

Formação e gestão inovadoras na era da transformação digital: abrangência, significados e relações.

A IoT nas bases tecnológicas: oportunidades de experiências pedagógicas inovadoras a jovens e adultos.

Romeu Afecto¹, Me. Jane Cardote Tavares², Dra. Adriana A. de Lima Terçariol³

Resumo - Com a evolução da aplicação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em diferentes setores da sociedade principalmente o setor da educação de jovens e adultos, visualiza-se a exigência de mudanças, uma vez que se ampliam os dispositivos computacionais conectados ao universo virtual. Diante desse cenário, este estudo teve como principal objetivo desenvolver uma investigação exploratória sobre a IoT no contexto das bases tecnológicas dos Planos de Cursos das escolas técnicas estaduais. O estudo considerou ainda se a Internet das Coisas está incorporada às bases tecnológicas dos componentes do eixo de Informação e Comunicação, a partir de percepções docentes. Os resultados alcançados sinalizam para necessidade de adequar melhor os respectivos planos de curso, para que as bases tecnológicas sejam ampliadas e adequadas para contemplar aplicações com a Internet das Coisas.

Palavras-chave: Internet das Coisas; Bases Tecnológicas; Educação de Jovens e Adultos.

Abstract - With the evolution of the application of Information and Communication Technologies (ICT) in different sectors of society, especially the youth and adult education sector, the demand for changes is seen, once the computational devices connected to the virtual universe are expanded. In this scenario, the main objective of this study was to develop an exploratory research on IoT in the context of the technological bases of the Course Plans of the state technical schools. The study also considered whether the Internet of Things is incorporated into the technological bases of the components of the Information and Communication axis, based on teachers' perceptions. The results show that there is a need to better adapt the respective course plans, so that the technological bases are expanded and adapted to contemplate applications with the Internet of Things.

Keywords: Internet of Things; Technological bases; Youth and Adult Education.

1. Introdução

O ciberespaço, conforme definido por Pierre Lévy (1999, p. 92) é o “espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores”. Essa larga rede mundial, a Internet, até bem poucos

¹ Etec Albert Einstein - romeu.afecto@etec.sp.gov.br

² Etec de Cotia - jane.cardote@gmail.com

³ Universidade Nove de Julho - UNINOVE – atercariol@gmail.com

anos acumulava os dados gerados por pessoas, permitindo acesso às informações a partir do hipertexto, “uma forma não-linear de apresentar e consultar informações” (LÉVY, 1999, p. 254). Assim os seres humanos geraram dados em quantidade considerável, que servem como fonte de pesquisa e análise para tomada de decisões, e se pode inferir que num futuro bem próximo, os equipamentos, ou coisas, assumam a função principal de “gerar esses dados, na medida em que a tecnologia evolui no sentido de nos permitir viver mais fácil e livremente” (SARMA, 2015). Muitas empresas, antevendo esse futuro, estão naturalmente interessadas em deter e empregar essa tecnologia. E é essa uma breve história da IoT (*Internet of Things*) ou Internet das Coisas.

Kevin Ashton, pesquisador britânico do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), é um especialista em tecnologia e inovação que define pioneiramente, em 1999, a expressão no idioma Inglês, “*The Internet of Things*” (IoT) para descrever a rede conectando objetos no mundo físico com a Internet (GABBAI, 2015).

Portanto, na expressão inglesa IoT, a *Internet of Things* ou Internet das Coisas, refere-se aos dispositivos que se conectam entre si, utilizando a rede internet ou a rede de forma independente, e que contribui cada vez mais para uma interconectividade ampla, constante e crescente. Nesta perspectiva, componentes como TVs, celulares e muitos outros tipos de eletrônicos se conectam uns aos outros, compartilhando informações e dinamizando a vida das pessoas.

