

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE GESTÃO E NEGÓCIOS

IGOR RUÍRA PAIVA

**O USO DA INTERNET DAS COISAS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA
BRASILEIRA**

UBERLÂNDIA

2019

IGOR RUÍRA PAIVA

**O USO DA INTERNET DAS COISAS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA
BRASILEIRA**

Trabalho de Curso em formato de artigo científico apresentado à Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientadora: Profa. Dra. Camila de Araujo

UBERLÂNDIA

2019

RESUMO

O início do século XXI é marcado pela chamada Quarta Revolução Industrial, ou Indústria 4.0, que trouxe consigo o advento de novas tecnologias que fundem o mundo físico e digital, sendo que essas podem ser aplicadas em diversos setores da indústria, dentre eles a automobilística. Neste cenário, encontra-se a Internet das Coisas (*Internet of Things – IoT*), que conecta máquinas e humanos à Internet, gerando comunicação entre dispositivos e usuários, de forma a possibilitar a melhoria das tomadas de decisão de usuários. No Brasil a aplicação da IoT na indústria automobilística pode gerar ganhos, porém questiona-se se quais são os possíveis desafios para sua implementação efetiva. Dessa forma, este artigo apresenta como objetivo principal analisar o cenário de uso de *Internet of Things* na indústria automobilística brasileira, verificando os possíveis desafios a serem enfrentados e levantando quais são as perspectivas para o futuro, com foco nas atividades de gestão. Utiliza-se como base metodológica a pesquisa biográfica e documental. Pode-se verificar que o uso da IoT nesse setor industrial brasileiro, dada sua devida importância de movimentação na economia do país, apresenta a necessidade de mão-de-obra especializada, bem como a necessidade de busca de soluções em um curto período de tempo para auxiliar o desenvolvimento de um cenário promissor, que possa assim possibilitar o poder da decisão e da informação em tempo real nos carros fabricados nacionalmente.

Palavras-chave: Internet das Coisas; Indústria automobilística brasileira; Indústria 4.0; Comunicação;

ABSTRACT

The Fourth Industrial Revolution, or Industry 4.0, marks the beginning of the 21st century, which brought with it the advent of new technologies that fuse the physical and digital world. These technologies can be applied in various sectors of industry, among them automotive. In this scenario, there is the Internet of Things (IoT), which connects machines and humans to the Internet, generating communication between devices and users, in order to improve users' decision making. In Brazil the application of IoT in the automotive industry can generate gains, but it is questioned if what are the possible challenges for its effective implementation. Thus, this article presents the main objective of analyzing the scenario of the use of Internet of Things in the Brazilian automotive industry, verifying the possible challenges to be faced and raising the prospects for the future, focusing on management activities. Biographical and documentary research is used as a methodological basis. It can be verified that the use of IoT in this Brazilian industrial sector, given its due importance of movement in the economy of the country, presents the need for specialized labor, as well as the need to search for solutions in a short period of time to assist in the development of a promising scenario that can thus enable real-time decision and information power in domestically produced cars.

Keywords: Internet of Things; Brazilian's Automotive Industry; Industry 4.0; Communication.

SUMÁRIO

1. Introdução	6
2. Metodologia	7
3. Resultados Encontrados	8
3.1 Internet das coisas	8
3.2 Elementos históricos da indústria automobilística brasileira	10
3.3 Cenário atual da indústria automobilística brasileira	11
3.4 Efeitos econômicos do IoT na indústria automobilística	13
3.5 Desafios enfrentados na indústria automobilística	14
3.6 O futuro das atividades de gestão	15
4. Discussão	17
5. Conclusão	19
REFERÊNCIAS	20

1. Introdução

Com o advento da globalização a partir de meados da década de 1940, logo após o término da Segunda Guerra Mundial, inicia-se o período da Terceira Revolução Industrial, chamada de revolução digital, estimulada pelo desenvolvimento dos semicondutores, da computação em mainframe (na década de 60), da computação pessoal (nas décadas de 70 e 80) e da internet (em meados da década de 90) (SCHWAB, 2016). Devido aos impactos e evolução dos meios, causados por essa, as informações no mundo atual seguem cada vez mais velozes. Com a virada do século, gradualmente, caminha-se para o que é chamado de Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0, tendo como um dos pilares a *Internet of Things* (IoT) (SCHWAB, 2016).

Ao mesmo tempo em que intercorreu a Terceira Revolução, a indústria automobilística se consolidou no Brasil na década de 1950. Durante o governo de Juscelino Kubitschek esse setor da indústria conseguiu um papel fundamental no desenvolvimento da economia brasileira. Na década de 1990 ocorreu uma reestruturação do setor, estabelecendo o Brasil no comércio internacional, além de ter feito com que o país passasse a ser conhecido como um mercado promissor no âmbito mundial, atraindo investidores. A partir da década de 2000, a indústria automobilística cresceu ainda mais onde, no período de 2002 a 2011, a produção total de automotores montados passou de 1,63 milhão, para 3,41 milhões de unidades, um crescimento de 108,5%, conforme informações do Sindicato dos Metalúrgicos (2012).

Com o progresso da Internet, o uso de sensores ganhou espaço devido ao fato desses tornarem-se tornado cada vez mais poderosos e menores, com custos cada vez mais reduzidos. Notou-se também o desenvolvimento de software e hardware cada vez mais modernos, gerando tendências de máquinas aprenderem e contribuírem criando o cenário da IoT. Assim, as empresas começaram a investir nas áreas de inovação, não sendo diferentemente na indústria automobilística, sendo as principais Google e Tesla. A primeira, realizando testes desde 2009 até os dias atuais; já a segunda, é pioneira desde 2008 quando lançou o primeiro carro elétrico da empresa.

Esse primeiro passo no Brasil foi dado pela Fiat Linea lançado em 2009, onde o carro apresentava uma assistente de GPS. Quase dez anos depois, a Volkswagen lançou o Virtus, o primeiro carro brasileiro a utilizar a Inteligência Artificial e a GM dando os primeiros passos do IoT, com a tecnologia OnStar, presente no Onix e outros modelos. Todos os carros citados fazem uso de aplicativos baixados no *smartphone* logo após o ato

da compra. Não somente essas empresas automobilísticas, mas também a Telecom está começando a desenvolver projetos voltados para carros inteligentes (ZANNI, 2014).

