



VII SINGEP

Simposio Internacional de Gest3o de Projetos, Inova3o e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317-8302

INTERNET DAS COISAS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DAS INDÚSTRIAS DE SOROCABA E REGIÃO

FLÁVIO GUERHARDT

UNINOVE – Universidade Nove de Julho

ROSANGELA M VANALLE

UNINOVE – Universidade Nove de Julho

SILVESTRE EDUARDO ROCHA RIBEIRO JÚNIOR

Uninove

AMANDA ANTUNES SEIFERT

Faculdade de Tecnologia José Crespo Gonzales



INTERNET DAS COISAS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DAS INDÚSTRIAS DE SOROCABA E REGIÃO

Resumo

A Internet das Coisas é uma tecnologia crescente em âmbito mundial. Os países mais desenvolvidos já aplicam essa tecnologia e apresentam um desempenho mais eficiente em suas cadeias produtivas, juntamente com uma automação e integração com outras cadeias. Esse artigo avalia, através da aplicação de um questionário, a utilização dessa nova tecnologia em indústrias na região da cidade de Sorocaba, relata a importância desta para o desenvolvimento empresarial, averigua as dificuldades existentes e busca obter informações sobre o nível de conhecimento e interesse das empresas em relação à Internet das Coisas e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos com tal ferramenta, dificuldades e desafios para implantação desta.

Palavras-chave: Internet das Coisas, Cadeia de Suprimentos, tecnologia, indústrias, eficácia.

Abstract

Internet of things is an increasing technology that is expanding in worldwide. The developed countries already apply this technology and present a more efficient performance in their productive chains, along with automation and integration with other chains. This article evaluates, through the application of a questionnaire, the use of this new technology in the regions of Sorocaba, reports the importance of this for business development, ascertains the existing difficulties and seeks information about the level of knowledge and interest of companies in relation to the Internet of Things and Supply Chain Management with this tool, difficulties and challenges for implementation.

Keywords: Internet of Things, Supply Chain, Technology, Industries, efficiency.



1 Introdução

Lima et al. (2017) classificam a Internet das Coisas (Internet of Things - IoT) como uma concepção tecnológica em que os objetos da vida cotidiana estão conectados à internet, atuando de forma inteligente e sensorial, permitindo que os indivíduos estejam em constante comunicação e interação com dispositivos e pessoas, através de uma integração do “mundo real” com o “mundo digital”, fator de suma importância para proporcionar o avanço tecnológico. Com o ritmo das evoluções e inovações, ao compreender todas as concepções tecnológicas envolvidas na *IoT* e esquematizar as oportunidades, haverá mais chances de transformação, pois haverá grandes chances da *IoT* mudar todo o cenário socioeconômico (ALBERTIN, et al., 2017).

Segundo Oliveira et al. (2016) as redes de comunicação que conectam os principais dispositivos eletrônicos são os sistemas de computadores, que processam e usam os dados que os dispositivos transmitem e recebem. Com isso, a mobilidade e a tecnologia avançam rapidamente, tornando possível acumular dados em grandes quantidades e proporcionar um progresso técnico na Cadeia de Suprimentos que envolve basicamente três metas: redução do esforço de trabalho, aumento da produtividade e melhoria na qualidade do produto.

Uma Cadeia de Suprimentos engloba empresas participantes de etapas de produção envolvendo o fornecimento de um determinado produto ou serviço, que será direcionado a um cliente final. Essas empresas podem ser de diversas áreas e desempenhar diferentes papéis na cadeia (SCAVARDA, et al., 2001).

Ao examinar a aplicação da *IoT* nos negócios, Perri, Bertolucci e Alexandre (2016) explicam que a gestão da Cadeia de Suprimentos é a principal área que pode se beneficiar com a Internet das Coisas.

Para Childerhouse et al. (2003), em meio a tantos requerimentos da concorrência, as companhias sempre tentam aplicar conceitos que simplifiquem o processo gerencial da Cadeia de Suprimento. Como exemplo, na indústria automotiva muitos conceitos podem ser aplicados, tais como just-in-time (os produtos somente são fabricados se há demanda, não existe estoque parado) e just-in-sequence (sistema de fornecimento em que há uma sequência pré-definida, estando os fornecedores instalados nas imediações das empresas, abastecendo as mesmas diretamente na linha de produção) que possibilitam cadeias de suprimentos enxutas e minimizam tempo na produção (SVENSOON, 2004).