Neste cenário, o Centro Paula Souza (CPS), tem se notabilizado como centro de referência por preparar profissionais de nível superior, médio, técnico e tecnológico em diversas áreas, ou seja, competentes nos mais variados campos do conhecimento científico e técnico. Sua Coordenação de Ensino Médio e Técnico (CETEC⁴), desenvolve um programa permanente de formação para professores, com o objetivo de manter atualizados os docentes dos cursos profissionalizantes das Escolas Técnicas Estaduais (ETECs). Dentre os cursos oferecidos pela CETEC, encontra-se o “Simuladores Virtuais: Robocode⁵”, no qual se pode aprender a trabalhar com o Arduíno⁶, proporcionando a oportunidade de programar pequenos artefatos mecânicos, munindo-os de códigos e comandos específicos programados ou não em tempo real para o traçado e cumprimento de rotas pré-definidas considerando eventuais obstáculos no caminho. Mesmo ocorrendo, esta e outras iniciativas de forma sistemática, frequentemente no CPS, e nas demais instituições, públicas e privadas do Estado de São Paulo, que oferecem formação profissional nos eixos técnicos de Controle e Processos Industriais e de Informação e Comunicação, ainda se tem notícias de relatos provenientes do setor produtivo referentes à falta de mão de obra especializada para atender a demanda de mercado, relativa ao setor da IoT, na região da Grande São Paulo.

Em uma palestra realizada em 11 de outubro de 2017, na ETEC Albert Einstein, na Semana Técnica do eixo de Controle e Processos Industriais, uma semana dedicada anualmente aos profissionais de eletrônica, discutiu-se sobre a

⁴ CETEC A Unidade do Ensino Médio e Técnico, dentro da estrutura organizacional do Centro Paula Souza, responde pelos cursos técnicos e ensino médio oferecidos nas diferentes modalidades presenciais e à distância.

⁵ Robocode é um jogo de competição entre robôs virtuais do qual utiliza-se da linguagem Java para implementar métodos e eventos das ações que o robô deverá tomar.(ROBOCODE, 2016).

⁶ Arduino é uma placa composta por um micro controlador Atmel, circuitos de *entrada/saída* e que pode ser facilmente conectada à um computador e programada via IDE (Integrated Development Environment, ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado) utilizando uma linguagem baseada em C/C++, sem a necessidade de equipamentos extras além de um cabo USB.(THOMSEM, 2017).

importância da IoT no cenário educacional e profissional brasileiro. O que foi discutido pareceu de grande relevância, sendo possível suspeitar que as bases tecnológicas dos cursos técnicos do eixo de Informação e Comunicação relativas aos técnicos em Redes e Informática e do eixo de Controle e Processos Industriais relativas ao curso técnico em Eletroeletrônica, conforme os respectivos planos de curso atualmente em vigor, ainda não estão adequadas para apresentar e permitir evidências suficientes deste tema nas bases tecnológicas de seus componentes. De fato, mediante questionamento específico, o autor da palestra e especialista, Jorge Maia, relatou, com base em sua experiência pessoal, que existe forte necessidade de mão de obra especializada neste setor e que não é atendida a contento das empresas, na Grande São Paulo, pelo menos.

Diante desse contexto, este estudo teve como principal objetivo, desenvolver uma investigação exploratória sobre a IoT no contexto das bases tecnológicas, a partir dos Planos de Cursos das ETECs. O estudo permitiu ainda considerar se a IoT está incorporada às bases tecnológicas dos componentes do eixo de Informação e Comunicação, por meio da análise da percepção que os próprios docentes dos cursos técnicos em Redes, Informática e Eletroeletrônica têm sobre o seu conhecimento técnico da IoT.

2. O Plano Nacional de IoT

O Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil (CERT.br, 2016) alerta que a incidência de ataques à segurança da Informação, envolvendo IoT aumentou 138% no ano de 2016, graças a falhas de segurança encontradas em dispositivos (coisas) que poderiam ser evitadas com maior controle na qualidade de produção desses dispositivos. O CERT.br, recomenda no caso da IoT que os requisitos sejam mais rígidos para a escolha de fornecedores, tanto de *software*, quanto de *hardware*, no caso dos dispositivos integrantes da IoT (HOEPERS, 2017).

