

INTERNET DAS COISAS E EDUCAÇÃO

INTERNET OF THINGS AND EDUCATION

Grace Cunha 1
Marcos Júlio Sergl 2

Resumo: Este artigo aborda o avanço tecnológico com uma perspectiva voltada para a educação. Ao se pensar na evolução midiática, nos deparamos com a Internet das Coisas, que já atinge o cotidiano quase que despercebidamente. Mais do que transformar o modo como nos relacionamos, altera-se a forma como utilizamos objetos comuns. Com isso, cada vez mais somos impactados com um alto volume de informações, muitas vezes sem conseguirmos absorvê-las de forma consciente e organizada, o que pode ocasionar a fragmentação do saber, já que o homem deixa de olhar e refletir por diferentes ângulos, gerando conseqüentemente conflitos sociais. Atentos a este panorama, objetivamos investigar se a interdisciplinaridade na educação propicia benefícios que fazem com que os indivíduos sejam capazes de articular, contextualizar e refletir diante deste contexto, meta a ser perseguida pelo Estado, fundamentados em teóricos que se dedicam à análise deste universo: CAMPOS (2015), CASTELLS (2003), DIAS (2016), LÉVY (2010), OLIVEIRA (2017), SANTAELLA (2013). Este estudo é pertinente, pois inclui temas que estão em constante transformação e afetam diretamente o comportamento da sociedade.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; Educação; Novas tecnologias da comunicação; Internet das Coisas.

Abstract: This article discuss about the technological advance from a perspective focused on education. When we think about media evolution, we are faced with the Internet of Things, which already reaches our daily lives almost unnoticed. More than transforming the way how we relate, the way to use common objects is also modified.

With this, we are increasingly impacted with a high volume of information, oftentimes without being able to absorb it all in a conscious and organized way. This can cause the fragmentation of knowledge, because man stops looking and reflects from different angles. Attentive to this scenario, our objective is to investigate if the interdisciplinarity in education can provide benefits that make people are able to articulate, contextualize and reflect in this context, goal to be pursued by the State, based on theorists engaged in the analysis of this universe: fields (2015), CASTLES (2003), DAYS (2016), LÉVY (2010), OLIVEIRA (2017), SANTAELLA (2013). This study is relevant because it includes issues that are constantly changing and directly affect the behavior of society.

Key-words: Interdisciplinarity; Education; New communication technologies; Internet of things.

Possui graduação em Jornalismo pelo Centro Universitário Sant'Anna 1 (2016). Atualmente é Coordenadora de Marketing da Universidade de Santo Amaro. Tem experiência na área de Comunicação, com ênfase em Relações Públicas e Propaganda. E-mail: gracecunha01@yahoo.com.br

Pós-Doutor em Comunicações e Doutor em Artes, pela Escola de 2 Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, Bacharel em Composição e Regência, pela Universidade São Judas Tadeu, em Educação Artística, com habilitação em Música, e Piano, pelo Instituto Musical de São Paulo. Estudou regência com Roberto Schnorrenberg, Robert Shaw e Hugh Ross e participou de cursos de especialização na Áustria e na Espanha. Regente-assistente do Coral Lírico do Teatro Municipal de São Paulo. Regente dos Corais Cultura Inglesa de São Paulo e Senior Fapcom. Na Universidade de Santo Amaro e na Faculdade Paulus de Tecnologia e Comunicação inclui, também, a sua função de docente nas áreas de Radialismo e Pós-Graduação. Coordenador do Grupo de Estudos em Comunicação da Unisa. Pesquisador colaborador do Centro de Estudos em Música e Mídia- MusiMid, vinculado à Universidade de São Paulo. Sócio-fundador da Sociedade Brasileira de Musicologia. Presidente da Comissão Julgadora do Programa de Ação Cultural - PAC, relativo a Projetos na área de Música, da Secretaria de Estado da Cultura, Comendador pela Ordem Carlos Gomes e parecerista da FAPESP. Prêmio APCA como Regente Coral em 2013. Professor do Curso de Mestrado Interdisciplinar em Ciências Humanas da Universidade de Santo Amaro. E-mail: mj.sergl@uol.com.br

Introdução

A invenção constante de novas tecnologias midiáticas vem alterando profundamente a vida das pessoas. A ubiquidade, possibilidade de estar em várias plataformas ao mesmo tempo, hoje é real. Podemos nos comunicar instantaneamente com pessoas em qualquer parte do planeta.

Neste contexto, recentemente surgiu mais uma inovação para facilitar a vida das pessoas, a Internet das Coisas, reorganizando nosso cotidiano e o mundo físico. Mais do que transformar o modo como nos relacionamos, a Internet das Coisas chegou para alterar a forma como utilizamos objetos comuns, agora, graças a este recurso tecnológico, intercomunicados com sensores e softwares.

A qualquer momento e em qualquer lugar podemos nos conectar com eletrodomésticos, acessórios e roupas, meios de transporte, entre outros objetos utilizados no dia a dia por conterem recursos de inteligência e interatividade. (DIAS, 2016).