A inserção do *IoT* na indústria faz parte da chamada indústria 4.0, conhecida como Quarta Revolução Industrial, onde há uma evolução dos sistemas produtivos e aplicação de novas tecnologias. Este novo modelo de Indústria destaca-se pelo aperfeiçoamento na comunicação entre sistemas, facilitando o gerenciamento da produção (WOLLSCHLAEGGER, et al., 2017).

A Indústria 4.0 requer uma tecnologia que necessita de grande demanda de recursos de comunicação e infraestrutura de qualidade, que segundo Silva et al. (2015) é um desafio para o Brasil, pois o país não possui incentivos para projetos futuros, facilitadores burocráticos e consequentemente investimentos práticos dessa tecnologia.

O TechInBrazil (2015) selecionou os cinco principais problemas encontrados para investir no Brasil, como: excesso de regulamentação que dificulta o desenvolvimento; elevada carga tributária; baixo nível de segurança dos dados de dispositivos conectados; sindicatos e associações que limitam a adoção de tecnologias que substituam postos de trabalho; alto custos de operação com roubos e predação de infraestrutura.

Segundo Fagundes (2014), a infraestrutura tecnológica da internet das coisas é acessível no Brasil, como o Wifi, armazenamento em nuvem, Big Data e diversas outras plataformas de conexão. Porém, são inúmeras as dificuldades encontradas no país para empreender e investir



na nova tecnologia, que vão desde a existência de um ecossistema favorável a hackers e falta de apoio a ideias inovadoras.

Outro fator desafiador para empreender no Brasil, segundo Freund et al. (2016), se dá em relação ao alto custo para aquisição de equipamentos, pois é visível a desvalorização do Real frente ao Dólar, moeda muitas vezes utilizada para adquirir softwares, sensores, antenas, processadores e diversos outros equipamentos ligados ao IoT.

Para Silva et al. (2015) o Brasil é um país que possui um território muito extenso e em consequência disso é difícil atender algumas localidades com conexão à internet de alta qualidade e velocidade. A falta de conhecimento da população referente ao avanço das tecnologias acaba sendo um empecilho para a propagação de novas ideias e investimentos. Travassos (2015) diz ainda que ainda temos mais desafios, como elevada carga tributária e menor poder de compra da população.

Em pesquisa realizada pela a TATA Consultancy Services (2015) em que entrevistou executivos de 795 empresas no mundo, concluiu que no ano de 2015 o Brasil liderava os investimentos em *IoT* na América Latina. O IPRI (2017) relatou também que o Brasil é uma das nove maiores economias do mundo e com isso exercerá um papel relevante nesse mercado.

Logo, dentre todas dificuldades listadas na literatura, bem como todas as oportunidades existentes no meio Industrial brasileiro para a inserção do *IoT* no gerenciamento da Cadeia de Suprimentos nas indústrias da região de Sorocaba, uma cidade em pleno desenvolvimento no estado de São Paulo, a pesquisa busca obter informações sobre o nível de interesse das empresas em relação a *IoT*, verificar as dificuldades encontradas e destacar a importância desta para a evolução industrial.

2 Referencial Teórico

A Internet das Coisas vem sendo uma oportunidade promissora para formar poderosos sistemas industriais com o maior uso dos identificadores por radiofrequência, dispositivos sem fio e sensores (LI DA XU, 2014).

Zhou, Chong, & Ngai (2015) afirmam que o rápido desenvolvimento na comunicação, wireless e redes de tecnologia da informação como: Bluetooth, rádio frequência, wi-fi, entre outros, tem moldado a nova era da Internet das Coisas. Em função dessa nova era, é possível otimizar diversas áreas na indústria, como na área operacional, nos processos, redução de custos, riscos, e entre várias outras melhorias comprovadamente estudadas. Tudo isso, através da transparência, rastreabilidade, adaptabilidade, escalabilidade e flexibilidade (ZHOU, et al., 2015).

A internet é uma força que pode ser capacitada para melhorar o gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, que oferece eficiência, redução de custos para os processos e minimiza ciclos, permitindo a comunicação em tempo real com os integrantes da cadeia e as redes, podendo praticar uma revisão, sendo possível modificar os materiais para a demanda em tempo real, reduzindo os custos de falta de estoque ou a manutenção deste (RICHARD LANCIONIA, 2003).