Naturalmente, como toda tecnologia em evolução, a IoT traz novas facilidades, novos desafios, novos problemas que demandam atenção e mais pesquisas. Numa iniciativa para mapear tendências, resolver problemas e mitigar riscos surgidos com a IoT, foi organizado um dos mais importantes eventos de tecnologia, informação e comunicação da América Latina, realizado em 2 de outubro de 2017, o FUTURECON 2017⁷, realizado no Transamérica Expo Center, reuniu representantes do governo, operadoras e provedores de internet e especialistas em São Paulo.

O FUTURECON 2017, foi o ambiente escolhido para o lançamento do Plano Nacional da Internet das Coisas, anunciado pelo governo federal, desde o fim do ano 2016. A cerimônia solene de abertura contou com a presença do ministro de Ciência Tecnologia Informação e Cultura, Gilberto Kassab; do seu secretário de Telecomunicações, André Borges; e do secretário de Política de Informática (Sepin), Maximiliano Martinhão, que fizeram o lançamento oficial do Plano Nacional de IoT – “Internet das Coisas: um Plano de Ação para o Brasil”, detalhando as políticas, o plano de ação e as estratégias de implantação das tecnologias que vão conectar dispositivos e equipamentos. (EPOCA, 2017; MCTIC, 2017).

⁷ Disponível em: <<https://www.futurecom.com.br/pt/home.html>> Acesso em: 10 out 2017.

Seguindo a tendência mundial de inovação lançada pelo MIT em “*The Internet of Things: Roadmap to a Connected World*”, ministrado por Sanjay Sarma, Tim Berners-Lee, David Clark e outros, no Brasil instituições como a Faculdade Getúlio Vargas, e a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, também abriram cursos de MBA em IoT.

Dentre os exemplos de IoT aplicados à Educação, Lemos (2012) relata um projeto inovador no Brasil, que utiliza um dispositivo para controlar a entrada e saída dos alunos do Centro Municipal de Educação Professor Paulo Freire, em Vitória da Conquista no estado da Bahia. O dispositivo utiliza a tecnologia “*Radio-Frequency Identification*” (RFID), uma forma de autenticação por rádio frequência. A prefeitura investiu em uniformes com essa tecnologia, com o intuito de atender estudantes da rede municipal. O projeto suscitou diversas controvérsias entre pedagogos, psicólogos, jornalistas, intelectuais, pais e alunos. Quando o aluno vestindo o uniforme passa pela portaria, o leitor ativa a etiqueta nesse exato momento, produzindo uma informação única de entrada e saída de aluno.

Outro exemplo de IoT no âmbito educacional, tem-se a experiência realizada em agosto de 2017, na Escola Técnica Estadual Albert Einstein, São Paulo, Capital, por um professor do curso técnico em Informática. O mesmo já utilizava em sua sala de aula um dispositivo *Wireless* (termo inglês que significa “rede sem fio”) com um minicomputador, no qual instalou um programa que permitia aos alunos com seus dispositivos acessarem diretamente arquivos no computador desse professor para transferir conteúdo e realizar tarefas, por meio do aplicativo Moodle.

A partir dessas informações que exemplificam avanços da IoT, a seguir, apresentamos o método adotado para o desenvolvimento deste estudo.

