

## **INTERNET DAS COISAS NA EDUCAÇÃO: ESTUDO DE CASO E PERSPECTIVAS**

## **INTERNET OF THINGS IN EDUCATION: CASE STUDY AND PERSPECTIVES**

### **Sérgio Tavares**

Universidade de São Paulo - tavares@pad.lsi.usp.br

### **Romero Tori**

Universidade de São Paulo - Romero.tori@usp.br

### **Sergio Takeo Kofuji**

Universidade de São Paulo - kofuji@pad.lsi.usp.br

### **Lincoln Marcellos**

Universidade de São Paulo - Lincoln.marcellos@pad.lsi.usp.br

### **Jorge R. B. Garay**

Universidade de São Paulo - jorgegaray@umc.br

## **Resumo**

Com a presença da Internet na vida das pessoas evidenciou-se uma significativa mudança comportamental. As pessoas comunicam-se, trabalham, relacionam-se e aprendem de modo totalmente diferente. A inovação tecnológica acaba por facilitar o acesso à informação através de um número cada vez maior de dispositivos, assim como também traz consigo uma demanda cada vez maior por pessoas com boa formação educacional, capazes de gerar competências e habilidades de um profissional com perfil mais crítico, flexível, dinâmico e que esteja em formação contínua durante a vida toda. Os mais diversos modelos pedagógicos procuram-se adaptar a esta diversidade de informações, dispositivos e tecnologias conhecidas como Internet das coisas (IoT) com o intuito de estabelecer novas formas de conhecimento e aprendizado. Este artigo apresenta uma experiência de

aprendizado que integra o método BYOD ao cenário de IoT. Os resultados obtidos evidenciam uma clara aceitação da tecnologia de IoT dentro do processo de ensino.

**Palavras chave** —Internet das Coisas, Computação em Nuvem, Rede de Sensores, Educação, Metodologia e aprendizagem

### **Abstract**

With the presence of the Internet in people's lives there was a significant behavioral change. People communicate, work, relate and learn in a totally different way. Technological innovation ends up facilitating access to information through an increasing number of devices, as well as bringing with it an ever increasing demand by people with good educational background, able to generate skills and abilities of a professional with a more critical profile, flexible, dynamic and in continuous lifelong learning. The most diverse pedagogical models try to adapt to this diversity of information, devices and technologies known as Internet of Things (IoT) in order to establish new forms of knowledge and learning. This paper presents a learning experience that integrates the BYOD method into the IoT scenario. The results obtained evidenced a clear acceptance of IoT technology within the teaching process.

**Keywords:** Internet of Things, Cloud Computing, Sensors Network, Education, Methodology and Learning.

### **Introdução**

A educação de uma pessoa é peça fundamental para o seu crescimento ético, moral e profissional. É no momento da educação que podemos conhecer o que ainda não sabemos, assim como adquirir competências que ainda não possuímos, obter informação e saber utilizá-la. A informação bem entendida e utilizada gera inovação. A inovação faz o crescimento de novas economias. Mais de 80% do PIB da grande maioria dos países vem do serviço e 50% das pessoas vivem em cidades. Desta forma devemos ter serviços cada vez mais inovadores. Mas para isto devemos ter um modelo de educação totalmente diferente do convencional, com tecnologia de ponta tão similar quanto à utilizada pela indústria (Jeffords et. al, 2014).

Com a vinda da Internet para a sociedade, esta promoveu uma grande mudança comportamental nas áreas do lazer, trabalho, saúde e educação. A cada momento novas tecnologias aparecem no cotidiano das pessoas e a que está despontando é a Internet das coisas (IoT). Este tipo de tecnologia permite a conexão de máquina com máquina, máquina com homem e homem com homem. Portanto a Internet das coisas caracteriza-se por pequenos dispositivos com identificação única, que estão conectados e podem se comunicar entre si e com a Internet sem a intervenção humana (T. Zhang, 2012).

A IoT irá possibilitar a convergência do mundo real com o virtual, em que todos os dados existentes no mundo físico serão levados aos sistemas computacionais. Todos os sistemas serão interligados entre si e teremos acesso à informação de maneira espontânea a partir de qualquer lugar do mundo (informação de tempo e espaço) (V. G. Zuin and A. Á. S. Zuin, 2016). Todos os ambientes estarão em sensoriamento constante de diversas formas, serão “sentidos” e com isso a informação será o substrato de todo este processo, levando assim à Internet ubíqua (F. Lacerda and M. Lima-Marques, 2015).

