



A Internet das Coisas e suas implicações na Educação

Marcos Alberto de Araújo¹, Cristiane Xavier Galhardo¹, Vivianni Marques Leite dos Santos²

Resumo: A Internet das Coisas é uma inovação tecnológica que está presente fortemente no dia-a-dia das pessoas e tem encontrado aplicação em diversos setores da sociedade. Este artigo aborda os conceitos de Internet das Coisas e suas implicações para a área da educação. Como metodologia, concentrou-se em uma revisão da literatura na base de dados Periódicos Capes nos últimos 5 anos e em uma busca de anterioridade na base de dados de registros de computador do Instituto Nacional de Propriedade Industrial. O objetivo principal desse estudo foi obter um diagnóstico acerca das iniciativas de Internet das Coisas para melhorias na educação. Como resultado constata-se que a crescente utilização de recursos tecnológicos em sala de aula e a conectividade destes dispositivos com outros objetos potencializam o processo de ensino-aprendizagem e tem encontrado aplicações, principalmente, no que se refere a plataformas educacionais, e também no gerenciamento de informações sobre os estudantes por meio dos acessos feitos em suas plataformas.

Palavras-Chaves: IoT, Ensino, Tecnologia.

The Internet of Things and its Implications in Education

Abstract: The Internet of Things is a technological innovation that is strongly present in people's daily lives and has found application in various sectors of society. This article addresses the Internet concepts of Things and their implications for the area of education. As a methodological process, it focused on a literature review of scientific articles published in the Periódicos Capes database in the last 5 years and a search for antecedence in the database of computer records of the National Institute of Industrial Property. The main objective of this study was to obtain a diagnosis about the Internet initiatives of Things for improvement in education. As a result, the increasing use of technological resources in the classroom and the connectivity of these devices with other objects have potentiated the teaching-learning process and have found applications, mainly in educational platforms, as well as in the management of information about the students through the accesses made in their platforms.

Keywords: IoT, Teaching, Technology.

¹ Mestrando no Programa de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação. Universidade Federal Vale do São Francisco – UNIVASF. E-mail: adm.araujom@gmail.com;

² Docente no Programa de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação. E-mail: cristiane.galhardo@univasf.edu.br

³ Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF. E-mail: vivianni.santos@gmail.com

Introdução

Nos últimos anos, os dispositivos eletrônicos conectados à internet, desde celulares à eletrodomésticos, estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. Tais dispositivos estão incorporados nas atividades profissionais, de educação, ou ainda, no lazer. Diante das inúmeras aplicações, acredita-se que até 2020, entre cinquenta e cem bilhões de objetos estejam conectados à rede (FEIKI et al., 2013).

A integração de dispositivos eletrônicos à uma rede, com o intuito de identificar e automatizar determinadas tarefas, tornou-se conhecida como Internet das Coisas ou IoT (*Internet of Things*) (CLARO, 2016). Essa denominação, de acordo com Ashton (2009), surgiu no ano de 1999, em uma apresentação realizada por Kevin da MIT Auto Centre sobre *Radio-Frequency-Identification* (RFID) na cadeia de suprimentos da empresa Procter & Gamble.

De acordo com Al-fuqaha et al. (2015), a Internet das Coisas é definida como um paradigma de comunicação, segundo o qual dispositivos eletrônicos se interconectam por meio de uma rede para realizar processamento, além de gerar dados a partir de informações compartilhadas entre aqueles dispositivos.

Diante da vasta aplicabilidade dos preceitos da Internet das Coisas, pode-se citar como exemplo a utilização de crachás que emitem sinais de rádio frequência (RFID), que monitoram a presença e produtividade dos funcionários, um robô que realiza a limpeza de uma casa e retorna para a base elétrica quando termina o serviço ou quando sua bateria está próxima de acabar ou mesmo o monitoramento do trânsito em determinados horários e áreas da cidade (SINGER, 2012).