Para Michel Rüßmann (2015) a inserção da Internet das Coisas nas Indústrias, permite um processo automatizado e integrado, conhecido como “Indústria 4.0”. Esta viabiliza uma resposta mais rápida às necessidades dos clientes do que a existente no momento, melhorando a flexibilidade, velocidade, produtividade e a qualidade do processo da produção, permitindo que a companhia adote novos modelos de negócios e com isso, inove o processo. A Indústria 4.0 visa a otimização da cadeia de valor, por meio de um controle autônomo e produção dinâmica, através da informação em tempo real (DENNIS KOLBERG, 2015).



3 Metodologia

Essa pesquisa possui natureza exploratória, uma vez que investiga um tema pré-definido, a fim de assimilar as respostas para os questionamentos levantados e quantitativa, pois mensura dados através de recursos estatísticos (Freitas, 2013).

Para a realização da pesquisa, foi desenvolvido um questionário com dezessete perguntas sobre a aplicação da *IoT* na Cadeia de Suprimentos e nas principais atividades da empresa. O questionário foi encaminhado aos responsáveis pelo setor de Cadeia de Suprimentos de determinadas indústrias da região de Sorocaba. Com as respostas adquirimos informações necessárias para relatar a importância do *IoT* para o desenvolvimento empresarial, certificar as dificuldades existentes e obter informações sobre o nível de conhecimento e interesse das empresas da região de Sorocaba em relação à essa tecnologia.

A cidade de Sorocaba não apresenta dados precisos sobre o número de empresas instaladas no município, bem como sua distribuição por atividade econômica principal. Por tal motivo, o questionário foi enviado digitalmente e cobrado de forma insistente via telefone, a um total de 60 empresas, sendo o número de empresas respondentes 23, o que representa uma taxa de resposta aproximada de 43,3%.

3.1 Caracterização da Amostra e Demanda

Os dados referentes a utilização, dificuldades existentes, nível de conhecimento e importância dessa nova tecnologia em indústrias na região da cidade de Sorocaba, foram levantados junto as respostas de 26 empresas da cidade de Sorocaba entre os meses de abril e maio de 2018.

As empresas foram classificadas com base no número de funcionários, sendo estas de pequeno porte (20 a 99 funcionários); médio porte (100 a 499 funcionários) e grande porte (500 ou mais funcionários).

O Gráfico abaixo contém a média da quantidade de funcionários e as respectivas porcentagens referente as respostas das empresas.

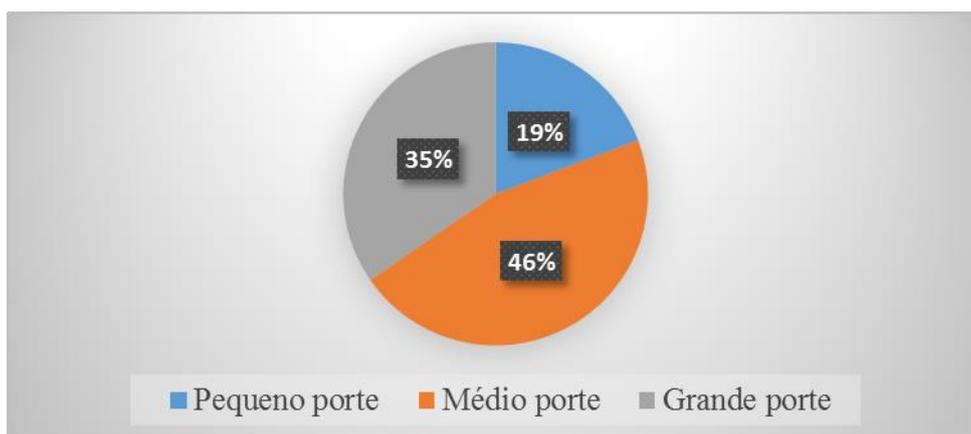


Gráfico 1 - Porcentagem referente ao porte das empresas respondentes

Fonte: próprio autor (2018)

Segundo o SEBRAE (2013) as empresas de 20 a 99 empregados caracterizam-se como pequeno porte; de 100 a 499 empregados, médio porte e 500 ou mais, grande porte.

