de uma caneta difere, expansivamente, das etapas da construção de uma aeronave, mesmo com as etapas equivalentes do desenvolvimento de produto. Para a compreensão dos tipos KE, serão citados alguns exemplos de produtos, respectivamente com o tipo em que se adequam na produção.

2.3.1. Tipos de Engenharia Kansei

Em 1995, apenas três tipos de KE suportavam a produção industrial, desde a década de 1970: a do tipo classificatório, a de sistema computacional e a de modelo. Desde meados da década de 90, outros três modelos foram incorporados à metodologia, conforme o surgimento de novas necessidades, a que as tecnologias se adequam e suprem as soluções. Os tipos aplicados são: Classificação, Sistemática, Híbrido, Matemático, Virtual e Colaborativo. O tipo Colaborativo será mais bem enfatizado, para posterior relação com o caso específico da IoT mencionado anteriormente.

O modelo básico de KE, segundo Nagamachi (2011), é a base da metodologia pela qual uma categoria de produto Kansei divide a estrutura, para identificar o detalhe específico do design. Através das palavras Kansei, o U/C é encorajado a expressar seu sentimento e estado

emocional. Esse método é denominado diferencial semântico (SHÜTTE, 2002; EL MARGHANI et al., 2013).

Segundo se observou, o sexto tipo é a KE colaborativa, exclusivamente desenvolvido no ambiente digital, pela internet, pois necessita de softwares específicos (tecnologia mencionada no ambiente da IoT) que proporcionem o acesso de vários designers e colaboradores, no desenvolvimento processual do produto. Com o uso da internet, é possível construir uma estrutura de grupo, um sistema com base de dados Kansei. Esse tipo de KE colaborativa será o método de análise comparativa à atividade da IoT.

3. MÉTODO - ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A KE e a IoT

O objetivo deste tópico é realizar aproximações sintéticas e destacar as diferenças desses dois estudos atuais. Como visto anteriormente, tanto a KE quanto a IoT trabalham no ambiente virtual e colaborativo, incorporando pessoas, ferramentas, tecnologias, dispositivos e equipamentos. Busca-se apresentar, no campo em comum às duas pesquisas, a formulação da inovação do design contemporâneo através da internet e da emoção, de que resultam novos construtos.

De acordo com o método de pesquisa no design (GIL, 1989; DRESCH, 2015; BRYMAN, 2016), é possível realizar uma análise de conteúdo comparativa (compilada) entre dois modelos teóricos por relação conceitual, natureza, codificação e indicação de variabilidade.

A IoT é um objeto tecnológico criado pelo homem, com o objetivo de suprir as necessidades estendidas, no mundo contemporâneo. A sociedade incorporou esse comportamento imperativo, para dinamizar o processo da busca de qualidade de vida e solução, por todo o ambiente do design contemporâneo, dentre produtos tangíveis (*hardware*) e intangíveis (*software*).

A KE do tipo colaborativo é uma metodologia de desenvolvimento de produto específico que ensina a interação entre o homem e a máquina, a fim de gerar construtos novos, considerando o banco de dados da emoção.

Segue a tabela comparativa entre o estudo da IoT (o caso referido) e o método KE colaborativo, responsáveis em gerar inovação no campo do design, com a sistematização emocional no ambiente virtual:

Tabela 1. Síntese comparativa entre a IoT do sistema interativo emocional e a KE colaborativa. Fonte: Elaborada pelas autoras baseada em Gil (1989); Dresch (2015); Bryman (2016).

Tema	Conceito	Natureza	Codificação/ Interpretação	Indicação de variabilidade
IoT sistema interativo	Simétrico, Assimétrico e Recíproco	Objeto/ Tecnologia	Contextual + Processual	Abrange todo o ambiente tecnológico do Design
KE colaborativo	Simétrico	Metodologia	Processual	Metodologia inserida no ambiente da IoT

Conforme os métodos de pesquisa (GIL, 1989; DRESCH, 2015; BRYMAN, 2016), pode-se visualizar o resumo elaborado da configuração comparativa da Tabela 1. A relação conceitual da IoT, no sistema interativo, é considerada narrativa simétrica à ideia de sistematização da emoção com a KE colaborativa, sendo empregada a interação e a interoperatividade entre o homem e a máquina, e a máquina (programa software) que produz design inovador. A assimetria conceitual situa quanto à dimensão proporcional, pois a IoT abrange todo um ambiente tecnológico de desenvolvimento da inovação entre todas as camadas do design, enquanto a KE colaborativa consiste em uma metodologia que desenvolve inovação, num determinado produto, com a interação homem-máquina. Ademais, há reciprocidade qualitativa entre as propriedades teóricas, porque as duas tecnologias estão gerando construtos ótimos e ideais, por meio da tecnologia das máquinas (mensuração matemática, software), aferindo validade, qualidade e precisão na inovação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho partiu do questionamento se seria possível construir inovação em rede, considerando a IoT, desenvolvidas por meio da interoperabilidade, e a sistematização da emoção pela metodologia KE colaborativa. O estudo demonstra que no ambiente em que se gera inovação, no contexto do design contemporâneo, tem o intuito de levantar reflexão acerca de elementos tais como a colaboração, emoção e a rede, antes impensados na industrialização do mundo real de V. Papanek (CARDOSO, 2011). A emoção e o estado psicológico podem ser tratados através de procedimentos aritméticos geradores de novas formas e construtos satisfatórios na excelência em design, sem fronteiras geográficas nem étnicas.