Na prática, podemos citar o exemplo de um refrigerador que vai nos ajudar na organização dos mantimentos ao fazer uma contagem do que está lá dentro e já encomendar o que está faltando, ou os carros inteligentes, que permitirão o monitoramento constante das condições das estradas, do tráfego e do próprio veículo, produzindo diagnósticos da situação dos freios, sistema elétrico, combustível, entre outros recursos. De forma geral, são produtos que chegam ao consumidor com a promessa de facilitar sua vida e resolver seus problemas.

Ao refletir sobre outro viés, a praticidade exposta como atrativo da Internet das Coisas poderá promover no indivíduo o comodismo do pensamento. Para muitas ações da rotina diária, o ato de pensar antes de agir será encurtado, pois terão máquinas para fazer isso por nós.

Da mesma forma que evoluímos o raciocínio ao longo dos anos, há que se avaliar uma possível defasagem mental e a fragmentação do saber provenientes dos aparatos inovadores que, praticamente, farão tudo por nós em simples comandos, como um clique via *smartphone*.

Com a tecnologia, inventamos modos de manipulação novos e muito sutis, pelos quais a manipulação exercida sobre as coisas implica a subjugação dos homens pelas técnicas de manipulação. Assim, fazem-se máquinas a serviço do homem e põem-se homens a serviço das máquinas. E, finalmente, vê-se muito bem como o homem é manipulado pela máquina e para ela, que manipula as coisas a fim de libertá-lo (MORIN, 1996, p. 191).

Ao discutirmos este tema, colocamos em evidência a importância de explorar a educação como uma forma de prevenir o possível descompasso que ocorrerá entre a maneira de pensar ao efetuar as ações e a simplicidade proporcionada pelas novas tecnologias, especialmente a Internet das Coisas. A partir deste ponto de vista, a interdisciplinaridade é apontada como um caminho para a reconstrução do conhecimento.

Observando a educação de uma forma mais detalhada, vemos que já existe uma tendência para a fragmentação do saber, independente de novas tecnologias. Cada professor leciona uma disciplina, que é setorizada por tópicos e conseqüentemente fragmentada. Assim, o aprendizado é raso do ponto de vista do estímulo ao pensamento dentro da realidade vivida pela sociedade atualmente e que tende a ser mais sério em um futuro próximo. O resultado disso é que a escola não ensina mais a refletir de forma complexa.

Se esse aspecto não for contemplado, as conseqüências poderão ser ampliadas pela facilitação midiática e, assim, o desenvolvimento do pensamento do homem será mais reduzido ainda, causando uma real fragmentação do saber. Morin (2011, p.14) analisa: “Uma inteligência incapaz de perceber o contexto e o complexo planetário fica cega, inconsciente e irresponsável”.

Atentos a esse panorama, objetivamos investigar a Internet das Coisas sob a perspectiva da educação. Partimos da seguinte questão: com a evidência da propagação da Internet das Coisas nos próximos anos, a interdisciplinaridade na educação poderá propiciar benefícios que farão com que os indivíduos sejam capazes de articular, contextualizar e refletir de forma complexa, considerando o todo que envolve a ação humana e o uso dos objetos conectados?

Para responder a este questionamento, apresentamos, refletimos e discutimos sobre

conceituações relativas a estes temas e trazemos elementos de observação, como dados históricos e análises.

Este estudo mostra-se pertinente, pois o mundo está em constante transformação, tanto em relação às novas tecnologias, quanto sobre a interdisciplinaridade, muito discutida no âmbito do ensino como meio de auxiliar no progresso do conhecimento.

Na medida em que as pessoas estão cada vez mais conectadas, torna-se fundamental considerar que as ciências que estudam as sociedades se tornaram complexas e requerem estudos a respeito das descobertas de múltiplas interconexões tecnológicas.

Objetivamos discutir sobre as facilidades trazidas pelas novas tecnologias inteligentes de comunicação, em particular a Internet das Coisas e sua interrelação com o desenvolvimento intelectual da espécie e comprovar que a interdisciplinaridade tem um impacto muito mais profundo na aprendizagem do educando em relação ao ensino fragmentado em disciplinas isoladas.

O artigo está dividido em três eixos de análise para alcançarmos os objetivos propostos: o primeiro abrange uma contextualização sobre o que é e como surgiu a interdisciplinaridade integrada ao universo educacional. O segundo analisa os avanços das tecnologias e seus impactos gerados na sociedade, a partir de três invenções tecnológicas fundamentais: computador, internet e Internet das Coisas. O terceiro eixo relaciona a Internet das Coisas com a interdisciplinaridade, especialmente no estímulo ao pensamento complexo na escola.