Analisando-se a imagem do Gráfico 1, observamos a prevalência de empresas de médio porte, ou sejam, aquelas que possuem de 100 a 499 funcionários e de grande porte, que possuem mais de 500 funcionários.



Para o cálculo do erro associado aos dados obtidos neste questionário distribuído, temos a seguinte expressão:

$$n = Z^2p(1-p) / e^2$$

Onde:

N=Número da amostra (60 empresas);

Z= nível de confiança (probabilidade de que um determinado intervalo de confiança, calculado a partir de um valor amostral, contenha o verdadeiro valor da população, nesse caso foi utilizado $\alpha= 90\%$ obtendo-se $Z= 1,64$);

Tabela 1 – Distribuição normal reduzida

Nível de confiança	90%	95%	99%
Z_c	1,645	1,96	2,575

Fonte: Sartori, Alexandre (2013)

P= Estimativa da proporção da população que representa a pesquisa (taxa de resposta= 43,3%= 0,433);

E= Taxa de erro

Ao calcular, obtivemos uma taxa de erro de 10,48% ao utilizar $P= 0,433$ (43,3% média da quantidade de funcionários), $N= 60$ (60 empresas contatadas) e $Z=1,64$ (em função do nível de confiança de 90%).

3.2 Método e Caracterização Estatística da Amostra

O método utilizado para levantamento de dados foi de amostragem não-probabilística, que é realizada por um critério e análise do pesquisador, que se refere ao tempo e abrangência para a realização da pesquisa (OCHOA, 2015).

Considerando as 60 empresas questionadas, cerca de 26 empresas retornaram. Diante disso, obteve-se uma taxa aproximada de resposta de 43,3%. Na literatura, segundo Lakatos & Marconi (2003) identifica-se uma prática de se obter, em média nos estudos acadêmicos, uma taxa de devolução da resposta de 25%. Em razão disso, a taxa de resposta da pesquisa é considerada satisfatória.

4 Região Metropolitana de Sorocaba

A região escolhida para aplicação da pesquisa, foi a Região Metropolitana de Sorocaba que foi institucionalizada em 8 de maio de 2014 pela Lei Complementar Estadual nº 1.241. É uma região situada estrategicamente entre duas importantes regiões metropolitanas do País, São Paulo e Curitiba e mantém limite territorial com a Região Metropolitana de Campinas. É composta por 27 municípios, destacando-se nacionalmente por acentuada e variada atividade econômica e caracteriza-se por uma produção industrial desenvolvida, com predominância dos setores metal-mecânico, eletroeletrônico, têxtil e agronegócio (EMPLASA, 2018). Atualmente possui o 21º maior Produto Interno Bruto (PIB) do país IBGE (2015).

5 Principais Aplicações da IoT



As principais aplicações da Internet das coisas na Cadeia de Suprimentos são: monitoramento da carga, monitoramento da produção, gestão de estoque, gestão do processo de fabricação, monitoramento de equipamentos, entre diversas outras (BANDYOPADHYAY, et al., 2011). Nas indústrias a aplicação da *IoT* encontra-se em diversos departamentos, como na logística, manufatura, transporte, energia, entre outros. Essa aplicação favorece uma evolução nos meios de produção como na economia de energia, redução de poluição, maior conforto e maior desempenho. Essa evolução dos processos, resultado do uso da *IoT*, está voltada para uma economia na mão-de-obra e elevação na qualificação das tarefas (MATTHEW N. O. SADIKU, 2017).

A linha de produção passou a ser eletronicamente programada e com isso, a produção pode ser alterada rapidamente em resposta as mudanças do mercado. Novos modelos de peças podem ser introduzidos pela programação dos computadores, não sendo mais necessário a compra de novos equipamentos constantemente (MATTHEW N. O. SADIKU, 2017).

A identificação por radiofrequência (RFID) é uma ferramenta que promove a expansão da Internet das Coisas e é composta por uma etiqueta que se comunica com dispositivos, resultando em uma variedade de aplicações como os cartões de proximidade de controle de acesso, cobrança de pedágio, controle de estoque, identificação de material, rastreamento, entre outros (ROBERTS, 2006).

A identificação por rádio frequência irá dispor rapidamente e mais precisamente as informações no sistema, permitindo que as companhias otimizem seus recursos. Dessa forma, é possível que o produto certo esteja no lugar certo na hora estimada. (C. TWIST, 2004).