Este novo paradigma também vem tornando possível aplicações bastante relevantes na educação. Nesse sentido, Silva et al. (2017) registraram a crescente transformação do modelo padrão de ensino, segundo o qual são utilizadas aulas expositivas, para um modelo mais heterogêneo, colaborativo, personalizado e engajador. Nesse caso, os alunos são submetidos a novas e atrativas metodologias, que em conjunto com a disponibilidade de

acesso a rede de computadores, tornam o ambiente de aprendizagem propício à análise do grande número de conteúdos necessários à consolidação do conhecimento.

A utilização de tecnologias da informação e comunicações em ambiente escolar é de grande valor para o melhoramento das metodologias utilizadas pelos docentes como também aumentar o interesse e interatividade entre os alunos (CARVALHO et. al., 2016). Nesse sentido, torna-se evidente a necessidade de adaptações ou novas metodologias para ensino e gestão educacional, que favoreça o processo de ensino-aprendizagem. A internet das coisas, por exemplo, pode permitir a geração e compartilhamento de grande quantidade de dados referentes ao acompanhamento do aluno dentro e fora da sala de aula. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi obter um diagnóstico acerca das iniciativas no sentido de aplicar a Internet das Coisas para melhorias na educação, contribuindo com mudanças positivas na área e auxiliando novas proposições a partir daquelas levantadas nesse estudo.

Métodos

Esse trabalho trata-se de um estudo bibliográfico, realizado por meio de uma pesquisa na base de dados no Periódicos Capes, utilizando filtro para artigos publicados em revistas e que foram revisados pelos pares no período correspondente aos últimos 5 anos.

De acordo com Gil (2010, p.29):

A pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos. Todavia, em virtude da disseminação de novos formatos de informação, estas pesquisas passaram a incluir outros tipos de fontes, como discos, fitas magnéticas, CDs, bem como o material disponibilizado pela Internet.

A pesquisa ainda pode ser classificada como descritiva e exploratória. Segundo Gil (1999), as pesquisas descritivas são aquelas com foco na exposição detalhada de uma população ou fenômeno específico ou no estabelecimento de relações entre variáveis. Ao passo que a pesquisa exploratória (Gil, 2010) tem como objeto principal, a investigação detalhada para aprimoramento de ideias ou para surgimento de novas intuições. Neste

contexto, essa pesquisa requereu levantamento bibliográfico e análise de exemplos, permitindo melhor compreensão acerca do uso da IoT na educação.

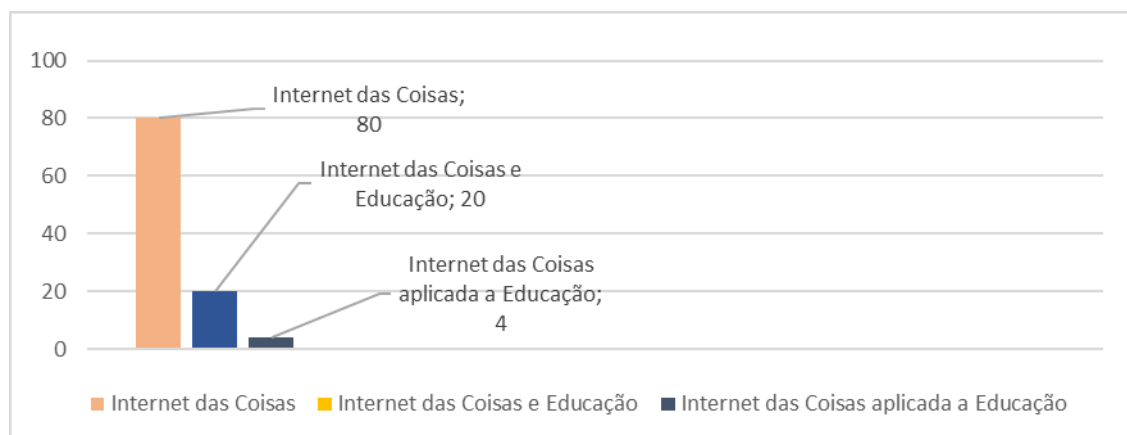
A compilação de informações em meios eletrônicos é um grande avanço para os pesquisadores, democratizando o acesso e proporcionando atualização frequente (BREVIDELLI, 2008). Assim, com o levantamento dos dados sobre a temática em questão, foi possível verificar as contribuições dos conceitos de Internet das Coisas no campo da educação e obter um diagnóstico acerca das suas implicações. Nesse contexto, foi realizada uma pesquisa na base de dados Periódicos Capes dos últimos cinco anos utilizando os termos “Internet das Coisas” e “*Internet of Things*” associados aos outros termos “Educação” e “*Education*”. Para selecionar os artigos utilizados nessa pesquisa, levou-se em conta aqueles que foram revisados por pares e que foram publicados em revistas, o que garante um maior rigor na escolha dos trabalhos.