Metodologicamente, a construção deste texto está fundada na pesquisa descritiva, a partir da varredura bibliográfica, e se subdivide em dois tópicos: a) investigações sobre interdisciplinaridade a partir de Brandão (2015), Campos (2015), Fazenda (2001), Japiassu (1976), Morin (1996, 2011) e Severino (2011), autores que situam historicamente o tema e trazem reflexões sobre o conceito de interdisciplinaridade; b) estudos sobre novas tecnologias e suas decorrências relacionadas ao comportamento dos indivíduos, com reflexões sobre os pensamentos de Castells (2003), Lemos (2002), Levy (2010), Santaella (2013) e Silva (2001). Em virtude da contemporaneidade, são considerados também *e-books* e artigos *on-line* que tratam especificamente a Internet das Coisas: Dias (2016), Oliveira (2017) e Postcapes (2017).

O contexto da interdisciplinaridade na educação

A interdisciplinaridade é um conceito aberto e que não apresenta uma definição exata. Para compreendê-la, delimitamos um breve resgate histórico para elucidar o significado deste termo em constante processo de construção, que em sua essência defende a existência de um conjunto de disciplinas interligadas, a fim de distanciar atividades de forma isolada e dispersa.

De acordo com o filósofo Japiassu (1976), a proposta da interdisciplinaridade é a reunião de duas ou mais disciplinas a partir da compreensão de um objeto, para integrar, comparar, aproximar e, com a conversão de ideias, extrair uma modalidade de conhecimento comum.

A intenção está centrada em uma posição contra a fragmentação do saber, uma espécie de esmigalhamento que acontece em decorrência da crescente multiplicidade das especializações, com a escola setORIZADA e a própria sociedade, que condiciona os indivíduos a realizarem atividades repetitivas. Basta pensar no âmbito de uma disciplina, que abarca seus conceitos fixos, fornecendo uma visão parcial e restritiva dos fatores humanos, denotando o conformismo de aceitar ideias impostas.

A partir da leitura da obra dos autores citados neste artigo, vemos que a interdisciplinaridade apresenta interpretações amplas e que não há uma definição única e concreta. É um termo muito explorado no âmbito da educação; porém, há um processo de mudanças de paradigmas a ser enfrentado para sua aplicação no ensino, como explica Severino (2011) ao afirmar que é preciso entender que a interdisciplinaridade:

a) é sempre articulação do todo com as partes; b) é sempre articulação dos meios com os fins; c) é sempre em função da prática, do agir. O saber solto fica petrificado, esquematizado, volatizado; d) precisa ser conduzido pela força interna de uma intencionalidade; e) a prática do conhecimento só pode se dar, então, como construção dos objetos pelo conhecimento; é fundamentalmente prática da pesquisa; f) aprender é, pois,

pesquisar para construir; constrói-se pesquisando (SEVERINO, 2011, p. 42 e 43).

O pensamento humano, em civilizações antigas, era construído a partir da conversão dos saberes. Por isso, alguns dos principais fatos históricos elucidam o valor da interdisciplinaridade e a sua relação com a educação, tendo em vista que as investigações sobre o assunto ocorrem há longo tempo.

Pensadores gregos, romanos e medievais atuavam de forma interdisciplinar, pois eram médicos, filósofos, políticos e arquitetos ao mesmo tempo, de acordo com Campos (2015). Suas atividades eram desenvolvidas sem a preocupação de delimitar uma área de saber específico. Eles buscavam descobrir e formular teorias sobre fenômenos nas mais diversas esferas – físicas, biológicas, geográficas e sociais.

O modo de atuação desses sábios era enxergar o homem e os problemas da sociedade como um todo e não os setorizar. Porém, mesmo com esta maneira de compreensão, a própria evolução do homem apontou para a necessidade de delimitar áreas, dando espaço para o estabelecimento de disciplinas.

Do século XV ao XVII, novas descobertas demandaram a concentração do conhecimento em determinados objetos de estudo para aprofundar as pesquisas científicas. Emergiram, então, a Astronomia, a Matemática, a Física e a Química. No século XVIII, o enciclopedismo surgiu como um facilitador da divulgação do saber científico. Porém, devido a sua estrutura sintética, demarcou também a fragmentação (CAMPOS, 2015).

No século XIX, nasceu a universidade moderna, configurada por departamentos, dando corpo às especializações. A tendência ao desmembramento foi intensificada pelos cientistas, em pesquisas de diversas naturezas, porém, com suas atuações sendo realizadas de forma isolada ou em grupos com pessoas de mesma especialização (CAMPOS, 2015).

Somente na segunda metade do século XX, transformações nas ciências em geral, juntamente com o desenvolvimento de uma sociedade mais dinâmica, indicaram a necessidade de mudança e, assim, foram iniciados os pensamentos e discussões direcionados para a intensificação de diálogo entre as disciplinas, a favor de um saber mais abrangente e aberto (CAMPOS, 2015).

Fazenda (2001) relata que as discussões a respeito dos aspectos que envolvem a interdisciplinaridade surgiram na década de 1960, na Europa, em meio aos movimentos estudantis que pleiteavam novas propostas educacionais na escola, já evidenciando a busca de grupos em declarar suas posições por um conhecimento não fragmentado, contra o aprendizado limitado a uma única direção.