Na Cadeia de Suprimentos, a Internet das Coisas pode permitir que uma máquina tome decisões com mínima ou nenhuma intervenção humana. Isto lida com a integração e habilitação de tecnologias de informação, incluindo a radiofrequência, internet sem fio e aplicativos móveis (ZHOU, et al., 2015).

Para Ballou (2006) em uma empresa há diversos problemas comuns existentes, que poderia ser solucionador com a inserção do *IoT*. Esses problemas referem-se a perda de produtos por falta do controle da qualidade; carga perdida por falta de rastreamento; monitoramento inadequado da produção, no que resulta em falhas ou perdas; falta de integração das cadeias de suprimentos; vulnerabilidade da Cadeia de Suprimentos e muitos outros

6 Análise dos Resultados

As indústrias questionadas são de grande influência no âmbito econômico de Sorocaba e região. Os segmentos de atuação são diversos, como metal pesado, automotivo, químico, alimentício e software.

Dentre as indústrias respondentes, a maioria possui mais de 400 funcionários, e as demais, desdobram-se entre 50 a 250.

No Gráfico 2, há a relação da porcentagem de empresas que possuem conhecimento sobre a nova tecnologia, a *IoT*.

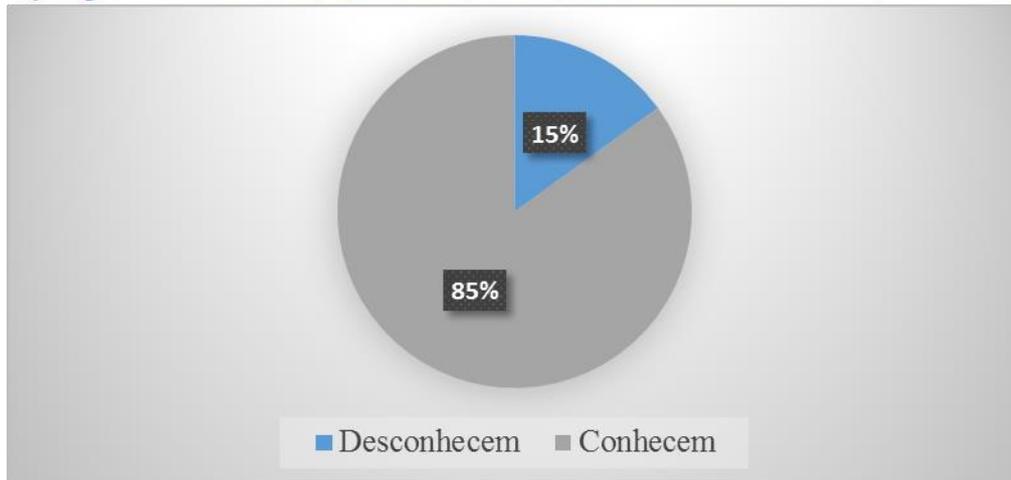


Gráfico 2 – Porcentagem do número de empresas em relação ao conhecimento sobre o termo *IoT*.
Fonte: próprio autor (2018)

Com base nas respostas analisadas, cerca de 85% das empresas estão informadas, ou seja, conhecem o assunto, enquanto que 15% desconhecem.

Já no gráfico 3, cerca de 50% das empresas não aplicam a Internet das Coisas em suas atividades e 36% estão estudando o conceito para aplicar futuramente. Apenas 14% utilizam a Internet das Coisas nas atividades.



Gráfico 3 – Situação das empresas em relação a utilização da Internet das Coisas (*IoT*).
Fonte: próprio autor (2018)

O Gráfico 4 mostra as porcentagens obtidas referente as principais aplicações da *IoT* na Cadeia de Suprimentos, listadas anteriormente.

Foi informado que 25% utilizam a *IoT* para monitoramento da carga; 25% para gestão de fabricação; 31% para monitoramento da produção e 19% para gestão de estoques.