3. Método

Conforme Tozoni-Reis (2008, p. 9) “A pesquisa em educação, assim como a pesquisa em outras áreas das ciências humanas e sociais, é essencialmente qualitativa”. A partir dessa abordagem, esta pesquisa se constituiu, além da natural revisão bibliográfica, quando foram examinados o Plano Nacional de Internet das Coisas e as mais recentes pesquisas em educação sobre o assunto, de outras duas etapas. Na primeira etapa foi feita uma análise documental (FIGUEIREDO, 2009, p. 107) sobre os planos dos cursos de Informática, Redes e Eletroeletrônica, a fim de verificar a aderência dos planos com as mais recentes referências especializadas à IoT. A segunda etapa foi constituída de uma pesquisa no espaço escolar (TOZONI-REIS, 2008, p. 12), com professores atualmente ativos nesses cursos para verificar seu conhecimento e desenvoltura ao tratar da IoT em seus respectivos componentes curriculares. Por isso, esta pesquisa teve caráter exploratório (MARTINS, 2017) e de campo, pois houve à coleta de dados (TOZONI-REIS, 2009, p. 28) “[...] no próprio campo em que ocorrem os fenômenos”.

O instrumento utilizado para coleta de dados foi um questionário elaborado com a ferramenta Google Forms. O questionário foi composto de onze perguntas, sendo seis abertas e cinco fechadas. Todas as respostas foram obrigatórias, com a finalidade de diagnosticar os conhecimentos, interações, metodologias e práticas pedagógicas dos professores dos cursos técnicos em Redes, Informática e Eletrônica referentes a IoT em sua prática docente. O questionário foi enviado por e-mail, além do aplicativo WhatsApp. Vale destacar que, a ferramenta Google Forms, permite a coleta e visualização das respostas em tempo real e exibe

automaticamente os dados em gráficos com porcentagens, conforme os modelos estipulados e descritos a seguir, na análise quanti qualitativa dos dados recolhidos.

Os professores de três ETECs da região da Grande São Paulo, durante os meses de novembro a dezembro de 2017 responderam voluntariamente ao questionário on-line. A população de vinte e quatro professores pesquisados está igualmente dividida entre homens e mulheres. Todos informaram ser docentes indeterminados, sendo que três são graduados e treze são licenciados. O número de professores da amostra que possuem pós-graduação em informática é de dezesseis, incluindo também professores que possuem mestrado.

4. Apresentação e Discussão dos Resultados

4.1 O que os Planos de Curso sinalizam?

A versão atual do plano de curso de Redes, do eixo Tecnológico, Informação e Comunicação, autorizado pela Portaria Nº 138, de 04-10-2012, tem os componentes de Segurança da Informação I e II, mas nenhum deles menciona os ataques⁸ específicos envolvendo IoT, que foram os que mais aumentaram no ano de 2016, enquanto os demais tipos de ataques diminuíram, segundo o Centro de Estudos para Resposta e Tratamento de Incidentes em Computadores - CERT. O plano de curso de Rede possui ainda os componentes *hardware*, dispositivos de redes, instalação e configuração de redes sem fio, e em nenhum destes componentes menciona sequer a conexão entre dispositivos embarcados e sensores pela rede, que são capazes de coletar e transmitir dados, fazendo referência a IoT.

O plano de curso de Informática, do mesmo eixo tecnológico e mesma portaria do plano de Redes, o qual possui a disciplina Segurança Digital também não menciona os ataques envolvendo IoT, como também nos componentes de Redes de Comunicação de Dados, Técnica de Programação para Internet I e II e Técnicas para Mobilidade, em nenhum destes componentes menciona sequer a conexão entre dispositivos embarcados e sensores pela rede ou sua configuração para web.

Já para o plano de Eletrônica do eixo tecnológico Controle e Processos Industriais, autorizado pela Portaria Nº 172, de 13-09-2013, que possui os componentes Sistemas de Automação I, Sistemas de Comunicações I, Redes de Comunicação, Sistemas de Comunicações II, somente no componente Sistemas Microprocessados II existe na sua base o componente arduino que é um dispositivo embarcado, mas nenhuma referência a IoT.

Conforme as análises parecem indicar, as atuais versões dos planos de curso referenciados não estão suficientemente adequadas para permitir que o aluno jovem ou adulto desenvolva as competências necessárias para poder atuar no setor produtivo da IoT, atualmente.

4.2 Qual a percepção dos docentes?

⁸ Sempre que um dispositivo com acesso à base de dados for exposto na Internet ele pode sofrer ataques de Malware e de Hackers.