Um dos vanguardistas do tema interdisciplinaridade, no campo de reflexão sobre a totalidade, foi Geogres Gusdorf, ao apresentar à Unesco, em 1961, um projeto de pesquisa que consistia em reunir um grupo de cientistas com a intenção de orientar as ciências humanas para a convergência.

No Brasil, as discussões sobre o tema circularam ao final da década de 1960, se tornando palavra da moda inserida nas discussões e propostas para se repensar a educação.

A década de 1970 foi marcada pela estruturação conceitual do termo, de determinação de sua forma escrita correta e em decorrência das perspectivas a respeito de se abordar o papel humanista do conhecimento e da ciência. A partir desse mesmo período, estudiosos brasileiros publicaram seus primeiros trabalhos e o tema passou a ganhar novas proporções no país. Um deles foi Hilton Japiassu, com a obra 'Interdisciplinaridade e Patologia do Saber', de 1976 (FAZENDA, 2001).

Pensando na conjuntura das novas tecnologias e no vulnerável elo entre o refletir antes de emitir comandos aos objetos conectados, verificamos que é através da interdisciplinaridade que pode se desenvolver o pensamento complexo, que será capaz de mudar os padrões de raciocínio e romper com a fragmentação do saber.

Este olhar para a educação é premente. Tanto é que Prado (2015) apresenta o estudo 'O universitário conectado em sala de aula', no qual destaca que aprender requer um processo de reconstrução constante, que possibilita diferentes tipos de relações entre fatos e objetos. Esta conjuntura fomenta os educadores a pensar sobre como lidar com as novas gerações em sala de aula.

[...] Reconstruir maneiras de apresentar o conteúdo, em que momento incitar o debate e como levar a discussão a todos – tudo deve ser repensado. Não devemos culpar os *gadgets* que surgem a todo instante, a atratividade que eles exercem e a curiosidade que levantam entre os jovens; devemos sim, trazer para nós a responsabilidade de motivá-los com o conteúdo da disciplina. De nada adianta culpar a tecnologia digital e seus aparatos encantadores, na sua maioria. Educar também significa saber educar, acompanhando as transformações por que passa a juventude de hoje (PRADO, 2015, p. 204).

Assim como o autor Brandão (2015) elucida, outro fator importante é que não podemos nos prender apenas ao hoje, muito menos esquecer o ontem. Há que se pensar em integrar os diversos momentos vividos pela sociedade com o que está ainda por vir. Isto também é próprio da interdisciplinaridade e, conseqüentemente, do pensar complexo.

Portanto, enquanto temos um pé no passado e outro no futuro, não percebemos, nem enxergamos, de maneira clara, aquilo que passa sob eles, ou seja, nosso presente afetivo, a menos que nos abaixemos. Quando isso ocorre, porém, sequer podemos discerni-lo com clareza visto que teremos diante de nossos olhos apenas uma peça do mosaico do momento que, retirado das outras peças, não nos dão clareza do todo em que estamos imersos. Só poderemos enxergar o hoje, vendo o ontem e vislumbrando o amanhã (BRANDÃO, 2015, p. 18).

Para Morin (1996, p. 191), “o conhecimento complexo permite avançar no mundo concreto e real dos fenômenos”. O autor elaborou o que chama de princípios para se alcançar a complexidade. Entre eles, cita: reconhecimento da impossibilidade de isolar unidades elementares simples na base do universo físico; necessidade de ligar o conhecimento dos elementos ou partes aos conjuntos ou sistemas que elas constituem; distinção entre o objeto ou o ser e seu ambiente, mas não a separação.

Portanto, da mesma forma que o progresso dos conhecimentos especializados, que não se comunicam uns com os outros, despertam ideias que não correspondem ao todo e ao sentido das nossas vidas, o avanço da tecnologia também possui papel negativo neste aspecto, uma vez que nos manipula e nos condiciona a sermos extensões das próprias máquinas. Com isto, novamente limitamos nossas reflexões ao que está ao nosso redor e nos rendemos à facilidade apresentada pelas inovações incorporadas em nosso dia a dia.

As tecnologias de comunicação contemporâneas e seus impactos na sociedade

As modernas tecnologias de informação e comunicação reconfiguram as sociedades em diversos aspectos, como o econômico, o social, o político e o comunicacional. Os sistemas tradicionais de comunicação cada vez mais são reestruturados pela tecnologia digital. Compreender esta evolução implica em apossar-se, previamente, dos marcos midiáticos fundamentais, entre eles, o computador, a internet e a Internet das Coisas.

Os primeiros computadores surgiram em 1945, na Inglaterra e nos Estados Unidos, quando eram utilizados por militares para cálculos científicos. A partir de 1960, passaram a ser manipulados também para cálculos científicos e para estatísticas das grandes empresas. Segundo Levy (2010), “[...] os computadores ainda eram grandes máquinas de calcular, frágeis, isoladas em salas refrigeradas, que cientistas em uniformes brancos alimentavam com cartões perfurados e que de tempos em tempos cuspiam listagens ilegíveis. [...]” (LEVY, 2010, p. 31).