Mediante esse cenário, a IoT vem com a finalidade de melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. Alguns exemplos podem ser citados como uma melhor gerência do dia a dia das pessoas pela otimização do transporte, auxílio nas atividades esportivas através do monitoramento dos sinais vitais durante o treinamento, atendimento eficiente na saúde com relatórios precisos dos pacientes, geração de novas oportunidades de trabalho, criando novas profissões e possibilidade de personalizar a educação e a formação das pessoas.

Este artigo descreve uma experiência de aprendizado pela aquisição de informações através de um cenário de IoT. O método de BYOD (Bring Your Own Device ) é utilizado como ferramenta para medir a distância transacional

## **2. IoT Inteligente**

Inicialmente todas as áreas necessitam ter informações dos seus processos e com isso nasce a necessidade de monitoração. Esta monitoração ocorre através de pequenos sensores, dispositivos com hardware limitado que conseguem executar uma ou mais funções como, por exemplo, monitorar temperatura, pressão, ruído, luminosidade e outras características que sejam necessárias. Com a evolução dos

processos industriais há a necessidade de se colocar essas informações em uma visão global em tempo real. Desta forma esses pequenos sensores podem ser dispostos em cenários específicos com o objetivo de caracterizar e ou analisar o ambiente mediante a observação de alguns fenômenos, identificando a sua localização, tempo e espaço. A observação permitirá a modelagem e definição do contexto.

O barateamento do hardware e a diminuição de seu tamanho físico tornam esses dispositivos mais acessíveis, ao mesmo tempo em que há uma evolução na capacidade computacional do hardware, permitindo a execução de softwares mais elaborados e possibilitando seu emprego em qualquer tipo de aplicação. A aplicação que desponta atualmente é colocar esses dispositivos com acesso à Internet abrindo passo para um novo paradigma, a tecnologia da Internet das coisas.

O aumento da quantidade de dispositivos conectados à Internet impõe a adoção do IPv6. Também é observada uma grande quantidade de tráfego de informações, gerando a necessidade de uma infraestrutura com maior largura de banda. Com a grande quantidade de dados gerada (Big Data) será necessário o uso de algoritmos inteligentes para analisá-los e discernir a informação obtendo sentido e valor. Desta forma é possível perceber que os dispositivos de IoT deverão ter em algum momento a inteligência necessária para poder gerenciar os próprios dados que criam.

Dispositivos de sensoriamento mais inteligentes são possíveis com a utilização de um sistema operacional para melhor gerenciamento. Isto já é possível em dispositivos como, por exemplo, o Intel Edison, o Raspberry Pi e outros. Os smartphones também podem ser classificados como dispositivos de IoT inteligentes. Estes aparelhos possuem um hardware de alto desempenho e utilizam um sistema operacional embarcado, com possibilidade de executar múltiplas funções, além de possuir uma grande quantidade de sensores como, por exemplo, acelerômetro, proximidade, luz ambiente, giroscópio, efeito hall, infravermelho, impressão digital, geomagnético, barométrico e temperatura. A utilização dos smartphones irá ajudar muito no processo da informação, coletando os dados através de seus sensores e levando para a nuvem para serem processados por técnicas de “mapreduce”, para reduzir a quantidade de processamento de dados recebidos (R. Fuzeto and R. Braga, 2016).

### **3. IoT e a Nuvem**

Devido ao fato de que alguns dos dispositivos IoT podem apresentar certo nível de inteligência, é possível que isto resulte em um maior volume de dados. O qual pode ter um crescimento exponencial se consideramos a necessidade de uma alta densidade de sensores dentro de determinados cenários. Desta forma podemos concluir que não será possível processar e analisar a grande quantidade de informação localmente. A solução para isto é a conexão das IoTs com a nuvem para que toda a informação gerada possa ser processada em tempo real. A possibilidade de interação total com o ser humano e a máquina será facilitada com a IoT conectada à nuvem. Possibilidades de ter uma infraestrutura global, dinâmica e com possibilidade de autoconfiguração baseada em padrões de interoperabilidade dos protocolos de comunicação onde o físico e o virtual possuem uma identidade e atributos físicos, bem como uma personalidade virtual através de interfaces inteligentes.