A amostra foi composta por 24 educadores que responderam ao questionário, durante os dias 12 de novembro e 8 de dezembro de 2017. Um pouco mais da metade dos quarenta educadores, responderam a partir do grupo de WhatsApp, sendo que os demais não responderam nem pelo grupo de e-mail dos seus respectivos cursos.

Tabela 1 – Qual sua idade?

Alternativa	N	%
20-30	01	04%
31-40	07	29%
41-50	09	38%
51-60	05	25%
Mais 60	02	04%
Total	24	100%

Fonte: Dados levantados pelos autores.

Na questão 2, “Qual sua idade?”, a Tabela 1, mostra que a faixa etária da população docente pesquisada em sua maioria (92%) está entre 30 e 60 anos e, em sua minoria (8%), entre 20 e 30 anos e entre 40 e 50 anos de idade. Se levarmos em consideração que a Internet no Brasil tem 20 anos, temos a maioria dos professores definidos como imigrantes digitais. (PRENSKY, 2010, p.59)

Tabela 2 – Qual sua formação?

Alternativa	N	%
Graduados	03	09%
Licenciados	13	41%
Pós-Graduado	12	37%
Mestrado	04	13%
Doutorado	00	00%
Total	32	100%

Fonte: Dados levantados pelos autores.

Na questão 3, “Qual sua formação?”, é possível observar qual o grau de instrução da amostra de professores pesquisada. Nesta questão, representada pela Tabela 2, percebe-se claramente que a maioria (41%) possui como formação INICIAL a licenciatura e 37% a pós-graduação, mostrando que o grau de instrução da maioria dos professores que responderam o questionário é de professores com Licenciatura e Pós-Graduados.

Tabela 3 – Fez pós-graduação nos últimos 5 anos?

Alternativa	N	%
Sim	05	79,20%
Não	19	28,80%
Total	24	100%

Fonte: Dados levantados pelos autores

Na questão 5, “Fez pós-graduação nos últimos 5 anos?”, verificamos que somente 20% fizeram alguma atualização em tecnologia nos últimos 5 anos, como mostra a tabela 3. O que leva ao questionamento se os professores dão mais importância à formação pedagógica que à tecnológica, já que 20% é muito pouco, levando em consideração que as tecnologias evoluem constantemente e conseqüentemente os processos de ensino e aprendizagem resultantes destas tecnologias também.

Tabela 4 – Em qual curso leciona?

Alternativa	N	%
Informática	12	54,50%
Eletrônica	02	09,10%
Redes de Computadores	08	36,40%
Total	24	100%

Fonte: Dados levantados pelos autores

Na questão 6, “Em qual curso leciona?”, conforme a tabela 4, notamos que pouco mais da metade (54%) da amostra de docentes lecionam no curso de Informática, enquanto que apenas 36% dos docentes pesquisados lecionam no curso de Redes e somente 9% lecionam no curso de Eletrônica, evidenciando uma adesão maior dos professores do curso de Informática em relação à pesquisa.

Na questão 7, “O professor tem algum conhecimento sobre Internet das Coisas?”, apenas 4% dos professores respondeu que “não”. Outros 96% responderam “sim”. Entre os que responderam, 20% das respostas foram: “um pouco”, “o básico”, “apenas básico”, “muito superficial”, “apenas as novidades que vejo nas feiras de tecnologia”, e apenas 17% responderam: “é uma forma de compartilhamento de dados entre eletroeletrônicos, e outros equipamentos”, “a Internet das Coisas é uma das principais tendências da tecnologia mundial”, “estar hoje conectado com o mundo é imprescindível e essa conexão se dá através de diversos dispositivos”, mostrando que realmente estão familiarizados com a IoT. Podemos deduzir que dentre os 24 participantes, somente 17% tinham algum conhecimento sobre IoT.