Levy (2010) ainda afirma que uma mudança fundamental aconteceu nos anos de 1970, com o desenvolvimento e a comercialização do microprocessador. Com este progresso, a produção industrial avançou tecnologicamente e aparelhos eletrônicos, computadores e redes de comunicação de dados se tornaram e são até hoje considerados pela indústria recursos essenciais

para ampliar a produtividade.

Por outro lado, a internet surgiu em 1969, a partir da Arpanet, rede de computadores constituída pela *Advanced Projects Agency (ARPA)*, formada pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos com o objetivo de mobilizar recursos de pesquisa para os avanços na tecnologia militar frente à União Soviética, devido ao lançamento do primeiro satélite artificial da terra, o Sputnik, em 1957. Este projeto foi fruto do trabalho de um grupo de cientistas da computação, que deu início ao sonho de transformar o mundo por meio de uma nova forma de comunicação (CASTELLS, 2003).

Castells (2003) explica que, a partir de 1990, a internet começou a crescer e aparecer no meio econômico. Isto aconteceu a partir da saída da Arpanet de operação, quando o governo dos Estados Unidos delegou a sua administração à *National Science Foundation*, instituição americana formada por cientistas e universidades para a promoção do uso da internet e do avanço da tecnologia associada.

A mudança logo tomou outro rumo, a privatização. Desta forma, provedores de serviços de rede começaram a ser constituídos e eclodiu a rede interconectada global de computadores que conhecemos como internet.

Com sua origem em torno de instituições governamentais, universidades e centros de pesquisa, e com a transição do militar para o domínio público, os recursos da internet no ambiente empresarial foram difundidos e, por conseguinte, foi moldado o seu uso comercial como uma fonte efetiva de produtividade e competitividade, que rapidamente alterou as relações sociais. Da mesma forma que as empresas modificaram o uso da internet, esta transformou as empresas e os indivíduos (CASTELLS, 2003).

A popularização da internet estabeleceu novos processos que são reconfigurados a cada novidade no meio e permeou influências que estão além dos seus usuários, englobando principalmente a economia.

Neste panorama, está delineado um elemento situado no cotidiano, o ciberespaço, ambiente virtual oriundo do conjunto de redes tecnológicas interligadas no qual não há a presença física do homem. Este pensamento afirmado por Lemos (2002) representa o conceito de rede, no qual a geografia física não se aplica.

Há uma união de indivíduos em todo o planeta, relacionados por interesses em comum, como trocar arquivos, ouvir música, bater papo e ver imagens, entre outros. É um fenômeno com tendência para o social por representar a capacidade das pessoas de se relacionarem e se expressarem em âmbitos de informação e entretenimento.

O ciberespaço é um espaço sem dimensões, um universo de informações navegável de forma instantânea e reversível. Ele é, dessa forma, um espaço mágico, caracterizado pela ubiquidade, pelo tempo real e pelo espaço não-físico. Estes elementos são característicos da magia como manipulação do mundo (LEMOS, 2002, p. 137).

Partindo do ciberespaço para o ambiente concreto, há pontos a se refletir. Os espaços físicos estão cercados de bancos de dados eletrônicos, dispositivos e sensores sem fio, acionados a partir da localização e da movimentação do usuário, conectando o mundo real com o virtual. Assim, entre estes dois mundos não há distanciamento, pelo contrário, há vínculo que interliga ambientes, pessoas e redes de conexão sem fio.

Com isso, a informação eletrônica chega ao usuário de qualquer lugar a partir de dispositivos móveis, principalmente, o celular. Essa é uma característica da mobilidade digital, que configura a tendência de utilização de dispositivos móveis integrados à internet. Logo, ao mesmo tempo somos on-line, ou seja, conectados a redes, e off-line, que significa o contrário, desconectados, em diversas situações e lugares (LEMOS, 2002)

É a capacidade de hiper mobilidade que insere as pessoas como presentes-ausentes e considera estar ao mesmo tempo em diversos lugares e interagindo por diferentes plataformas. Trata-se de uma característica do ser humano ubíquo, em uma experiência cotidiana, pois o mesmo ocupa espaços distintos simultaneamente, assim como define Santaella (2013, p. 16): “Sem dúvida

isso traz efeitos colaterais, certo estado de frenesi causado pelo paradoxo da presença e ao mesmo tempo da reviravolta constante nas várias condições físicas, psicológicas e computacionais”.

Os ambientes de vida, de trabalho, de lazer, de moradia, de circulação nas geografias dinâmicas dos ambientes humanos estão hoje hiperequipados com interfaces tecnológicas que se comportam como extensões e ampliações do corpo, das percepções, da mobilidade, da mente, da cognição humana e da interação e conversação dos humanos entre si, e agora também com os objetos e os ambientes sensorizados e, portanto, sencientes. A cidade feita de espaços interfaceados passou a ser uma arena de informações ubíquas e ações performativas executadas por indivíduos estendidos e mediados por essas interfaces (SANTAELLA, 2013, p. 70).