Também foi realizada uma busca de anterioridade na base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) sobre o registro de programas de computador que tratasse da proteção de plataformas de ensino no Brasil utilizando os termos “plataforma” e “ensino”.

Resultados

No resultado da busca geral da pesquisa, foram encontrados 80 artigos em português sobre Internet das Coisas (*Internet of Things*), o que demonstra que se tem publicado um número considerável sobre a temática, entretanto, quando foram associados aos termos “educação” e “*education*”, o resultado da busca conferiu 20 artigos, sendo que após análise destes, verificou-se que 16 artigos apenas citavam o termo educação ao longo do corpo do texto e apenas 4 traziam algum tipo de contribuição sobre Internet das Coisas na área da educação, conforme mostra a Figura 01.

Figura 01: Quantidade de trabalhos publicados nos últimos 5 anos no periódicos Capes utilizando associação de termos “Internet das Coisas” e “Educação”



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A seguir, o Quadro 01 é descrito com nome dos autores, título dos artigos, nome das revistas, ano de publicação e área de aplicação dos trabalhos que serviram como base para a discussão deste artigo.

Quadro 01: Resultado da pesquisa de publicações científicas no Periódicos Capes nos últimos 05 anos utilizando a associação dos termos “internet das coisas”, “internet of things”, “educação” e “education”.

Autores	Título do artigo	Revista	Ano	Área de Aplicação
Guaraci Vargas Greff et. al	Aprendizagens em Movimento: Um Relato de Experiência de Prática Docente do Pensamento Computacional através de <i>M-Learning</i> e <i>U-Learning</i>	Revista Thema	2018	Plataformas de ensino
Vânia Gomez Zuin et.al.	A Formação no Tempo e no Espaço da Internet das Coisas	Revista Educação & Sociedade	2016	Estrutura informacional e curricular
Gustavo Perri Galegale et. al	Internet das Coisas aplicada a Negócios – Um Estudo Bibliométrico	Journal of Information Systems and Technology Management	2016	Gestão
Kelley Cristine Gonçalves Dias Gasque et. al	Bibliotecas Escolares: Tendências Globais	Revista Em Questão	2016	Bibliotecas virtuais e acesso à informação

Fonte: elaborado pelo próprio autor

Verifica-se, portanto, que embora exista um número expressivo de trabalhos científicos abordando a temática da Internet das Coisas, pouco tem sido publicado sobre as implicações desta no campo da educação nos últimos 05 anos.

Discussão

A internet das Coisas, por ser uma tecnologia com ampla aplicabilidade e presente em diversos segmentos, conta também com várias definições e termos correlatos. A maioria das definições de Internet das Coisas, envolvem sensores ou microchips que são conectados à objetos que, por sua vez, possibilitam ao homem se conectar e interagir com um objeto ou um objeto com outro objeto, gerando assim uma série de oportunidades de aplicação (GALEGALE, 2016). A visão de Zuin e Zuin (2016) corrobora Galegale (2016), pois os autores definem Internet das Coisas como objetos conectados por meio de chips que capturam, armazenam, processam e retransmitem informações obtidas por meio de uma interface comunicacional entre objetos e objetos e humanos.

Para Galegale (2016), a computação ubíqua é considerada um termo correlato a Internet das Coisas, que desde 1991 vem sendo estudado. A computação ubíqua refere-se à dispositivos que estão presentes em todos os lugares, que nem percebemos a sua presença e que contribuem para que diversas atividades do dia-a-dia se tornem mais fáceis e rápidas. Conforme apontado no *Hype Cycle* de 2013, mapa desenvolvido e mantido pela Gartner (TECHNOLOGY REVIEW, 2013), essas tecnologias estariam fortemente presentes no dia-a-dia das pessoas em três ou quatro anos.