Em 2017, o Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDS) e o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) lançaram o Estudo Nacional de Internet das Coisas (IoT), juntando mais de 70 motivos para orientar as políticas públicas e ações para internet das coisas entre 2018 e 2022, contendo sugestões focadas nos ambientes mapeados como preferenciais: saúde, cidades inteligentes, indústria (automobilística inclusa) e rural. Sendo essa uma oportunidade para o Banco atuar como adepto das iniciativas previstas, como também revisar e refinar seus instrumentos de apoio à inovação.

Diante de tal cenário, mostra-se uma motivação para verificar a situação atual do setor automotivo no Brasil e como esse se portará perante essas mudanças com o uso da IoT. Questiona-se se o setor brasileiro da indústria automobilística está preparado e quais são os possíveis desafios a serem enfrentados. Desta forma, este artigo tem como objetivo principal analisar o cenário atual do uso de *Internet of Things* na indústria automobilística brasileira, buscando também verificar quais são os possíveis desafios a serem enfrentados e levantar quais são as perspectivas para o futuro, com foco nas atividades de gestão.

2. Metodologia

Com relação ao objetivo, esta é uma pesquisa exploratória que busca proporcionar maior familiaridade com um problema, a fim de torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses, envolvendo levantamento bibliográfico e outros (GIL, 2007).

Dado o objetivo principal, que busca revisar e pesquisar o uso da *Internet of Things* na indústria automobilística brasileira, para a realização deste trabalho foram utilizados dois procedimentos principais: pesquisa bibliográfica e pesquisa documental. Os dois procedimentos assemelham-se muito, mas a diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica utiliza fundamentalmente contribuições de diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa (GIL, 2007).

A pesquisa bibliográfica inicia-se com um buscador de trabalhos acadêmicos, o Google Acadêmico, onde foram encontrados os artigos usados no referencial teórico.

Palavras como “IoT”, “indústria automobilística”, “desafios”, “indústria 4.0” e “cadeia de valores” foram buscadas com o intuito de enriquecer o artigo.

A busca é continuada com o buscador “Google”, com o termo “IoT no Brasil” e retorno de mais de 10.800.000 resultados, analisando apenas uma amostra de 40 artigos, sendo alguns deles foram na página 1, onde foi encontrado um estudo do Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), terceiro a aparecer, sobre: “Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil”, onde encontrou-se como base uma parte do desenvolvimento do referencial teórico, onde falará a perspectiva do futuro no Brasil. Outras palavras como, “Marketing Industrial”, “processos gerenciais” e “cadeia de suprimentos” foram pesquisadas e com um número relativamente alto de resultados foram encontrados.

Utilizando ainda a mesma ferramenta, foi pesquisado sobre “Panorama do setor automotivo brasileiro” e foram encontrados 213.000 resultados, sendo analisados apenas 10 artigos. O primeiro aparecer, novamente é do BNDES, chamado: “PANORAMA DO SETOR AUTOMOTIVO: AS MUDANÇAS ESTRUTURAIIS DA INDÚSTRIA E AS PERSPECTIVAS PARA O BRASIL”. Após o levantamento, o material foi analisado e elaborado o conteúdo deste trabalho.

3. Resultados Encontrados

3.1 Internet das coisas

Internet das Coisas, ou *Internet of Things* (IoT) em inglês, foi divulgado inicialmente por Kevin Ashton da MIT Auto Centre, em sua apresentação sobre RFID e a cadeia de suprimentos de uma grande companhia em 1999 (GALEGALE et al., 2016).

Ademais, refuta-se a ideia de que estamos sendo imersos ao novo paradigma no qual o homem não controla mais o tempo, duração e local destinado ao uso do computador, agora o tratamento é em tempo real (GALEGALE et al., 2016) De acordo com essa visão, a internet está cada vez mais onipresente, e que tudo, incluindo artefatos físicos estão/estarão conectados.

Segundo os autores Rodrigues Martins e Zem (2015), “coisas” são recursos - virtuais ou físicos, que possuem personalidades virtuais, identidades, atributos e são capazes de operar conexões inteligentes. Contudo, são colhidos de forma mecânica e cabe a pessoa que apanhou protege-las, conserva-las e/ou passa-las a algum destino. Tendo isso em mente, é possível averiguar o que escreve o seguinte autor, sobre Internet das Coisas:

Internet das Coisas integra um grande número de tecnologias e visiona uma variedade de coisas ou objetos ao nosso redor que, através de esquemas únicos de endereçamento e protocolos de comunicação padrão, são capazes de interagir uns com os outros e cooperar com seus vizinhos para atingirem objetivos comuns (ATZORI et al., 2012, p. 359).

Verificando o que outro autor define, temos:

A Internet das Coisas, em poucas palavras, nada mais é que uma extensão da Internet atual, que proporciona aos objetos do dia-a-dia (quaisquer que sejam), mas com capacidade computacional e de comunicação, se conectarem a Internet. (SANTOS, 2016, p. 2).

A combinação da tecnologia da informação e da comunicação, em tempo real, de voz e de dados – denominada de telemática – por outro lado tem disponibilizado o avanço de sistemas de navegação, de segurança e de serviços de emergência para os casos de acidentes e de problemas mecânicos – banco de dados com os dados médicos do motorista, abrangendo as notificações de roubo e rastreamento. Devido a esses serviços, deriva-se de sistemas de posicionamento global para o monitoramento dos veículos em parcerias da telefonia móvel (MCALINDEN, 2000; RAPP, 2000).

Essa tecnologia é comandada por aplicativos, cada montadora apresentando o seu, possuindo a GM com a OnStar, Nissan com o Nissan Connect, Ford com o sistema operacional Sync com MyFord Touch, este último lê mensagens de texto e tem comandos de voz para controlar a música, a navegação GPS e o ar-condicionado, isso no ano de 2015, que aponta pesquisa feita por Lima (2015).

Evidenciando o OnStar, da General Motors, com mais de 240 mil carros conectados no país, fechou o acordo com Waze; Android Auto, do Google; CarPlay, da Apple; e o Spotify. E assim criou o sistema, que permite o motorista, por meio do *smartphone*, comandar diversas funções do veículo, segundo o jornal “O TEMPO” (2018).