#### **4. Metodologias de Ensino Com IoT**

Através da IoT novos conceitos de ensino e aprendizagem para a educação estão sendo estudados e implantados por pesquisadores e instituições de ensino. As informações geradas de forma dinâmica, irão permitir relacionar coisas e eventos conseguindo fazer grandes melhorias no processo da informação, nas simulações, no aprendizado sendo este convencional ou 3D, tecnologias virtuais para otimização de teoria, melhorando a subjetividade da educação e possibilitando a educação personalizada (T. Zhang, 2012).

A metodologia BYOD estimula o usuário (aluno) para a utilização dos próprios dispositivos e ou equipamentos dentro da sua rotina de trabalho e ou aprendizado. Na sala de aula os alunos são estimulados a utilizar os próprios dispositivos na realização das atividades educacionais. No ensino técnico, no qual se realiza a experiência, a lista de dispositivos está composta por celulares (L. Lopes, et. al, 2016), tablets, kits de Arduino para a aprendizagem de linguagem de programação, entre outros. Com as IoTs também é possível realizar os laboratórios vivos (Living Labs), por meio de ambientes miniaturizados como prédios, fábricas e outros tipos de cenários que são construídos em pequenas maquetes e inseridos em caixas. Esses cenários são totalmente sensoriados com dispositivos de baixo custo, onde é monitorado a luminosidade, acústica, temperatura, umidade e outros parâmetros mediante a definição do contexto e

solicitação do que deve ser estudado. Esses dados são enviados para um computador por meio do qual os alunos podem ter acesso em tempo real a todos os dados de tudo o que ocorre com o ambiente, bem como ao histórico. Através desses dados os alunos conseguem aprender novas tecnologias. O acesso a novas tecnologias acaba por estimular uma maior interação entre aluno e professor.

A contextualização é um fator muito pertinente em sala de aula onde a aplicação real torna-se mais atraente que modelos teóricos. Através dos dados coletados dos Living Labs pode ser analisado todo o processo, sendo os dados em tempo real, e ter a possibilidade de ver os registros no passado. Com estas informações os alunos podem entender melhor os algoritmos teóricos e ainda ter a capacidade de gerar soluções preditivas para o ambiente em estudo. Desta forma para que haja propostas preditivas e melhoras no processo, a necessidade da interdisciplinaridade entre as matérias tornar-se-á necessária. Portanto a IoT para este tipo de metodologia de aprendizado faz com que o estudante torne-se mais crítico e aprenda a gerenciar informações, utilizar e criar novas tecnologias (J. Chin and V. Callaghan, 2013).

Em virtude da IoT permitir que os ambientes sejam totalmente sensorizados e conectados na Internet sendo unificados com a computação em nuvem, dá-se origem à computação ubíqua. Portanto, a IoT tem o papel de unir o mundo físico ao digital e deixar tudo conectado. Desta forma qualquer coisa pode se comunicar através da Internet com identificação única (J. B. Lopes, 2016). Com esta estrutura disponível o aluno pode estudar e realizar experimentos de sua casa, trabalho ou qualquer lugar em que esteja. Nesta condição utilizando IoT, smartphones e adaptada aos MOOCs (Massive Open Online Courses), este tipo de ambiente gera um ecossistema de serviços que estimula atividades baseadas na colaboração, com foco em uma educação que forma uma pessoa com perfil de inovação para serviços (Jeffords et. al, 2014).

Uma técnica em educação é a T-Shape, sendo uma plataforma educacional que está baseada em IoT e na ciência do serviço. Ela promove um ecossistema regional inteligente sustentável para solucionar grandes desafios globais. Com isto aparece o conceito de inovação aberta, em que uma plataforma de negócio é aberta para que outras pessoas possam inovar e tornar-se parte de um ecossistema sustentável. O crowdsourcing é a prática de obter serviços, idéias e conteúdo solicitando a participação de outras pessoas em comunidades online. Este procedimento consegue criar

indústrias inteiras através de colaboradores multidisciplinares. Este novo colaborador possui um perfil multidisciplinar (T-Shape) sendo muito eficiente e eficaz tanto no trabalho como no modo de viver (Jeffords et. al, 2014).