Na questão 8, “Já abordou de alguma forma a IoT nas suas aulas?”, 37% responderam negativamente. Dos que responderam afirmativamente, 25% só responderam que “sim”, 13% responderam: “mas não me aprofundei”, “o seu

significado em inglês”, e somente 25% responderam que fizeram alguma pesquisa ou seminário no qual abordaram o tema, o que demonstra que nos componentes curriculares, a IoT é tratada somente como um tema de pesquisa e não como uma base tecnológica imprescindível atualmente.

Na questão 9, “já programou algum dispositivo para IoT”, dos entrevistados, somente 8% responderam afirmativamente: “apenas alguns exemplos em sala para complementar conteúdo”, “com arduino utilizando linguagem C”, o que mostra que o componente IoT ainda não é trabalhada no sentido de se programar estes dispositivos.

Na questão 10, “o professor já usou algum dispositivo IoT como ferramenta de ensino e aprendizagem”, dos professores respondentes somente 33% responderam afirmativamente destes somente 12% citaram algum dispositivo, o que demonstra que a IoT é pouco trabalhada nos componentes.

Na questão 11, “Identificou alguma base tecnológica em que a IoT seja referenciada?”, 38%, dos professores respondentes informam que “não”. Dentre os que responderam afirmativamente, os componentes identificados como contendo referências foram: “Raspberry Pi - conceito & prática”, “banco de dados”, “lógica de programação com orientação a objetos”, “hardware, redes de computadores” e “tecnologias para a mobilidade”. Portanto, mesmo que 38% dos respondentes tenham descoberto referências a IoT em algumas bases tecnológicas, mais da metade dos docentes em exercício, que responderam à questão, totalizando 62% das respostas, não identificaram essas referências como sendo relativas à IoT.

Podemos, talvez, inferir que este último grupo pode entender que as referências existentes não estão suficientemente explicitadas.

5. Considerações Finais

Nos cursos pesquisados, a partir da adesão maior de professores do curso em Informática em relação aos outros cursos pesquisados, averiguamos que poucos fizeram uma atualização recente em sua formação. Se pararmos para pensar que as tecnologias evoluem constantemente, e que conseqüentemente os processos de ensino e aprendizagem resultantes destas tecnologias devem evoluir, podemos compreender que, nos cursos pesquisados, a IoT é tratada somente como um tema de pesquisa, e não como uma base tecnológica imprescindível como evidencia o contexto. Não são feitos programas para esses dispositivos, e poucos usaram algum componente de IoT como ferramenta pedagógica e a maioria não menciona, de fato, referência alguma sobre IoT nos seus planos de cursos.

A revisão bibliográfica aqui descrita evidencia a preocupação governamental e de professores, quanto à necessidade de considerar o papel do professor na apropriação e utilização desse novo conceito de IoT nas ETECs, mais precisamente nos cursos técnicos. Considera-se que, o acesso a essa nova tecnologia pode contribuir para o processo formativo de alunos de diferentes classes sociais e de diferentes faixas etárias no alcance das competências necessárias e desejáveis atualmente no perfil do profissional técnico em Informática, Eletrônica e Redes de Computadores.

Além disso, a pesquisa indica a necessidade de adequar melhor os respectivos planos de curso, para que as bases tecnológicas sejam ampliadas e adequadas para as necessidades da IoT, como por exemplo: Tecnologias e componentes de hardware e software IoT, Programação IoT em Java, Prototipagem de sistemas IoT com Raspberry Pi, Machine to Machine, Big Data, Segurança IoT.

Naturalmente, são necessários outros estudos para especificar com mais precisão quais seriam as bases tecnológicas que mais atenderiam as reais necessidades das empresas do setor relativas a IoT na Região da Grande São Paulo, pelo menos.

Futuras pesquisas também talvez possam investigar e descrever as oportunidades de experiências pedagógicas inovadoras identificadas por especialistas docentes e discentes, envolvendo a IoT.