Tal fato só é permitido por conta dos avanços da tecnologia sem fio que trouxeram mobilidade à rede de maneira que possibilitaram adicionar outros dispositivos à rede, não se limitando a computadores de mesa. Assim, nestes últimos anos a Internet passou a conectar outros dispositivos (como *smartphones* e *tablets*), aumentando consideravelmente a população de pontos de conexão na Internet. E é nesse cenário que surge o paradigma de *Internet of Things* (IoT).

Está quando aplicada, visará melhorar a eficiência operacional, tendo como pré-requisito o emprego de melhores condutas em toda a cadeia de valor (tecnologia atualizada de produtos, equipamentos de produção, abordagem de venda, soluções de TI, gestão da

cadeia de suprimentos etc.). Com o propósito de gerar resultados como a uma grande redução de custos cada vez, produtividade e ganhos em escala maiores, melhoria de produtos e abertura do mercado (HALSEHURST; NAVALES, 2018).

A análise dos dados industriais permite que os executivos tenham maior quantidade de informação. Isso facilita para tomarem melhores decisões em virtude de ter uma visão mais precisa do desempenho da indústria (ROMANO, 2017).

Com isso, indústrias equipadas com IoT possuirão informações mais precisas diminuindo a depender tanto de expectativas e previsões de demanda dos produtos (VERONEZE, 2018). Com estes dados sendo alimentados ao sistema constantemente, modelos mais sofisticados poderão ser produzidos, garantindo que a produção sempre esteja em sintonia com as demandas do mercado (ECKSTEIN, 2018). Para completar, a rede da IoT permite que as organizações industriais conectem todas as suas pessoas, dados e processos do chão de fábrica até os executivos (ROMANO, 2017).

Portanto, essas são algumas aplicações de IoT que já estão sendo implementadas em indústrias do Brasil e do mundo: controle de máquinas; monitoramento de consumo de energia; acompanhamento de informações de entrada e saída; controle de estoque; otimização de operações e da produção como um todo; melhorias na área de cibersegurança; controle de movimento, posição e velocidade de equipamentos industriais; aperfeiçoamento de soluções de segurança do trabalho (VERONEZE, 2018).

3.2 Elementos históricos da indústria automobilística brasileira

Desembarca no porto de Santos em 1898, o primeiro automóvel do Brasil, importado pela família Santos Dumont, da fabricante Peugeot, o Type 3, segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA (2017). Inicia-se a indústria automobilística no Brasil, com as instalações de fábricas, de acordo com o autor Eduardo Guimaraes (1980, p. 777), “a expansão dos produtores americanos no Brasil envolveu mesmo já na década de 20, a instalação de linhas de montagens no país, sendo Ford em 1919, General Motors em 1924 e International Harvester em 1926”.

No início dos anos de 1950, chega ao Brasil as primeiras trinta unidades do Fusca, caindo no gosto do consumidor brasileiro, e algumas Kombis. Neste período, o país tinha 262.529 automóveis e 210.244 caminhões e ônibus, num total de 472.772 veículos

(GORDINHO, 2003). No governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961), a indústria automobilística tomou papel preponderante nas políticas de desenvolvimento do governo.

Centralizando-se em Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano – o ABC paulista. Segundo Botelho (2000) por serem áreas beneficiadas em termos de mão de obra barata e qualificada, se situaram nessas regiões, onde o mercado consumidor era diversificado, além da otimizada infraestrutura urbana e de transportes.

Na década de 70 apareceram novas montadoras, fomentando-se em outras regiões do país, com destaque para a Fiat Automóveis S.A, em Minas Gerais; a Agrale no Rio Grande do Sul e a Volvo no Paraná. Esse cenário beneficiado em grande parte pelo incentivo da categoria de financiamento dos veículos por meio do sistema de consórcios (LIMONCIC, 1997; PIMENTA, 2002).

Nos anos 80, no setor automotivo brasileiro ocorreram mudanças relevantes, inicia-se um novo modelo de produção começando a produzir os chamados carros mundiais, quer dizer, veículos e peças fabricadas sob o mesmo desenho em vários países (CORREIA, 2008). Já em 1990, o parque automotivo atinge a sua maturidade, distribuídas em 12 marcas: Agrale, Ford, Volkswagen, Engesa, Fiat, General Motors, Gurgel, Karmann Ghia, Mercedes Benz, Scania, SR Veículos Especiais, Toyota e Volvo (PIMENTA, 2002).

Início dos anos 2000, o país já somava vinte modelos de veículos em produção. A fabricação mundial atingia a marca de aproximadamente 57.530 milhões de unidades de automóveis em 2000. O Brasil mostra-se com o equivalente a 2,9% da fabricação mundial – semelhante à produção de 1.671 milhões de veículos, em conformidade com a ANFAVEA (2010).

3.3 Cenário atual da indústria automobilística brasileira

Os recursos tecnológicos presentes nos atuais componentes eletrônicos estão possibilitando um crescimento da indústria automobilística. Na realidade, todas as funções dos automóveis que vem sofrendo uma evolução – como aceleração, frenagem, controles de tração, de estabilidade e de injeção de combustível (incluindo injeção eletrônica), sistemas de combustão *lean-burn*, dirigibilidade, segurança, ajuste da posição da direção e dos bancos, navegação, proteção antichoque, telemática, sistemas de controle de voz e entretenimento – já são controladas e praticabilidade pela eletrônica embarcada (MCALINDEN et al., 2000).

Com isso, o número de sensores presentes nos automóveis não para de crescer. Usando como comparativo, um modelo de luxo, em 1995, e um modelo atual, em 2018, respectivamente seus sensores eram cerca de dez monitorando motor, freios e alguns outros sistemas, sendo que hoje eles ultrapassam a casa de 100, cuidando virtualmente de todos os sistemas do veículo. Por exemplo, o do limpador do para-brisa, se possível, pode alertar a central do ABS quando está chovendo, sinalizando a necessidade de o sistema de freios acionarem a função de secagem dos discos, para aumentar sua eficiência quando necessário (GRANDE, 2018).