Para que um profissional consiga se formar com essas características, a utilização da plataforma de educação IoT-Shape é necessária. Essa plataforma é formada por mestres com grande conhecimento e habilidades em pelo menos uma disciplina e um serviço. Esses profissionais irão se relacionar com outros profissionais com profundos conhecimentos de outras áreas para resolver problemas complexos e com esta característica compõem a barra vertical do T-Shape. A barra horizontal é compreendida pela gestão do projeto, conceitos organizacionais, comunicação, pensamento crítico, trabalho em equipe, compromisso com a aprendizagem ao longo da vida e muita empatia. Desta maneira teremos a combinação do aprendizado T-Shape com a plataforma IoT, formando uma pessoa mais dinâmica e crítica e também gerando benefícios de novas combinações de tecnologias, modelos de negócios e conhecimento organizacional para melhorar ou criar novos tipos e sistemas de serviços (Jeffords et. al, 2014).

Com essas diversidades de recursos e metodologias é possível chegar a um momento quando a aprendizagem tornar-se-á adaptativa, personalizando as práticas de aprendizado para um determinado perfil de estudantes. Será possível conhecer o aluno individualmente, localizando as dificuldades do aluno em seu aprendizado e criar novos métodos pedagógicos, o que irá gerar uma aprendizagem significativa.

## **5. Estudo de Caso**

Considerando o smartphone um dispositivo IoT com inteligência, foi utilizada a metodologia BYOD com os alunos da escola técnica do Centro Paula Souza – Takashi Morita em uma atividade de pesquisa, conforme visto na figura 1.

Na aula de .... foi orientada a realização de um trabalho sobre IoT a ser realizado em grupos. A atividade podia ser realizada tanto dentro como fora sala e fazendo uso de todos os dispositivos ao alcance do aluno, smartphones, tablets, computadores (sala de aula) e a extensão de aplicativos de busca, localização (GPS) e comunicação (WhatsApp e Hangouts). Através de seus dispositivos os alunos acessaram documentos de texto e vídeo para entender o tema IoT (Internet das Coisas). Os estudantes foram divididos em grupos de dois alunos e espalhados pela escola com o

GPS ativado para a captura de sua geoposição, para ser localizado em qual local do campus da escola em que o grupo realizou o trabalho. Durante o estudo do material (texto e vídeo), a dupla poderia conversar para melhor entender o assunto, mas caso tivesse dúvidas o grupo poderia usar aplicativos de mensagens instantâneas (whatsapp) para interagir com outros grupos que estavam dispersos no campus da escola. O documento de avaliação foi um trabalho a ser entregue para o professor por grupo. Este documento foi totalmente desenvolvido pelos alunos utilizando seus dispositivos móveis e com o auxílio do aplicativo G-Suite da Google de modo compartilhado com o professor para que ocorresse a avaliação em tempo real. Ao término da atividade, todos os alunos e o professor se reuniram no pátio da escola para a discussão do tema pesquisado.

Sobre o processo; Durante o processo de estudo, percebeu-se um ambiente bem descontraído, mas com bastante atenção para o entendimento e desenvolvimento do tema. Percebeu-se que a distância transacional com este método foi bem reduzida, por motivo dos alunos não estarem dispersos no momento em que estavam lendo, assistindo, discutindo presencialmente ou através das perguntas pela rede social.

Sobre as ferramentas: Os relatórios realizados com a G-Suite da Google, mostrou para os alunos a possibilidade de criar documentos colaborativos e ao mesmo tempo uma forma dinâmica de aprendizado colaborativo, podendo entender sobre ter a informação no tempo e no espaço.

Sobre o processo de interação: A etapa onde o grupo se reuniu com o professor para a discussão do tema estudado, mostrou uma grande participação dos alunos em querer expor os seus pontos de vista do que foi estudado e relacionando com a sua vida pessoal possibilidades de uso e implementação em novas atividades. Desta forma ficou evidenciado o interesse dos alunos no tema, o quanto foi absorvido e idéias lançadas pelos alunos em temas de inovação e possibilidades que o IoT poderia fornecer.



Fig. 1 – Alunos da ETEC Takashi Morita utilizando o método BYOD em seus estudos.