Os mais variados setores da sociedade têm se transformado e se beneficiado tecnologicamente das informações geradas pelos dispositivos conectados, tais como: “computação, engenharia, pedagogia, educação, agronegócio e medicina” (NING; HU, 2012). A educação tem sofrido mudanças com a inserção da prática interativa por meio de recursos tecnológicos. Tem-se constatado que a utilização de dispositivos eletrônicos como ferramenta metodológica é plenamente viável e tem uma boa aceitação por parte dos agentes de ensino (GREFF, 2018). Ainda de acordo com o mesmo autor, nota-se “uma tendência no uso de

recursos móveis e sem fio em sala de aula, onde os estudantes fazem uso desses dispositivos em pesquisas e resgate da identidade social, também docentes com smartphones e tablets em uso semelhante”.

De acordo com Zuin e Zuin (2016, p.765),

Já se reconhece que há uma grande transformação na relação professor-aluno. A comunicação onipresente entre os mundos físico e informacional, proporcionada pela IoT, já suscita o repensar da forma como professores elaboram estratégias didáticas em relação ao modo como as informações serão apreendidas e aprendidas pelos alunos no transcorrer do processo de ensino-aprendizagem.

Distante do campo teórico, a utilização da computação ubíqua segue para uma realidade onde é possível ser aplicada em sala de aula e isso se dá por meio do uso constante desses recursos por professores e alunos, mas que ainda não foram devidamente explorados na prática de ensino (GREFF, 2018).

De acordo com Gasque (2016), a aprendizagem escolar tem se transformado, pois nunca se discutiu tanto sobre a utilização de tecnologias como ferramentas para potencializar a aprendizagem dos alunos.

A utilização de dispositivos eletrônicos conectados à internet já é uma realidade no campo da educação em todo o mundo. O seu uso didático tem permitido novas maneiras de ensinar e aprender, onde, nos modelos modernos, o estudante é estimulado a buscar respostas para problemas reais por meio dos recursos tecnológicos disponíveis (JOHNSON et al., 2015). Os conceitos de Internet das Coisas têm contribuído fortemente com diversos setores da sociedade por meio do grande volume de dados que suas conexões geram, e na educação vem sendo aplicada através do acesso à rede de internet, plataformas de ensino, jogos educativos online, ou mesmo bibliotecas virtuais (SACCOL; SCHEMMER; BARBOSA, 2011).

Acerca das primeiras iniciativas da Internet das Coisas concernente à educação, na China, desde 2011 o governo tem atuado com grandes investimentos na estruturação dos ambientes escolares para conectividade destes espaços por meio de Rádio Frequência, bem como nos componentes curriculares das disciplinas de física, química, matemática e comunicação, utilizando dispositivos eletrônicos como ferramenta de ensino para ministrar os conteúdos de forma mais interativa. O objetivo é obter maior disseminação das informações

por meio do desenvolvimento das disciplinas, seguindo a lógica tecnológica de transmissão de dados da Internet das Coisas (ZUIN; ZUIN, 2016).

De acordo com Gasque (2016), o estudo da NMC Horizon para educação em 22 países e seis continentes, um aumento da aprendizagem híbrida, possibilitando por sua vez que os estudantes pratiquem e consigam o domínio do conteúdo no próprio ritmo utilizando plataformas de aprendizagem online e software adaptável. Essas plataformas geram relatórios com informações de acesso e usabilidade, permitindo assim que professores e gestores possam nortear suas metodologias para cada aluno.

No Brasil, o primeiro registro de plataforma de ensino como programa de computador no INPI, ocorreu em 1998. Conforme pode se verificar na Figura 02, com o passar dos anos e com o advento da educação a distância, esse número aumentou consideravelmente, chegando a mais de 50 registros no ano de 2018 (INPI, 2018).