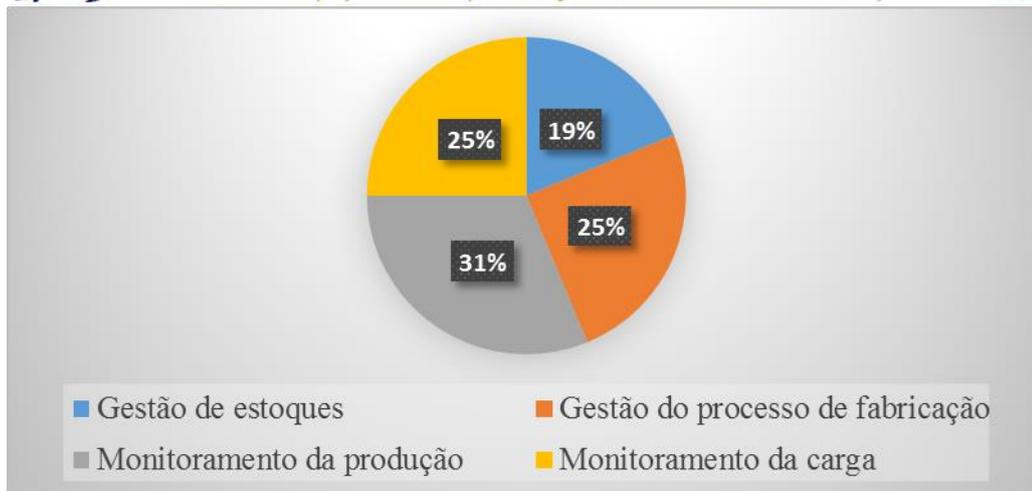


Gráfico 4 – Taxa de resposta referente a funções da IoT nas atividades da Cadeia de Suprimentos.

Fonte: próprio autor (2018)

Em relação ao conceito Indústria 4.0, 96,15% das empresas responderam que estão cientes do que se refere e 3,85% não conhecem o conceito.

Na Indústria 4.0, a identificação por rádio frequência é uma ferramenta fundamental para o funcionamento das atividades. Observamos, no Gráfico 5, que a identificação por radiofrequência (RFID) não é muito utilizada dentro das indústrias verificadas, cerca de 76,92% não utilizam em seus processos.



Gráfico 5 – Taxa de resposta referente a utilização do RFID nas atividades.

Fonte: próprio autor (2018)

As taxas percentuais referentes a aplicação da Rádio Frequência nas atividades são observadas no Gráfico 6 a seguir:

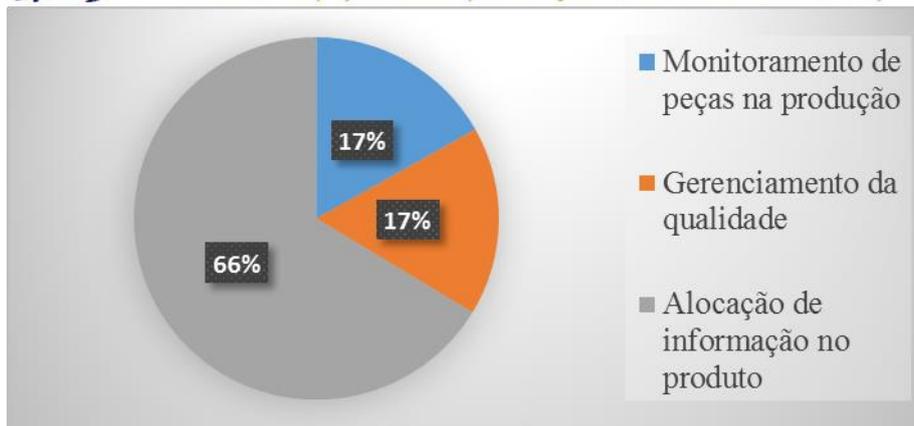


Gráfico 6 – Taxa de resposta referente a atividades em que o RFID (radiofrequência) é aplicado.
Fonte: próprio autor (2018)

Grande parte dos respondentes, cerca de 66%, utilizam essa ferramenta para a Alocação de informação no produto e as demais, se desdobram entre Gerenciamento da qualidade e monitoramento de peças na produção.

As empresas foram questionadas sobre a importância da Internet das Coisas no desenvolvimento da indústria atualmente. Cerca de 88% concordam com a importância desta e 12% não concordam.

Em consequência do uso da *IoT* na Cadeia de Suprimentos, há um progresso técnico, relatado anteriormente. Desse modo, questionamos as empresas sobre concordar com progresso proporcionado pela *IoT*. O resultado obtido foi que 85% concordam com essa consequência do uso da *IoT* e cerca 15% não tem uma resposta definida.