Ao realizarem a atividade utilizando a metodologia BYOD os alunos perceberam que trabalhar com seus próprios equipamentos utilizando ferramentas para compartilhamento on-line facilitou muito no desenvolvimento do trabalho com a participação simultânea do grupo. Conseguiram dividir tarefas na elaboração do documento. Perceberam as possibilidades de fazerem trabalhos através da colaboração remotamente e online. Entenderam que trabalhar com os seus dispositivos móveis colaborativamente gera uma ampla contextualidade, interdisciplinaridade, inovação e empatia. O rápido acesso à informação comparado com o uso da biblioteca convencional reduz a dispersão e economiza tempo. O acervo de literatura da Internet substituiu a necessidade de se ter uma biblioteca para esta atividade, com todo é preciso salientar que não é objetivo distanciar ao aluno de ambientes de pesquisa formal e sim fazer bom uso do conhecimento que se encontra disseminado na Internet. Os alunos entenderam que o uso dos diversos dispositivos móveis pode ser dispersivo pela forma como funciona a dinâmica da Internet e também não poder ser totalmente virtual, pois eles sentiram a necessidade de ter o professor fisicamente em algum momento do processo. Os alunos têm a consciência que o uso de dispositivos móveis no processo da educação pode ser dispersivo. Eles perceberam que ao iniciar uma determinada pesquisa na internet pode levar a caminhos totalmente diferentes do que foi proposto. Desta forma a metodologia utilizada pelo professor deve ser muito bem elaborada para evitar esta situação.

Percebeu-se durante a aula que a virtualização total pode ser negativa. Os alunos comentaram da necessidade da presença do professor. Portanto soluções de aprendizagem onde o método é simplesmente deixar um texto de leitura e um questionário pode gerar a desistência do estudante. Neste experimento duas propostas de motivação ocorreram. A primeira onde o professor acompanhava a atividade online pelas ferramentas do G suíte, e a segunda, de tempos em tempos o professor visitava os grupos de estudo fisicamente. Isto gerou um maior incentivo pois o aluno não se sentia mais sozinho.

Utilizar os próprios dispositivos computacionais para trabalhar gera uma “intimidade com a máquina”, capaz de melhorar o desempenho da aula, por estar acostumado ao manuseio do mesmo. Porém, apesar do aluno ter o seu dispositivo

peçoal sendo usado nas atividades de trabalho e aprendizado diário, percebe-se que a heterogeneidade dos atuais dispositivos e seus sistemas operacionais embarcados, pode resultar em no insucesso ou em um maior grau de dificuldade na hora de realizar certas atividades. Também existe a questão de alunos não poderem levar o seus dispositivos de uso pessoal para a escola e com isso não conseguir participar plenamente de algumas atividades, como a pontuada neste trabalho. Mas mesmo recebendo um outro equipamento fornecido pela escola pode ocorrer um tempo de assimilação por ser diferente, para poder participar da atividade e com isso perder o desempenho junto com o grupo de alunos e diminuir o interesse na atividade realizada.

Ao término da atividade um questionário foi realizado com os alunos para poder saber o nível de satisfação, sendo demonstrado na figura 2. Para estes alunos que não tem o equipamento, a escola poderia emprestar. Com um equipamento diferente, pode ocorrer um tempo gasto de assimilação de operação. Por consequência o aluno poderá se atrasar na realização de suas atividades e talvez gerar a desistência da continuidade do seu estudo.

Ao término da atividade da utilização dos dispositivos móveis na educação, um questionário foi realizado com os alunos para poder saber o nível de satisfação desta tecnologia. Os resultados podem ser vistos na figura 2.



Fig.2 – Resultado de satisfação do método BYOD em uma escala de 0 a 10.

O questionário realizado com 15 alunos de faixa etária entre 16 a 17 anos do ensino médio técnico mostrou uma boa aceitação em realizar atividades com seus dispositivos móveis utilizando a infraestrutura da escola. Os alunos foram dispostos em duplas para estudarem em qualquer parte do campus. Durante a atividade que foi realizada em 200 minutos por dois dias, e monitorada pessoalmente pelo professor, o

método mostrou-se atraente, obtendo um resultado médio de 9,1 pela grande participação. Por ter a facilidade de aquisição rápida de dados, escrituração e comunicação entre eles, foi de comum a todos que este processo auxilia no aprendizado, o que gerou um resultado de 8,9. Com isto, percebeu-se a grande atenção que fez reduzir a distância transacional que ficou com nota 7,3.