Os impactos gerados por todo este movimento digital abrangem aspectos favoráveis, como prover comunicação sem barreiras de tempo e espaço, aparentemente com segurança e sem conflitos. No virtual, um diálogo com um desconhecido não é motivo para suspeita, diferente do que poderia ser uma conversa em um café, por exemplo. Por outro lado, a comunicação de forma presencial ficou enfraquecida e as pessoas passaram a viver em momentos de solidão na forma física, reprimindo até mesmo laços sociais.

Outro fenômeno decorrente disto está relacionado às identidades sociais e o poder de criar o próprio mundo. O indivíduo concebe a sua imagem e passa a vivenciá-la na virtualização, mas essa imagem pode não corresponder necessariamente à mesma que ele possui no mundo real. Ainda, o usuário adquire um grau de delimitar com quem ele quer se relacionar e quando. Simultaneamente, confrontam-se solidão e liberdade; vigilância e privacidade; público e privado; local e global; material e virtual. (SILVA, 2001).

A tecnologia propõe mudanças, mas é a sociedade que vai fazer uso dessas tecnologias, logo, não se deve ter uma expectativa demasiado elevada quanto à mudança porque a velocidade da mudança social é substancialmente mais lenta que a mudança tecnológica. A mudança social não acontece, constrói-se. Um novo éthos, o éthos da mídiatização tecnológica da comunicação, instalar-se-á progressivamente envolvendo-nos de modo silencioso, sutil, mas eficaz. É necessário estar atento para participar criticamente no processo (SILVA, 2001, p. 170).

O rápido avanço tecnológico nos faz observar com clareza a transformação do indivíduo, agora munido de instrumentos que o tornam altamente conectado. Por outro lado, ruas, lojas e outros ambientes diversos também estão supridos de dispositivos de conexão e informações digitais. Assim, deixamos nossos rastros digitais por onde passamos.

O cenário torna-se mais efervescente na medida em que se promove a expansão dos objetos interconectados, já evidenciando uma combinação complexa de ciberespaço, espaço físico real e Internet das Coisas.

A internet das coisas e o pensamento complexo

Neste contexto, passamos a nos dedicar à Internet das Coisas, que reúne a internet e numerosos objetos do dia a dia conectados e se comunicando mutuamente. Para tanto, a investigação se baseia nos principais dados históricos e no impacto que é gerado ao indivíduo.

O primeiro objeto conectado, que marca o surgimento da Internet das Coisas, foi criado em 1990, por John Romkey, profissional de ciências da computação que desenvolveu uma torradeira com a capacidade de ligar e desligar pela internet, apresentada em uma conferência da empresa Interop, em um desafio dado pelo presidente da organização. (POSTSCAPES, 2016).

Dias (2016) revela que o termo Internet das Coisas foi utilizado pela primeira vez em 1999, por Kevin Ashton, executivo diretor do Auto-ID Center, laboratório de pesquisas em tecnologia RFID (*Radio Frequency Identification* - Identificação por Rádio Frequência), situado no *Massachusetts*

Institute of Technology (MIT). Na ocasião, ele fazia uma apresentação para a empresa *Procter & Gamble*, demonstrando um novo conceito do sistema RFID na cadeia de suprimentos.

RFID é um equipamento que envia, por radiofrequência, uma identificação única. Hoje é utilizado em crachás, veículos e produtos em supermercados, substituindo outros tipos de identificação, como o código de barras. É uma tecnologia que surgiu em 1940, com os dispositivos de comunicação eletrônicos (*transponders*) utilizados nos aviões da Segunda Guerra Mundial, com a função de identificar outros aviões ao redor. Sua finalidade é transmitir um código identificador por um canal de radiofrequência que pode ser associado a um objeto (OLIVEIRA, 2017).

Hoje a Internet das Coisas é uma expressão difundida na mídia por apresentar uma verdadeira revolução nos ambientes, transformados em ambientes inteligentes ao reunir uma rede de objetos físicos equipados com componentes eletrônicos, como softwares e sensores, que coletam e trocam dados entre si e com o usuário.

Para o seu funcionamento, os elementos requerem tecnologias de identificação para os objetos, como o já citado RFID e os códigos bidimensionais (*QR Code*, um código de barras que pode armazenar endereços eletrônicos, que depois são direcionadas para sites, vídeos, etc.), além da utilização de sensores para obter as informações do meio em que os objetos estão.

São fundamentais também: a performance dos objetos conectados à transmissão de dados de forma segura; o processamento por meio da computação na nuvem (serviços de armazenamento de computadores e servidores interligados pela internet) e de outras tecnologias de computação inteligente, de processamento e de análise de dados (DIAS, 2016).