Existem limitações técnicas, no funcionamento corrente, como flutuações dos sinais e suportes no ambiente virtual, bem como entre as etapas processuais da produção, contudo, é possível criar, reconstruir, com esses agenciamentos entre as máquinas produtoras de inovação no design contemporâneo. Eis o universo "inexistente" (termo utilizado por HAMEL & PRAHALAD, 1989), que faz surgir conexões entre pensamento imanente e prático, as quais sobrepõem questões conceituais: afinal, a atividade do design é a prática processual de criar mundos.

5. REFERÊNCIAS

- ATZORI, L. et al. The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, v54, n.15, p. 2787-2805, 2010.
- BORJA DE MOZOTA, B. Gestão do design: usando o design para construir valor de marca e inovação corporativa. Porto Alegre: Bookman, 2011. 337 p.
- BRYMAN, A. *Social Research Methods*. 5th ed. New York: Oxford University Press, 2016. 747 p.
- CARDOSO, R. Design para um mundo complexo. São Paulo: Cosac & Naify, 2011. 263 p.
- COCCO, G. Indicadores de Inovação e capitalismo cognitivo. In: Bases conceituais em pesquisa, desenvolvimento e inovação: implicações para política no Brasil - Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, p. 33-67, 2010.
- DELEUZE, G.; GUATTARI, F. Mil Platôs. Capitalismo e Esquizofrenia. 4. reimpr. v. 5. São Paulo: 34, 2008. 235 p.

- DRESCH, A. et al. Design Science Research. Método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015. 181 p.
- DU, K. et al. Human interactive machine system on smart home of IoT. The Journal of China Universities of Posts and Telecommunications. Elsevier, v20, n. 1, p. 96-99, 2013.
- EL MARGHANI, V. et al. Emotional Engineering. In: FUKUDA, Shuichi (Org.). Kansei Engineering: Methodology to the Project Oriented for the Customers, v. 2. London: Springer, 2013. p. 107-148.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989. 105 p.
- ISHIHARA, H. et al. An automatic builder for a Kansei Engineering expert system using self-organizing neural networks. Int J Ind Ergon, v111, n. 15. p. 13-24, 1995.
- ISSBERNER, R.L. Em direção a nova abordagem da inovação: Coordenada para o debate. In: Bases conceituais em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Implicações para políticas no Brasil - Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. p. 11-31. 2010.
- HAMEL, G.; PRAHALAD, G. K. Strategic intent. Harvard Business Review, 1989. 101 p.
- JORDAN, P. W. Designing Pleasurable Products: An introduction to the new human factors. London; New York: Taylor & Francis, 2000. 224 p.
- KAMIENSKI, C. et al. Application development for the Internet of Things: A context-aware mixed criticality systems development platform. Computer Communications, v104, n.17, p. 1-16, 2017.
- KISTMANN, V.B. Interdisciplinaridade: questões quanto à pesquisa e à inovação em design. Estudos em Design (online). Rio de Janeiro: v22. n.3, p. 81-99, 2014.
- NAGAMACHI, M. Kansei/Affective Engineering and History of Kansei Engineering in the World. In: NAGAMACHI, M. (Ed.). Kansei/Affective Engineering. Boca Raton: Taylor & Francis, 2011. 320 p.
- NORMAN, D. A. Emotional design: why we love (or hate) every day things. New York: Basic Books, 2004.
- OECD. Science and Innovation. Brazil, 2012. 117 p.
- OSGOOD C. E. The nature and measurement of meaning. In: OSGOOD, C. E.; SNIDER, J. G. (Ed.). Semantic Differential Technic - A source book. Chicago: Aldine, p. 3-41. 1965.
- SANTOS, B. P. et al. Internet das coisas: da teoria à prática. Departamento de Ciência da Computação – Instituto de Ciências Exatas Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte: Editora UFMG, p.1-52, 2016.
- SHÜTTE, S. Designing Feelings into Products: Integrating Kansei Engineering Methodology in Product Development. 2002. 115f. Tese (PhD) - Course of Integrating Kansei Engineering Methodology in Product Development, Department of Mechanical Engineering, Linköpings Universitet, Linköping, 2002.
- ZAJONC, R. B. Feeling and Thinking: Preferences Need No Inferences. American Psychologist. v35, n.2, p.151-175, 1980.