Conforme material divulgado no Jornal do Carro (2017), atualmente todos os carros populares que ficaram, tem como obrigatório possuírem os dois *air bags* frontais e freios com ABS, exigidos também para todos os outros modelos comercializados no país. A chegada do Hyundai HB20 em 2012 oferecia um design diferenciado e modernizado com itens de série que se tornaram exigido, como ar-condicionado, direção hidráulica e trio elétrico.

Outra “inovação” apresentada, foram as opções com câmbio automático ou automatizado, itens que não faziam parte dos catálogos de carros populares, porém foram adotados ao nível da exigência dos consumidores. Os carros mais comuns do País têm preços que começam na casa de R\$ 40 mil, quando eles já estiveram no patamar de R\$ 29 mil, com o Palio Fire, por exemplo, devido a estas determinações dos consumidores, os carros populares, custam o preço de um intermediário, dependendo podendo até chegar a mais (JORNAL DO CARRO, 2017).

A agregação de todos estes itens fez com que as empresas fabricantes de carros populares se reposicionassem, e seguissem o mesmo caminho, o que colocaram entre os mais vendidos do país o Chevrolet Ônix e Ford Ka, além do Hyundai HB20. E devido à evolução dos carros, foram apresentadas as centrais de multimídias, uma central de controle, que não dependiam de internet em seus primeiros veículos, mas o emparelhamento com o celular, via *bluetooth*, amplia suas funções, sem distrair o piloto, dando mais segurança no trânsito (LIMA, 2015).

Conduzir veículo utilizando a central de mídia ou viva-voz, não é proibido pelo Código de Trânsito Brasileiro, pois não são encontradas citações explícitas ao uso de “*hands free*”, trazendo mais segurança (FONSECA, 2016). Dessa forma, foram abertas as portas para a tecnologia *Machine-to-Machine* que, conforme o entendimento dos autores

Rodrigues Martins e Zem (2015), M2M possui um escopo elástico e com limites pouco definidos. Definem M2M da seguinte forma:

O papel de M2M é estabelecer as condições que permitam um dispositivo de trocar informações (bidireccionalmente) com uma aplicação através de uma rede de comunicação, de forma que o dispositivo e/ou aplicação possam agir como a base para esta troca de informações. (MARTINS; ZEM, 2015, p. 69)

Dessa forma, Rowlands (2016) afirma que tais informações trocadas, podem ser verificadas para identificar danos, trocas de óleo, agendar revisões e prever a necessidade de *recalls* antes mesmo dos veículos apresentarem problemas, abrandando os gastos que podem chegar a centenas de milhões de dólares. E com as informações armazenadas em nuvem, os próprios clientes podem acessá-las e acompanhar trajetos, acionar aplicativos e muito mais.

Alguns confundem a M2M e a Internet das Coisas, mas é uma tecnologia precursora para tal. Enquanto as soluções de IoT cercam um acesso muito mais amplo, visando melhorias não só na produção e prestação do serviço das empresas, mas também no modelo de negócio, a M2M dispõe soluções baseadas em comunicações ponto-a-ponto usando recursos embarcados com o objetivo de limitar os custos de gerenciamento de métodos através de diagnósticos remotos, atualizações ou suporte técnico.

3.4 Efeitos econômicos do IoT na indústria automobilística

De acordo com Jurado (2017), foi nesse cenário em que o mercado de Internet das Coisas (IoT) no Brasil movimentou US\$ 1,35 bilhão em 2016, sendo que a indústria automobilística foi um dentre as mais relevantes. O levantamento realizado projeta um crescimento significativo para o mercado de IoT, que deve alcançar receitas de US\$ 3,29 bilhões em cinco anos — as estimativas de receita referem-se a *hardware* (módulo de conectividade e outros componentes), *software* e serviços diretamente ligados a soluções IoT (JURADO, 2017).

Quitana (2017) afirma que a indústria automobilística irá investir mais em IoT nos próximos quatro anos, uma vez que a telemática de veículos comerciais representou a maior parte da conexão M2M no mercado brasileiro no ano passado.

Outro estudo realizado pelo BNDES (2017) em conjunto com o MCTIC mostra a tecnologia como uma estratégia para o Brasil. De acordo com o trabalho, até 2025, o impacto potencial no país do uso de IoT é de US\$ 50 bilhões a US\$ 200 bilhões por ano, o

que representa cerca de 10% do Produto Interno Bruto (PIB). Compreende-se que a tecnologia é capaz de produzir mais efeitos positivos do que a robótica avançada, as tecnologias *cloud* e a internet móvel.

De acordo com o BNDES (2017) e o MCTIC, o uso de IoT pode, por exemplo, agregar valor à produtos de exportação do país, ao reduzir o custo de produção; aumentar a produtividade por meio do redesenho do trabalho, entre outras vantagens. Além disso, pode ajudar a diminuir o chamado “custo Brasil” ao aumentar a eficiência logística, assim como reduzir processos e trâmites excessivos e lentos.

3.5 Desafios enfrentados na indústria automotiva

Segundo os autores Mark, Ladan e Armen (2015), o central desafio do Brasil para conseguir atingir a competência econômica da IoT envolve o que chama de “Capacidade Nacional de Absorção” (CNA).

A Capacidade Nacional de Absorção mede a capacidade de integrar inovação de ruptura, que envolve: o conjunto de recursos disponíveis para as empresas realizarem suas operações; massa crítica para a tecnologia se propagar além dos mercados de nicho; mudanças mais amplas no comportamento de empresas, consumidores e sociedade; e, a capacidade de a tecnologia produzir inovação e desenvolvimento autossustentáveis (FAGUNDES, 2019).

De acordo com Eduardo Fagundes (2019), o Brasil possui desafios grandes para atingir um índice necessário para alçar a IoT no país. Identificou problemas como a escassez de mão-de-obra especializada, já que, para desempenhar tais funções na área de tecnologia, a imersão a IoT deve ser alta.

Outro desafio identificado é a infraestrutura ruim, visto que inclusive infraestruturas de comunicações, também são falhas, onde é possível identificar que o país possui a segunda taxa mais baixa de assinatura de internet de banda larga fixa e sua economia ainda permanece fechada, ficando em 70º lugar entre 75 países incluídos no Índice de Mercados Abertos 2015 (MARK; LADAN; ARMEN, 2015).