Os alunos experimentaram estudar colaborativamente pelos seus smartphones com as ferramentas em nuvem, o que chamou a atenção de todos gerando um resultado de 7,9. Isto indiretamente fez com que todos tivessem uma postura proativa em suas atividades durante a pesquisa e a elaboração do relatório, que deu uma nota de 8,7. Apesar do professor estar presente fisicamente no campus da escola, o mesmo realizou correções no relatório pelos documentos compartilhados e o atendimento aos alunos virtualmente pelas soluções compartilhadas. Os alunos perceberam que não estavam sozinhos no processo de aprendizagem e este tópico ficou com resultado 6,9, pois foi percebido nesta faixa etária a necessidade da presença do professor para alguns estudantes é importante.

O resultado final deste método de aula alcançou os objetivos de formar um grupo de pessoas colaborativas, críticas e participativas. Percebeu-se que a utilização de uma ferramenta dinâmica no acesso e distribuição de informação atende a velocidade em que trabalha o nosso aluno de faixa etária adolescente e também a distância transacional diminuiu comparada com outras aulas ministradas no curso.

## **6.Tendências Futuras da IoT**

O mercado de trabalho está investindo cada vez mais em serviços inteligentes, pois podem gerar diversas inovações. A inovação impulsiona a economia de um país e o investimento para o desenvolvimento de tecnologias inovadoras é cada vez maior. IoT destaca-se entre as atuais tecnologias com maior crescimento e no Brasil os projetos para desenvolver aplicações dentro do contexto desta tecnologia apresenta um crescimento exponencial se inserindo inclusive dentro do contexto de cidades inteligentes.

As aplicações de IoT abrange os mais sofisticados cenários, como um campus inteligente e sustentável para a eco eficiência energética através da IoT em conjunto com a computação em nuvem. Este é um projeto de duplo benefício onde é correto na eficiência energética e também no auxílio da aprendizagem com seu banco de

dados. Para fins acadêmicos este banco pode ser disponibilizado para os alunos fazerem diversas pesquisas acadêmicas e comprovação de modelos e algoritmos com dados em tempo real e análise de histórico para decisões preditivas. Com este tipo de cenário é percebido uma tendência na pedagogia pelo desenvolvimento da inteligência coletiva. As aplicações com IoT abrange sofisticados cenários, por exemplo a automação escolar. A possibilidade de gerenciar toda a logística de uma escola no que se trata do fluxo de entrada e saída de pessoas, o controle de estacionamento, registro de frequência, a economia de energia elétrica e outros. Neste contexto temos duplo benefício, a gerência eficiente da escola pela administração escolar e poder fazer estudos de caso para atividades acadêmicas. Para fins acadêmicos este banco de dados gerados pelos dispositivos IoT pode ser disponibilizado para os alunos fazerem diversas pesquisas acadêmicas e comprovação de modelos e algoritmos com dados em tempo real e análise de histórico para decisões preditivas. Com este tipo de cenário é percebido uma tendência na pedagogia pelo desenvolvimento da inteligência coletiva.

A miniaturização de componentes e um número cada vez maior e heterogêneo de dispositivos embarcados permite a inserção de dispositivos sensores dentro dos mais diversos ambientes de operação. Estes sensores possuem funcionalidades diversas, porém, coincidem em um único objetivo, disponibilizar as informações coletadas para o usuário com o intuito de fornecer um maior conhecimento de um ambiente e ou seus fenômenos. Estas informações são disponibilizadas na nuvem e acessadas de qualquer lugar. O acesso pode ser fechado ou aberto a profissionais, pesquisadores e alunos e para estes últimos é preciso de metodologias ativas que facilitem o entendimento da informação acessada para uma assimilação e representação adequada, é neste contexto que a metodologia BYOD se destaca. Técnicas de realidade aumentada com tutores virtuais também utilizadas em conjunto com a IoT na educação, gerando ambientes mais realistas e dinâmicos ao questionamento do aluno durante sua aprendizagem.