Figura 02: Quantidade de registros de Plataformas de Ensino como Programas de Computador no INPI por ano



Fonte: Elaborado a partir de dados do INPI (2018)

No que tange às aplicações educacionais online, elas permitem que os estudantes possam compartilhar o conhecimento, estimulando a aprendizagem do grupo, interatividade, pesquisa dos conteúdos, iniciativa e motivação para o desenvolvimento do seu próprio conhecimento (GREFF, 2018).

Gasque (2016) argumenta que, seguindo a evolução tecnológica das metodologias de ensino, nota-se também o crescimento no acesso à conteúdos curriculares por meio de dispositivos eletrônicos móveis, o que possibilita professores e alunos terem a sua disposição

o conteúdo necessário para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. O acesso aos acervos de bibliotecas físicas tem mudado com o advento da tecnologia da informação e comunicação, oportunizando a consulta aos arquivos virtuais por meio de dispositivos eletrônicos em qualquer lugar e a qualquer hora, e a Internet das Coisas tem permitido a conexão em tempo real desses dispositivos.

De acordo com Galeale (2016), um dos potenciais benefícios da Internet das Coisas está na possibilidade de melhor adaptação frente às mudanças no ambiente, bem como mais embasamento no processo de tomada de decisão. Com a utilização dos conceitos de Internet das Coisas na interface das plataformas de ensino e de acervos bibliográficos digitais, pode-se gerar dados sobre os acessos, frequências e sobre as demandas dos estudantes acerca dos conteúdos explorados. Dessa forma, os dados gerados servirão como base para os atores educacionais acompanharem melhor o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizado e complementarem os conteúdos dos acervos das instituições em que atuam.

Conclusão

Após análise dos trabalhos selecionados para essa pesquisa, conclui-se que Internet das Coisas e Computação Ubíqua são termos correlatos, pois tratam da conectividade entre objetos e entre objetos e pessoas, e, que se encontram presentes em nossas vidas de tal maneira que nem os percebemos em nosso dia-a-dia. Estes conceitos têm sido amplamente difundidos em diversos setores da sociedade, mas pouco se tem publicado acerca deles e suas aplicabilidades na educação, concentrando a sua maior parte nas áreas das engenharias e da computação.

Foi possível verificar nos trabalhos analisados algumas contribuições acerca da utilização de práticas interativas em sala de aula. O uso das ferramentas tecnológicas da informação e comunicação têm mudado a forma de ensinar e aprender. Com a mudança do cenário educacional, o desenvolvimento de ferramentas eletrônicas que permitem conectividade dos alunos com o conteúdo dos componentes curriculares favorece o aprendizado e são muito bem aceitas pelos docentes e estudantes, pois permitem uma aproximação maior entre o que é estudado na teoria e a exemplificação prática.

As conexões desses dispositivos eletrônicos geram uma grande quantidade de dados acerca das preferências dos alunos e como estes têm utilizado as tecnologias para desenvolver seus estudos, tais como, a quantidade de vezes que acessou a biblioteca virtual, visitou o laboratório ou horários os quais chegou à escola (ZUIN; ZUIN, 2016). Essas inovações tecnológicas voltadas para gestão escolar contribuem enormemente para o embasar o processo de gerenciamento escolar dos alunos, pois dão o suporte necessário para melhores decisões diante das informações fornecidas (COELHO et. al., 2018). Diante desses dados, os gestores e professores conseguem tomar decisões mais assertivas no que tange ao acompanhamento e desenvolvimento do aluno.

Por fim, constatou-se que nos últimos 5 anos, com a educação a distância sendo difundida massivamente no Brasil, o número de plataformas de ensino com registro de programas de computador no INPI cresceu de forma expressiva. A utilização dessas plataformas educacionais, como ferramenta de ensino, permite a geração de dados que embasam o processo de tomada de decisão do gestor e do professor quanto a definição das melhores práticas pedagógicas para potencializar o processo de ensino-aprendizado dos estudantes, por isso, ressalta-se a importância de estudos futuros que possam aprimorar ainda mais as aplicabilidades da Internet das Coisas na área da educação.

Referências

AL-FUQAHA, A.; GUIZANI, M.; MOHAMMADI, M.; ALEDHARI, M.; AYYASH, M. Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications, in *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 17, no. 4, pages 2347-2376, IEEE, 2015. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7123563> Acesso em: 25 set 2018.