O autor Silva (2017) levantou outros problemas para a internet das coisas, por meio da revisão de Ahmed Banafa (2017), sendo esses a durabilidade e conformidade dos dispositivos que tem a tecnologia, a afinidade de sistemas incluídos de apurar dados não estruturados e a competência dos sistemas para gerenciar dados em tempo real. Sendo a cibersegurança, levantado por Silva (2017), um dos principais desafios, por ser primordial para a aplicação da internet das coisas.

A coleção de ferramentas, políticas, conceitos de segurança, proteções de segurança, guias, metodologias de gestão de riscos, ações, treinamentos, melhores práticas e tecnologias que podem ser utilizadas para proteger o ambiente cibernético e os ativos da organização e de seus usuários. Tais ativos incluem dispositivos computacionais, pessoas, infraestrutura, aplicações, serviços, sistemas de telecomunicações e a totalidade da informação transmitida e armazenada no ambiente cibernético (ITUs, 2008).

E por fim, de acordo com o estudo de IoT da Accenture (2015), apresenta um dos desafios que podem ser grandes para o futuro, os empregos de baixo nível de conhecimento, podem ser substituídos pelas máquinas. A indagação levantada pelo estudo não é referente ao desemprego, mas quais serão as novas habilidades para o futuro e como a indústria pode se preparar para isso.

3.6 O futuro das atividades de gestão

Segundo o autor Klaus Schwab (2016), a IoT será um caminho sem volta. Assim como a Internet ganhou força ao conectar computadores ao redor do mundo, a IoT está surgindo como nova forma de aplicações que auxiliarão os seres humanos nas tarefas diárias. Visto que a conectividade está possibilitando maior acesso as informações que antes não existiam ou demandavam um grande esforço para se alcançar (JANTSCH, 2018).

As principais inovações que ocorreram na tecnologia digital exigem dos atores empresariais um nível de conhecimento que não é alcançado facilmente. O conhecimento vem em várias formas e tipos (tácito, explícito, aprendido individualmente ou através da aprendizagem coletiva) e está em estreita ligação com a gestão virtual das empresas (COSTACHE et al., 2017).

De acordo com Erick Navales e Robert Haslehurst (2018), para conseguir alcançar o sucesso, as indústrias de IoT precisam capacitar cada vez mais os seus compradores, de que seus produtos fornecem algo que explique o porquê do aumento de seus preço. Para que isso seja possível, uma diferente estratégia de mercado é necessária para poder ser o caminho de entrada, focando em uma - estratégia- que identifique suas vantagens, ao invés de concentrar nas características dos produtos.

Para alcançar essas estratégias, segundo o *website* Transformação Digital (2018) há uma necessidade de uma coleta de informações acerca de clientes, suas preferências e demandas. Muitas destas, operam com um de software próprios nos dispositivos dos clientes para coletar essas informações. Com a utilização destas, a empresa consegue acessar os dados e enviar de forma segura, remota e anônima ao servidor.

Perante essa evolução, o planejamento e os esforços serão encaminhados de maneira mais eficaz, sendo assim, irão conseguir definir melhor suas estratégias de entrada, sem ter que ficar buscando informações diferentes, por meio de pesquisas ou sistemas (COMPUTERWORLD, 2018).

Ao redefinir suas estratégias, principalmente de marketing industrial, com ações capazes de diferenciá-las no mercado automobilístico para possivelmente criar valor e, dessa forma, impactar de maneira positiva os clientes em potencial. Este bem-feito conta com embasamento quantitativo que evidencia os benefícios que uma companhia terá ao adquirir a sua solução (SANTOS, 2017).

Com isso, haverá uma otimização do uso de recursos nas indústrias, e capacidade de automação de diversos processos da empresa, como o de planejamento e estoque, incorrendo diretamente na diminuição dos custos operacionais do negócio, devido ao sistema. Processos mais eficientes, menor necessidade de manutenção, controle remoto e automação de tarefas serão cada vez maiores, se tornando uma tendência em todos os campos da organização (TRANSFORMAÇÃO DIGITAL, 2018)

Devido à conectividade de todos os dispositivos da empresa, gestores terão melhor visão geral dos processos de produção, desde a concepção até seu destino final. Com isso, é possível visualizar qualquer tipo de falha ou dificuldade (como é o caso da gestão de estoque) que possa prejudicar as operações e diminuir significativamente a capacidade produtiva da indústria, o que implicará com problemas nos prazos de entrega (TRANSFORMAÇÃO DIGITAL, 2018).

Quando estes dispositivos estiverem ausentes, por problemas na rede, a atividade da empresa estará com defeito. Sendo dois dos principais pontos, preencher a lacuna existente entre demanda e oferta de conhecimento e estabelecer de que maneira isso afetará o gerenciamento da empresa, além do mais manter uma rede sempre efetiva (COSTACHE et al., 2017). Visto que, ao recebendo esse tipo de *feedback* se tornará mais fácil para os gestores. Sendo mais acessível de compreender e traçar o perfil ideal, o que irá impactar diretamente nos processos de vendas e controle de qualidade de produtos e serviços, devido ao conhecimento sobre as demandas do cliente e suas preferências (TRANSFORMAÇÃO DIGITAL, 2018).

Contudo, adequar às estratégias comuns de entrada no mercado, ainda é limitada, devido ao público baixo que poderá ser atingido no primeiro. Ao se contentar em apenas descrever os benefícios trazidos pelos produtos, as empresas vão alcançar primordialmente

os adeptos de primeira hora a novas tecnologias. E se continuarem a vender por intermédio de seus canais tradicionais, é improvável que consigam alcançar em toda sua extensão uma audiência capaz de obter um valor significativo do uso de seus produtos (NAVALES; HASLEHURST, 2018)

Com isso, de acordo com o McKinsey Global Institute (2015), até 2025 os métodos da indústria 4.0, sendo o IoT um dos pilares principais, poderão diminuir os custos de manutenção de equipamentos entre 10% e 40%, reduzir o custo de energia de 10% a 20% e aumentar a eficiência do trabalho entre 10% e 25%, além da prevenção de acidentes que geram altos gastos e os mesmos serão evitados com o auto grau de automação.