Consideramos ainda que outras tecnologias se tornaram essenciais e mais acessíveis ao longo do tempo para a concepção da interconexão às coisas. Podemos abordar a própria internet, as redes wifi, as redes de telefonia celular 2G, 3G e 4G e os dispositivos móveis, como *notebooks*, *tablets* e, principalmente, os *smartphones*. A combinação de preços compatíveis para implementar toda a tecnologia necessária juntamente com a mobilidade criaram um cenário promissor para a Internet das Coisas (OLIVEIRA, 2017).

Com a expansão da banda larga e dos dispositivos móveis, deixamos de estar conectados para sermos conectados praticamente o tempo todo. Como consequência, ocorre a interconexão entre pessoas e sistemas. Com a emergente Internet das Coisas, essa interconexão se amplia ainda mais: para pessoas, animais, objetos e lugares. Esta convergência transforma a sociedade de maneira quase que despercebida.

A Internet das Coisas agrega o poder de conectar qualquer coisa à internet e de se comunicar com tudo. Segundo Santaella (2013, p. 31), o termo “se define como extensão da internet no mundo físico, tornando possível a interação com objetos e a comunicação autônoma entre objetos”. Ao se pensar em seu funcionamento na prática, seus recursos extrapolam o uso por meio de aparatos físicos, como carros, relógios e televisores inteligentes, sendo presente nos mais diversos serviços, como em bancos, com tecnologias que facilitam compras por meio de aproximação de um celular.

Nosso próprio corpo pode ser conectado através de adesivos e sensores na pele que nos interligam diretamente com médicos, farmácias e hospitais. Lojas por onde circulamos podem ser munidas de sensores que captam movimentos e decisões de compra, tornando-se ambientes perfeitos para estimular a comunicação entre cliente e empresa, levando ao potencial consumo.

O poder de conectar o real e o virtual, tornando objetos estáticos em dinâmicos, incorpora inteligência aos ambientes de nosso convívio. De acordo com Oliveira (2017), a presença deste fenômeno no dia a dia passa a ser frequente por diversos fatores técnicos: os sensores e sistemas *Radio Frequency Identification* – RFID estão mais acessíveis; as redes sem fio estão expandidas; há ampla variedade de plataformas de análise de dados com diferentes características; a evolução dos sensores; o armazenamento de informações na nuvem e os algoritmos de análise de dados, cada vez mais rápidos.

Considerando o impacto que a internet já teve nas comunicações, na educação, nos negócios, na ciência, e, principalmente, nas pessoas, a Internet das Coisas, como uma extensão de tudo isso transforma essencialmente a forma como nos relacionamos com as coisas ao nosso redor.

Em simples ações do dia a dia é possível observar o dinamismo com o qual esta tecnologia se propaga. A nossa tarefa de pensar antes de agir se torna reduzida, afinal, temos em mãos equipamentos eletrônicos para nos guiar nas decisões e na busca de informações. Para determinadas

atividades triviais, como colocar alimento para um cachorro, bastarão alguns comandos, como um acionamento por meio de um clique via celular, dispensando uma presença física.

Em determinadas circunstâncias, a Internet das Coisas pode ser extremamente útil nas pesquisas em laboratórios localizados em diversas partes do planeta, com trocas de dados em tempo real, com a experimentação realizada por cientistas trabalhando ao mesmo tempo em distâncias continentais, sem que sua presença seja necessária.

A observação e a interferência em milhares de amostras ao mesmo tempo só pode ser realidade com a Internet das Coisas. O tempo que era gasto com as atividades do cotidiano familiar agora pode ser utilizado em pesquisas, enquanto a casa “inteligente” se autoprepara para receber o dono com a banheira cheia aquecida, o pão assado e o jantar pronto.

São diversos aspectos positivos que tornam a Internet das Coisas um meio facilitador. Porém, há que se considerar os impactos que serão gerados nos indivíduos, como o comodismo do pensamento e até mesmo o isolamento, que afetam diretamente os fenômenos mentais.

Este panorama se complementa na proposta deste estudo ao analisar uma junção à interdisciplinaridade na educação, propiciando que um alto volume de informações diário seja absorvido de forma mais consciente. Traz como ponto essencial identificar que ter objetos conectados no dia a dia requer mais do que comandos de execução, mas também um pensamento do que está acontecendo.

Uma educação interdisciplinar, voltada para o pensamento complexo, demonstra-se como fundamental para evitar a defasagem mental no indivíduo perante a Internet das Coisas.

Próprio da interdisciplinaridade, o pensamento complexo, segundo Morin (1996), possui um conceito de não ser redutor, mas sim reflexivo, pois reagrupa os saberes para buscar a compreensão do todo e enxergar o mundo como um todo indissociável. Para tanto, estabelece o diálogo entre as diversas formas de conhecimento e nos aproxima da realidade, do que realmente interfere e ocorre na vida.