Mas o processo continua com dispositivos cada vez mais sofisticados como robôs na presença remota, fones de ouvidos virtuais, livros de aprendizagem adaptativa. Tudo isto para que ocorra a diminuição de parâmetros como a distância transacional, a subjetividade em sala de aula e aumente cada vez mais o envolvimento com o aluno tornando-o mais participativo, pois os cenários promovidos pela IoT

chegarão a cenários bem próximos à realidade do mundo profissional sendo vivenciado no mundo acadêmico.

## 7. Conclusão

Podemos perceber no Brasil que a tecnologia IoT orientada para a educação ainda está muito incipiente, onde os professores de cursos especializados conseguem fazer somente um sensoriamento básico conectado a um computador ou, no máximo, uma conexão em nuvem informando a sua geoposição.

As possibilidades que a IoT pode nos fornecer é muito maior, pois os dispositivos são objetos identificáveis que fornecem inúmeras informações do contexto, as quais podem ser utilizadas para compreender o ambiente e criar melhores condições para o processo de ensino e aprendizado.

Informações de tempo e espaço podem nos dizer a localização do indivíduo e um histórico detalhado das suas pesquisas, ajudam a identificar suas preferências e comportamento.

Grandes quantidades de dados serão enviados pelas IoTs, portanto uma inteligência deve existir para que somente os dados importantes sejam transmitidos. Mas mesmo com inteligência e técnicas de mapreduce serão necessários algoritmos inteligentes para relacionar a quantidade de informação adquirida e para mostrar o que é informação relevante.

A integração das IoTs com os smartphones e a nuvem faz com que exista a educação ubíqua adaptativa, podendo, desta forma, atender diversas metodologias pedagógicas distintas. Novas ferramentas de ensino irão aparecer com a implementação da realidade aumentada e ambientes 3D, torna-se possível com a Internet das coisas a redução da subjetividade em sala de aula e a diminuição da distância transacional.

O estudo de caso mostrou neste artigo uma melhora no desempenho dos alunos utilizando a metodologia BYOD em sala de aula e gerando grande motivação. Foi percebido que este processo é muito dinâmico e satisfaz o ritmo de velocidade do aluno e ajuda no tempo de entendimento deles, ficando assim o processo personalizado.

Tudo isso irá gerar o desenvolvimento da inteligência coletiva com a democracia do conhecimento. Desta forma um novo tipo de educação mais dinâmica, personalizada, responsiva, adaptativa e orientada para a inovação irá formar um novo

profissional com pensamento crítico e inovador, colaborativo com conhecimentos multidisciplinares e com muita empatia.

### **Referências Bibliográficas**

Jeffords, P. Kane, Y. Moghaddam, A. Rucinski, and Z. Temesgen, “Exponentially disruptive innovation driven by service science and the Internet of Things as a Grand Challenge enabler in Education,” Proc. 2014 Int. Conf. Interact. Collab. Learn. ICL 2014, no. December, pp. 1021–1025, 2015.

T. Zhang, “The Internet of Things promoting higher education revolution,” Proc. - 2012 4th Int. Conf. Multimed. Secur. MINES 2012, pp. 790–793, 2012.

V. G. Zuin and A. Á. S. Zuin, “a Formação No Tempo E No Espaço Da Internet Das Coisas,” Educ. Soc., vol. 37, no. 136, pp. 757–773, 2016.

F. Lacerda and M. Lima-Marques, “Da necessidade de princípios de Arquitetura da Informação para a Internet das Coisas,” Perspect. em Ciência da Informação, vol. 20, no. 2, pp. 158–171, 2015.

R. Fuzeto and R. Braga, “Um Mapeamento Sistemático em Progresso Sobre Internet das Coisas e Educação à Distância,” no. Cbie, p. 1334, 2016.

L. Lopes, S. T. Nunes, I. F. C. L. Quadros, and U. F. Jos, “EDUCAÇÃO EM REDE : TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS E PEDAGÓGICAS NA SOCIEDADE EM REDE,” 2016.

J. Chin and V. Callaghan, “Educational living labs: A novel Internet-of-things based approach to teaching and research,” Proc. - 9th Int. Conf. Intell. Environ. IE 2013, pp. 92–99, 2013.

J. B. Lopes, “Uma Arquitetura para Provimento de Ciência de Situação Direcionada às Aplicações Ubíquas na Infraestrutura da Internet das Coisas,” 2016.