4. Discussão

De acordo com o material levantado, observa-se que o processo de mudança no setor automotivo brasileiro só tende a se intensificar na próxima década. A revolução na qual estamos sendo inseridos, gradualmente, vem provocando uma alteração em escala global e sem precedentes em todos os setores da economia.

A indústria automotiva brasileira percorreu um grande caminho até os dias atuais, juntamente com a evolução da internet. Desde o seu primeiro modelo até o momento, enfrentado altos e baixos, visto que é ditado pela economia. O cenário é promissor, porém percorrerá um longo caminho, uma vez que os serviços de Internet das Coisas oferecem muitas oportunidades práticas e muitos desafios a serem enfrentados.

Os fornecedores e as indústrias automobilísticas terão os desafios de se modernizar. O investimento em mão-de-obra qualificada é uma das bases para que indústrias se sobressaiam, já que é um dos principais fatores para determinar o sucesso ou fracasso de seus veículos. A equipe de gestão de pessoas envolvida nesse processo deve ter consciência do que a empresa precisa para oferecer um diferencial no seu negócio independente do trabalho dela.

A melhorias de processos internos, como o da área de Tecnologia da Informação no setor automotivo é primordial. Aquelas estão cada vez mais fortes e presentes na indústria automotiva por influenciar diretamente no desempenho das equipes de TI. A escolha de uma equipe de alta performance para alcançar uma gestão de TI eficiente, com mais visibilidade dos processos, fluxos, integração das equipes e qualidade nas entregas é fundamental.

Esses métodos consistem em um conjunto de práticas que, quando combinadas, têm a capacidade de simplificar controles, melhorar a experiência dos clientes, reduzir os riscos e aumentar a produtividade.

Pesquisas e investimentos na área de segurança da informação, são uns dos fatores importantes para a decisão de compra. A cibersegurança tem se tornado uma grande preocupação de usuários, isto porque os ataques virtuais, além de crescentes, afetam e corrompem dados essenciais dos consumidores e organizações.

As empresas devem adotar uma visão onipresente de segurança da informação, que deve estar inserida em suas culturas, de maneira que a segurança sempre acompanhe o crescimento dos negócios, sem interrupção e que proteja a empresa contra fraudes, perda de propriedade intelectual e contra as ameaças à privacidade.

Por parte do Governo, de acordo com o INCOBRA (2017) é necessário que se invista na rede de Internet, como é o caso da conectividade 5G, criando a oportunidade de uma rede ágil e construída especificamente para as diferentes necessidades dos cidadãos e da economia. Um dos quatro países táticos é o Brasil para a contribuição conjunta no desenvolvimento da tecnologia, ao lado do Japão, Coreia do Sul e da China.

O investimento massivo na era digital demandará a execução de um framework, composto por quatro elementos: espectro harmônico, atuação orquestrada da indústria, todos jogando o mesmo jogo e privacidade e proteção de dados. O quadro a seguir sintetiza os principais desafios a serem enfrentados pela indústria nos próximos anos.

Quadro 1. Desafios a serem enfrentados pela indústria automobilística brasileira

Cliente exigentes na decisão de compra (ENGEL; BLACKWELL; MINARD, 2013)
Pesquisa e análise de dados, para identificar tendências e comportamentos, assim como desenvolver estratégias mais eficientes (SANTOS, 2017)
Investimento na rede de Internet e conectividade 5G (INCOBRA,2017)
Marketing industrial (SANTOS, 2017)
Cibersegurança (SILVA,2017)
Atingir a competência econômica da IoT envolve o que chama de “Capacidade Nacional de Absorção” (CNA)(MARK; LADAN; ARMEN, 2015).
Problemas como a escassez de mão-de-obra especializada (MARK; LADAN;ARMEN, 2015)
Durabilidade e conformidade dos dispositivos que tem a tecnologia (SILVA, 2017)

Framework, composto por quatro elementos: espectro harmônico, atuação orquestrada da indústria, todos jogando o mesmo jogo e privacidade e proteção de dados.

Fonte: autoria própria

Quando a indústria conseguir superar seus desafios e a sociedade adotar de vez a Internet das Coisas, o nível de conectividade demandada afetará diretamente todos os segmentos da economia. E, a partir de então, o consumidor de carros, buscará carros ultra conectados, que demandem deste menos tempo em oficinas e concessionárias, trazendo conforto e economia.

5. Conclusão

O trabalho buscou avaliar o uso da Internet das Coisas na indústria automotiva, analisando o cenário desde o surgimento da indústria no Brasil, em paralelo da internet, até os dias atuais, onde já estão começando a fazer o uso da tecnologia. Observou-se que as mudanças no mercado com modelos de negócios mais novos estão modificando as antigas estruturas da indústria automotiva tradicional.

Apesar da limitação deste trabalho, que analisou de forma exploratória a literatura sobre o assunto no país, pode-se concluir que o IoT já está moldando gradativamente a indústria automotiva, em redes inteligentes de objetos conectados que são sensíveis ao contexto e possam ser identificados, detectados e controlados. Com esses novos modelos de varejo para o mercado de reposição, os showrooms virtuais e as páginas online para o mercado automotivo são vistos como tendências-chave no Brasil.

O gerenciamento com o cliente tomará, consideravelmente, maior parte do tempo das indústrias de automóveis. Com isso, a cadeia de valor, começará a questionar como criar e manter relacionamento duradouro e eficiente com o seu público. Isso levará ao reposicionamento de indústrias desde agora, criando estratégias de entradas.

Conforme ocorre a intensificação entre marca e a experiência é inevitável que a sociedade comece a adotar as novas tecnologias da indústria, nesse sentido, a intensificação, será cada vez mais forte. E com isso surge a seguinte indagação: Indústria automotiva brasileira está preparada para perante os desafios?

Diversos estudos ainda terão que ser feitos no que tange as limitações encontradas, juntamente com a modernização de empresas. Dessa forma, quando se fala na

modernização empresarial, não se refere apenas nos limites dos processos de produção, mas sim na organização como um todo, desde o processo inicial até a entrega final ao consumidor. Alguns desafios ainda serão enfrentados, como é o caso da melhoria e estabilidade da conexão no país e a introdução desta tecnologia como algo benéfico e que justifique tal preço, focando em melhorias na vida homem.