ASHTON, K. That 'Internet of Things' thing. *RFID Journal*, 2009. Disponível em: <http://www.rfidjournal.com/article/view/4986> Acesso em: 27 set 2018.

BREVIDELLI, M. Fatores psicossociais e organizacionais na adesão às precauções-padrão. *Rev. Saúde Pública*, 2009.

CARVALHO, N.B.; OLIVEIRA, G.F. O Uso das Novas TIC's Como Ferramentas de Apoio Pedagógico para o Ensino Fundamental II na Escola Érico Veríssimo, *Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia*, 2016, vol.10, n.31, Supl 3, p. 217-230. ISSN: 1981-1179.

CLARO, M. Como a Internet das Coisas pode entrar na escola, 2016. Disponível em: <https://www.moodlelivre.com.br/noticias/1481-como-a-internet-das-coisas-pode-entrar-na-escola> Acesso em: 26 de set 2018.

COELHO, R. R.; ASSIS, E. R. de; MACEDO, S. Desafios da Gestão Escolar: Um Estudo de Caso da Escola Pública Senador Nilo Coelho - Dormentes/PE. *Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia*, 2018, vol.12, n.42, p. 436-455. ISSN: 1981-1179.

FEKI, M. A.; KAWSAR, F.; BOUSSARD, M. Trappeniers, Lieven The Internet of Things: The Next Technological Revolution. *IEEE Computer Society*, 2013. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6457383> Acesso em 26 set 2018.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo : Atlas, 2010.

GALEGALE, G. P., SIQUEIRA, E., SILVA, C. B. H., & SOUZA, C. A. Internet das Coisas aplicada a negócios – Um estudo bibliométrico. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 2016.

GASQUE, K. Bibliotecas Escolares: tendências globais. *Em Questão*. Porto Alegre, v. 22, n.3, 2016.

GREEF, G.V. Aprendizagens em movimento: Um relato de experiência de Prática Docente do Pensamento Computacional através de M-Learning e U-Learning. *Revista Thema*, Porto Alegre, 2018.

HYPE CYCLE. *Technology Review*, 2013. Disponível em: <https://www.gartner.com/newsroom/id/2575515> Acesso em: 22 set 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL - INPI. Busca de anterioridade de programas de computador: Petrolina. Disponível em: www.inpi.gov.br. Acesso em: 22 out 2018.

JOHNSON, L.; ADAMS, S.; ESTRADA, V.; FREEMAN, A. NMC Horizon Report: 2015 K-12 Edition. Austin, Texas: *The New Media Consortium*, 2015. Disponível em: <http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf> Acesso em: 26 set. 2018.

NING, H. HU, S. Technology classification, industry and education for future Internet of things. *International Journal of Communication Systems*, V.25, N.9, 2012.

SACCOOL, A., SCHLEMMER, BARBOSA, J. (2011). *M-learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua*. Campinas: Pearson, 2011.

SILVA, R.; VASCONCELOS, R.; CALADO, I.; CASTELO BRANCO, K.; BRAGA, R. Aplicando Internet das Coisas na Educação: Tecnologia, Cenários e Projeções. *Congresso*

Brasileiro de Informática na Educação, 2017. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7514> Acesso em: 26 set. 2018.

SINGER, T. Tudo Conectado: conceitos e representações da internet das coisas. *Simpósio em Tecnologias Digitais e Sociabilidade - Práticas Interacionais em Rede*, 2012.

ZUIN, A., ZUIN, A. formação no tempo e no espaço da Internet das Coisas. *Revista Educação & Sociedade*. Campinas, V. 37, N. 136, 2016.



Como citar este artigo (Formato ABNT):

ARAÚJO, Marcos Alberto de; GALHARDO, Cristiane Xavier; SANTOS, Vivianni Marques Leite dos. A Internet das Coisas e suas implicações na Educação. **Id on Line Rev.Mult. Psic.**, 2019, vol.13, n.46, p. 231-242. ISSN: 1981-1179.

Recebido: 01/06/2019

Aceito 10/06/2019