Referências

EPOCA, negócios. **Plano Nacional de IoT é apresentado no Futurecom 2017**, Site de notícias da Editora Globo, portal globo.com, 2017. Disponível em: <<http://epocanegocios.globo.com/Caminhos-para-o-futuro/Desenvolvimento/noticia/2017/10/plano-nacional-de-iot-e-apresentado-no-futurecom-2017.html>> Acesso em: 02 nov. 2017.

FGV, Faculdade Getúlio Vargas. **Cursos - Tecnologia da Informação - Internet das Coisas**: unidade Nove de Julho, 2017. Disponível em: <http://pec.fgv.br/cursos/internet-das-coisas?gclid=EAlaIQobChMludv0q5ag1wI Vx1mGCh0dGg-jEAMYASAAEgKYK_D_BwE#metodologia> Acesso em: 02 nov. 2017.

FIGUEIREDO, Nébia Maria Almeida. (org.) **Método e metodologia na pesquisa científica**. São Caetano do Sul: Yendis Editora, 2009.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise do conteúdo**. Brasília: Liber livro, 2008.

GABBAI, Arik.; ASHTON, Kevin. **Describes “the Internet of Things”**. Disponível em: <<http://www.smithsonianmag.com/innovation/kevin-ashton-describes-the-internet-of-things-180953749/#agslvMb1jBsl5te8.99>>, Acesso em: 18 nov. 2017.

HOEPERS, Cristiane. **XVII Simpósio Brasileiro em Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais**. Brasília, DF: 08 de novembro de 2017. Disponível em: <<https://www.cert.br/docs/palestras/certbr-sbseg2017.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2017.

LEMOS, André. **A comunicação das Coisas. Internet das Coisas e Teoria Ator-Rede. Etiquetas de radiofrequência em uniformes escolares na Bahia**; UFBA Universidade Federal da Bahia, Salvador Bahia, 2012. Disponível em: <http://roitier.pro.br/wp-content/uploads/2017/09/Andre_Lemos.pdf> Acesso em: 02 nov. 2017.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

MARTINS Jr. Joaquim. **Como escrever trabalhos de conclusão de curso**. 9a. Ed. Petrópolis: Vozes, 2017.

MAIA, Jose. **Palestra Internet das Coisas** - ministrada na Semana da Tecnologia Eletrônica no auditório da Escola Técnica Estadual Albert Einstein em 11 de out em São Paulo, 2017.

MATHIEU, Elizabete Rodrigues Oliveira; BELEZIA, Eva Chow. – **Formação de Jovens e Adultos 2 (RE) Construindo a Prática Pedagógica**- Educação profissional no Brasil. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, p 42-48, 2013.

MCTIC, Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações Brasil. **5G e Internet das Coisas vão elevar a competitividade do país no cenário global**, 2017. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salaImprensa/noticias/arquivos/2017/10/Para_ministro_5G_e_Internet_das_Coisas_vao_elevar_a_competitividade_do_Brasil_no_cenario_global.html> Acesso em: 02 nov. 2017.

PRENSKY, Marc. **Não me atrapalhe, mãe – Eu estou aprendendo!**: como os videogames estão preparando nossos filhos para o sucesso no século XXI. São Paulo: Ed. Phorte, p. 59. 2010.

SARMA, Sanjay. The Internet of Things: Roadmap to a Connected World. MIT Technology Review. **MIT News Magazine: MIT Professional Education, 2016**. Disponível em: <<https://www.technologyreview.com/s/601013/the-internet-of-things-roadmap-to-a-connected-world/>> Acesso em: 18 nov. 2017.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. **Metodologia da Pesquisa**. 2a. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

USP, Escola Politécnica. PECE - **Programa de Educação Continuada Curso Internet of Things (IoT) 2017**. Disponível em: <http://www.pecepoli.com.br/PT/IOT/?gclid=EAlalQobChMI_7OJmpeg1wIVSgaGCh2c2wNLEAMYAAEgLCvPD_BwE> Acesso em: 02 nov. 2017.