Indica-se como trabalhos futuros o desenvolvimento de estudos que abordem mais profundamente as questões de cada desafio encontrado aqui.

REFERÊNCIAS

ACCENTURE. **The Growth Game-Changer: How the Industrial Internet of Things can drive progress and prosperity**. [S.I.]. 16 de janeiro de 2015. Disponível em: <<http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture-Industrial-Internet-Things-Growth-Game-Changer.pdf>>. Acesso em: 5 jul. 2019.

ANFAVEA. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira Brazilian automotive industry yearbook ANFAVEA Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores**. [S.l.: s.n.], 2010. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario2010/AnuarioAnfavea2010.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2019.

ATZORI, Luigi. et al. **The Social internet of things (SIoT) when social networks meet the internet of things: concept, architecture and network characterization**. The International Journal of Computer and Telecommunications Networking, Amsterdam. 14 nov.2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389128612002654>>. Acesso em: 12 de maio de 2019.

BANAFI, Ahmed. **Three Major Challenges Facing IoT**. [S.I.]. 2017. Disponível em: <<https://iot.ieee.org/newsletter/march-2017/three-major-challenges-facing-iot>>. Acesso em: 25 jun. 2019.

BANDYOPADHYAY, Soma. et al. **Role of middleware for internet of things: a study**. International Journal of Computer Science and Engineering Survey, Bhopal. v. 2, n.3, Ago 2011. Disponível em: <<http://airccse.org/journal/ijcses/papers/0811cses07.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2019.

BNDES. **Produto 8: Relatório do Plano de Ação**. Banco Nacional de Desenvolvimento. 2017. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/269bc780-8cdb-4b9b-a297-53955103d4c5/relatorio-final-plano-de-acao-produto-alterado.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2019.

BOTELHO, Adriano. **Do fordismo à produção flexível: a produção do espaço num contexto de mudanças das estratégias de acumulação do capital**. 2000. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

COMPUTERWORLD. **Com foco em IoT, Bematech unifica operações em nova planta.** 2018. Computerworld. Disponível em: <<https://computerworld.com.br/2018/04/11/com-foco-em-iot-bematech-unifica-operacoes-em-nova-planta/>>. Acesso em: 6 jul. 2019.

CORREIA, João Carlos. **Impactos da indústria automobilística nas cidades do Estado de São Paulo e suas transformações em função do processo industrial.** 2008. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

COSTACHE, A. G.; POPA, C. L.; DOBRESCU, T.; COTET, C. E. **The gap between the knowledge of virtual enterprise actor and knowledge demand of industry 4.0.** In: 28th DAAAM international symposium on intelligent manufacturing and automation, Vienna, p.743-749, 2017.

ECKSTEIN, Fernando. **3 Vantagens da Utilização de IoT na Manufatura.** HARBOR Informática Industrial. 2018. Disponível em: <<https://www.harbor.com.br/harbor-blog/2018/03/01/3-vantagens-iot-na-manufatura/>>. Acesso em: 6 jul. 2019.

ENGEL, J. F.; BLACKWELL, R. D.; MINARDI, P. W. **Comportamento do consumidor.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2013.

FAGUNDES, Eduardo. **A Complexa Alavancagem da Tecnologia IoT no Brasil - ACerT.** Disponível em: <<https://www.acertnet.com.br/noticias/a-complexa-alavancagem-da-tecnologia-iot-no-brasil/47>>. Acesso em: 7 jul. 2019.

GALEGALE, Gustavo Perri. et al. Internet das Coisas aplicada a negócios: Um estudo bibliométrico. **Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 13, n. 3, p. 423–438, 30 dez. 2016. Disponível em: <<http://www.jistem.tecsi.org/index.php/jistem/article/view/10.4301%252FS1807-17752015000300004>>. Acesso em: 17 jul. 2019.

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

GORDINHO, Margarida Cintra. **Transportes no Brasil: a opção rodoviária.** São Paulo: Marca D'água, 2003

GRANDE, Paulo Campo. **Carros atuais têm até 100 sensores a bordo:** Ligados a centrais eletrônicas, eles são responsáveis por manter os automóveis funcionando com eficiência, conforto e segurança. Quatro rodas. 2018. Disponível em: <<https://quatrorodas.abril.com.br/noticias/novas-tecnologias-carros-atuais-tem-ate-100-sensores-a-bordo/>>. Acesso em: 18 jun. 2019.

GUIMARÃES, Eduardo Augusto de Almeida. **A Dinâmica de crescimento da indústria de automóveis no Brasil : 1957/78.** IPEA. Pesq. Plan. Ecom. Rio de Janeiro, 10(3), 775-812. 1980. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7097>>. Acesso em: 14 jun. 2018.

INCOBRA. **UE assina acordo com Brasil para desenvolver Internet das Coisas e 5G.** INCOBRA. 2017. Disponível em: <https://www.incobra.eu/pt_BR/object/news/303>. Acesso em: 6 jul. 2019.

ITU. **THE INTERNACIONAL TELECOMMUNICATIONS UNION ITU**, (2008). Overview of Cybersecurity. Disponível em <<https://www.itu.int/rec/T-REC-X.1205-200804-I>>. Acesso em: 07 jun. 2019.

JANTSCH, Eros. **Os impactos rápidos e práticos da Internet das Coisas nos negócios**. E-COMMERCE BRASIL. 2018. Disponível em: <<https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/impactos-da-iot-nos-negocios/>>. Acesso em: 6 jul. 2019.

JORNAL DO CARRO. **Evolução dos carros populares**: Carros de entrada no Brasil estão cada vez mais longe de populares, seja em equipamentos ou preços. 2017. Disponível em: <<https://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/evolucao-dos-carros-populares/>>. Acesso em: 11 maio. 2018.

JURADO, Thales. **A transformação digital da cadeia automotiva no Brasil**. Automotive Business. [S.I]. 2017. Disponível em: <<http://automotivebusiness.com.br/artigo/1478/a-transformacao-digital-da-cadeia-automotiva-no-brasil>>. Acesso em: 7 jul. 2019

LIMA, Galeno. **Veículos com central multimídia atraem mais consumidores**. Folha UOL. [S.I]. 2015. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/03/1605282-veiculos-com-central-multimidia-atraem-mais-consumidores-compare.shtml>>. Acesso em: 11 jun. 2019.