Considerações finais

Ao pensarmos em nosso tempo, em que a tecnologia se tornou quase que uma extensão do nosso próprio corpo, especialmente com os *smartphones*, que estão todo momento ao alcance das nossas mãos, torna-se inerente refletir sobre os próximos impactos que são gerados nos indivíduos com a Internet das Coisas. Mais do que isso, torna-se essencial estudar e analisar como é a interação entre o mundo físico e o mundo digital.

Quando indagamos se a interdisciplinaridade na educação pode ser um caminho para romper com a fragmentação do saber, que poderá ser intensificada com a Internet das Coisas, concluímos que sim, pois tratamos de uma discussão que ocorre há décadas, mas infelizmente ainda é pouco aplicada. Cabe ao Estado e às políticas públicas o incentivo a esta modalidade metodológica. Este poderá ser um estímulo para uma quebra de paradigmas no ensino, visando que o mesmo ocorra por um viés contrário ao da educação mecânica que hoje vivemos.

Com este estudo, compreendemos que a fragmentação do saber é estimulada pelas disciplinas que acompanham nossas vidas escolares e profissionais. Trata-se de uma situação que direciona o olhar apenas para um ângulo, o que acarreta em limitações, e, conseqüentemente, em conflitos sociais. A tecnologia traz o mesmo impacto ao propor facilidades no dia a dia que, ao mesmo tempo, reduzirão o elo do pensamento complexo.

Devemos repensar o ensino como uma adaptação à realidade da sociedade contemporânea. Este panorama exige que profissionais da educação transcendam a própria especialidade e aponte a importância de não apenas ensinar de forma interdisciplinar, mas também de preparar as pessoas para serem interdisciplinares.

Há que se estabelecer uma dinâmica de não especialização, sendo que, ao mesmo tempo em que se prepara um especialista, ele deva ser também consciente da totalidade. A capacidade de contextualizar e de integrar é própria da mente humana; porém, precisa ser exercitada.

A partir do momento em que a Internet das Coisas entra em nossas vidas, com os diversos objetos conectados nos manipulando, de certa forma, deixamos de buscar informações e entender os contextos em sua totalidade. Tudo aparentemente se torna mais acessível, mais simples, porém não há uma reflexão profunda, com abertura para novas perspectivas. Precisamos assimilar este

novo momento e também as suas consequências.

Para concluir, a Internet das Coisas é um mundo gigantesco ainda a ser explorado e nós, usuários, somos quem determinamos a nossa inserção e interação neste contexto. Esta emergente inovação não se prende a um saber enciclopédico, pois está em constante evolução.

Poreste motivo necessitamos pensar no mundo e nas pessoas com base nas novas tecnologias, pois, da mesma forma que estas modificam as pessoas, as pessoas, pela experimentação, vão constantemente transformando a tecnologia.

As novas formas de pensamento precisam ser repensadas e estudadas para sairmos da nossa zona de conforto. Estamos em um mundo que requer melhor compreensão da realidade, para entendermos quem somos. Caso contrário, continuaremos absorvendo um conhecimento programado por máquinas e, conseqüentemente, sendo manipulados por elas.

Referências

BRANDÃO, Jack (Org.). **Diálogos interdisciplinares: novos olhares nas ciências humanas**. Embu-Guaçu, SP: Lumen et Virtus, 2015.

CAMPOS, Alzira Lobo de Arruda. **A interdisciplinaridade e o pensamento contemporâneo**. In: BRANDÃO, Jack (Org.). **Diálogos interdisciplinares: novos olhares nas ciências humanas**. Embu-Guaçu, SP: Lumen et Virtus, 2015. p. 51–64.

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

DIAS, Renata Rampim de Freitas. **Internet das coisas sem mistérios: uma nova inteligência para os negócios**. São Paulo: Netpress Books, 2016.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LE MOS, André. **Cibercultura, tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Porto Alegre: Sulina, 2002.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

_____. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformular o pensamento**. 19. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

OLIVEIRA, Sérgio. **Internet das Coisas com ESP8266, Arduino e Raspery PI**. São Paulo: Novatec, 2017.

POSTSCAPES. **Internet of Things (IOT) history**. 2016. Disponível em: <<https://www.postscapes.com/internet-of-things-history/>>. Acesso em: 15 Jul. 2017.

PRADO, Magaly. **O universitário conectado em sala de aula**. In: ROCHA, Cleomar; SANTAELLA, Lucia (Org.). **A onipresença dos jovens nas redes**. Goiânia: Funape, 2015. p. 191–206.

SANTAELLA, Lucia. **Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação**. 17. ed. São Paulo: Paulus, 2013.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: o saber como intencionalização da prática**. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). **Didática e**

Interdisciplinaridade. 17. ed. Campinas, SP: Papirus, 2011. p. 31–44.

SILVA, Lídia Oliveira. **A internet – A geração de um novo espaço antropológico**. In: LEMOS, André; PALACIOS, Marcos (Orgs.). Janelas do ciberespaço: comunicação e cibercultura. Porto Alegre, RS: Sulina, 2001. p. 152–172.

Recebido em 17 de fevereiro de 2018.

Aceito em 18 de maio de 2018.