LIMONCIC, Flávio. **A civilização do automóvel: a instalação da indústria automobilística no Brasil e a via brasileira para uma improvável modernidade fordista**. 1997. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MARK, P.; LADAN, D.; ARMEN, O. **Como a Internet das Coisas pode levar à próxima onda de crescimento no Brasil**. Harvard Business Review. 2015. Disponível em: <<https://hbrbr.uol.com.br/como-a-internet-das-coisas-pode-levar-a-proxima-onda-de-crescimento-no-brasil/>>. Acesso em: 6 jul. 2019.

MARTINS, Ismael Rodrigues; ZEM, José Luís. **Estudo dos protocolos de comunicação MQTT e COAP para aplicações MACHINE-TO-MACHINE e internet das coisas**. 2015. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/7d08/7f8cbc95f8d73ba402a9e7ee515ba545e8a6.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2019.

McALINDEN, S. P. et al. (2000). **“Michigan Automotive Partnership Research Memorandum n° 2”**. Michigan, UMTRI Report n° 2000-24-2.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. (2015). **The Internet Of Things: Mapping The Value Beyond The Hype**. Disponível em: <http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/the_internet_of_things_the_value_of_digitizing_the_physical_world> . Acesso em: 2 jul.2019.

METALÚRGICO, S. **A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA NO BRASIL: Diagnóstico do Setor e Análise do Novo Regime Automotivo Sumário**. 2012. Disponível em: <[http://www.smabc.org.br/Interag/temp_img/%7B57336FD0-AA1A-4ED1-92AA-DE866CE178DA%7D_diagnostico do setor automotivo.uv.pdf](http://www.smabc.org.br/Interag/temp_img/%7B57336FD0-AA1A-4ED1-92AA-DE866CE178DA%7D_diagnostico%20do%20setor%20automotivo.uv.pdf)>. Acesso em: 7 jul. 2019.

NAVALES, Erick; HASLEHURST, Robert. **Internet das Coisas e estratégias inteligentes**. 2018 Harvard Business Review. Disponível em: <<https://hbrbr.uol.com.br/estrategia-internet-das-coisas/>>. Acesso em: 6 jul. 2019.

O TEMPO, Jornal. **Montadoras e teles disputam mercado de carros conectados: Automóveis com acesso a serviços online vão definir produção no país**. 2018. Disponível em: <<https://www.otempo.com.br/capa/economia/montadoras-e-teles-disputam-mercado-de-carros-conectados-1.1573531>>. Acesso em: 25 maio 2019.

PIMENTA, Luiz José. **A crise na rede concessionárias de automóvel no Brasil**. 157f. Dissertação (Mestrado), Universidade Salvador, Salvador, BA, Brasil, 2002.

POLSONETTU, Chantal. **Understand the difference between IoT and M2M: What you want to accomplish determines which approach is better to use**. 2014. Disponível em: <<https://www.chemicalprocessing.com/articles/2014/understand-the-difference-between-iot-and-m2m>>. Acesso em: 11 maio. 2018.

PORTER, M., HEPPELMANN, J. Harvard Business Review. **A gestão da internet das coisas**. 2014. Disponível em: <<https://hbrbr.uol.com.br/materia/como-produtosinteligentes-e-conectados-estao-transformando-competicao>>. Acesso em: 14 jun. 2019.

QUITANA, Daniela. **IoT pode chegar a US\$ 3,29 bi em 2021 no Brasil**. 2017. Portal ERP. Disponível em: <<https://portalerp.com/estudo-mostra-que-mercado-brasileiro-de-iot-valera-us-3-29-bi-em-2021>>. Acesso em: 9 jul. 2019.

RAPP, W. V. (2000). **“Automobiles: Toyota Motor Corporation: Gaining and Sustaining Long-term Advantage Through Information Technology”**. Columbia University, mimeo.

ROMANO, Mateus. **IoT na Indústria 4.0: O Futuro da Indústria Conectada**. 2017. Disponível em: <<https://www.logiquesistemas.com.br/blog/iot-na-industria-4-0/>>. Acesso em: 6 jul. 2019.

ROWLANDS, Ronald. **Carros conectados impulsionarão diferentes indústrias no Brasil**. Canal Tech. 2016. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/carros/carros-conectados-impulsionarao-diferentes-industrias-no-brasil-77609/>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

SANTOS, B. P. *et al.* **Internet das Coisas: da Teoria à Prática**. 2016. Disponível em: <<https://homepages.dcc.ufmg.br/~mmvieira/cc/papers/internet-das-coisas.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2019.

SANTOS, Pedro. **Marketing Industrial: saiba como montar uma estratégia de resultados**. Rock Content. 2017. Disponível em: <<https://rockcontent.com/blog/marketing-industrial/>>. Acesso em: 6 jul. 2019.

SCHWAB, Klaus. (2016). **A quarta revolução industrial** (1 ed.). (J. L. Vieira, & M. L. Micales, Eds.) São Paulo: Edipro. Shelby, Z., & Bormann, C. (2009).

SILVA, Danilo Goulart da. **INDÚSTRIA 4.0: CONCEITO, TENDÊNCIAS E DESAFIOS**. . [S.l: s.n.], 2017. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8508/1/PG_COAUT_2017_2_02.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2019.

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL. **Os benefícios da IoT para o crescimento de sua empresa**. Transformação Digital. [2018?] . Disponível em: <<https://transformacaodigital.com/beneficios-da-iot-para-empresas/>>. Acesso em: 6 jul. 2019.

VERONEZE, Geraldo. **IoT na Indústria: por que utilizar e o que pode ser feito agora?**. Pollux. 2018. Disponível em: <<https://www.pollux.com.br/blog/iot-na-industria-por-que-utilizar-e-o-que-pode-ser-feito/>>. Acesso em: 6 jul. 2019.

ZANNI, Marco. **Carros inteligentes**. 2014. Revista Galileu. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2014/01/carros-inteligentes.html>>. Acesso em: 7 jul. 2019.