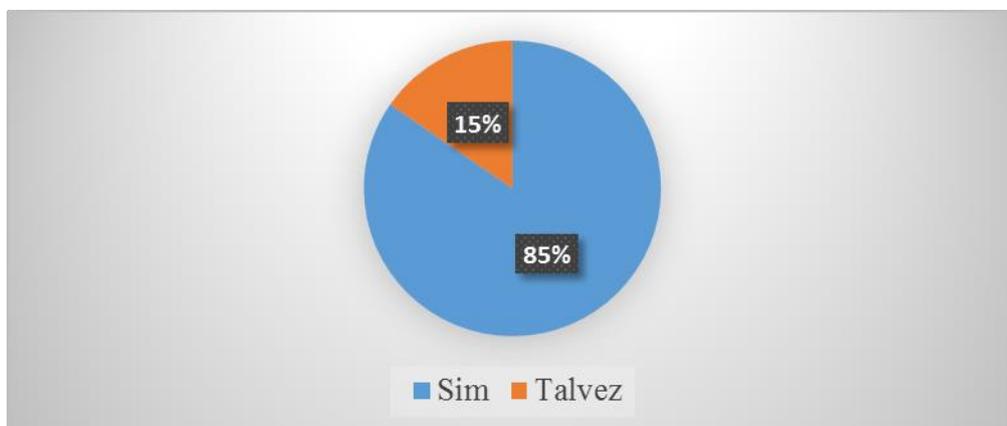


Gráfico 7 – Opinião sobre os resultados relacionados à aplicação da IoT na Cadeia de Suprimentos.
Fonte: próprio autor (2018)

No Gráfico 8 listamos alguns problemas, com base em relatos anteriores, enfrentados dentro de uma indústria, que poderiam ser solucionados com a aplicação da *IoT*.

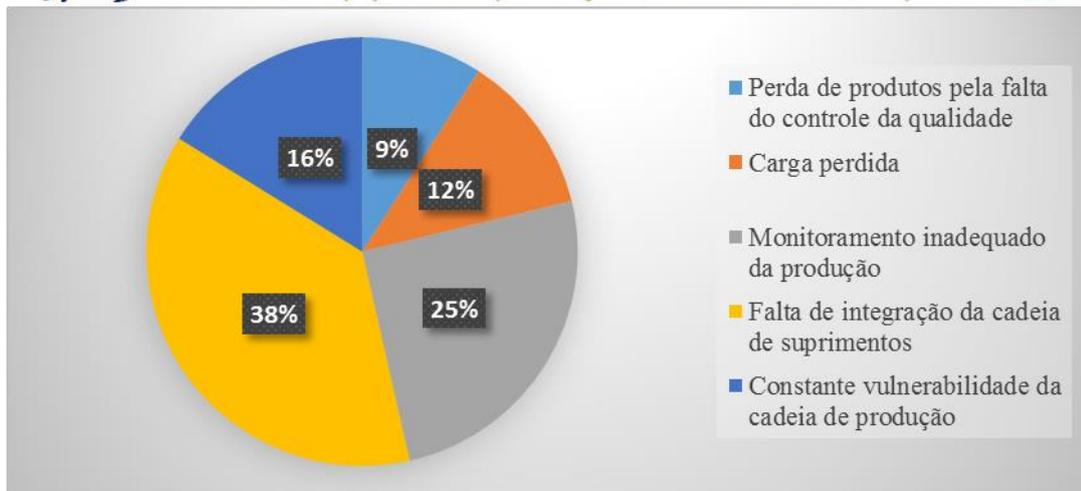


Gráfico 8 – Taxa de resposta referente as principais dificuldades que a Internet das Coisas poderia ajudar.

Fonte: próprio autor (2018)

A falta de integração entre as cadeias de suprimentos e o monitoramento inadequado da produção são as dificuldades mais aparentes, com 38% e 25%.

Para implementar a *IoT*, há diversos desafios existentes e em função disso, questionamos as empresas sobre os principais empecilhos encontrados na região da cidade de Sorocaba, e foi obtido as seguintes respostas: internet restrita, alto custo de aparelhos eletrônicos, falta de interesse dos funcionários, pouca acessibilidade a novas tecnologias e falta de mão-de-obra qualificada. Observamos no Gráfico 9 as taxas percentuais referentes aos desafios encontrados na região de Sorocaba para a inserção da Internet das Coisas.

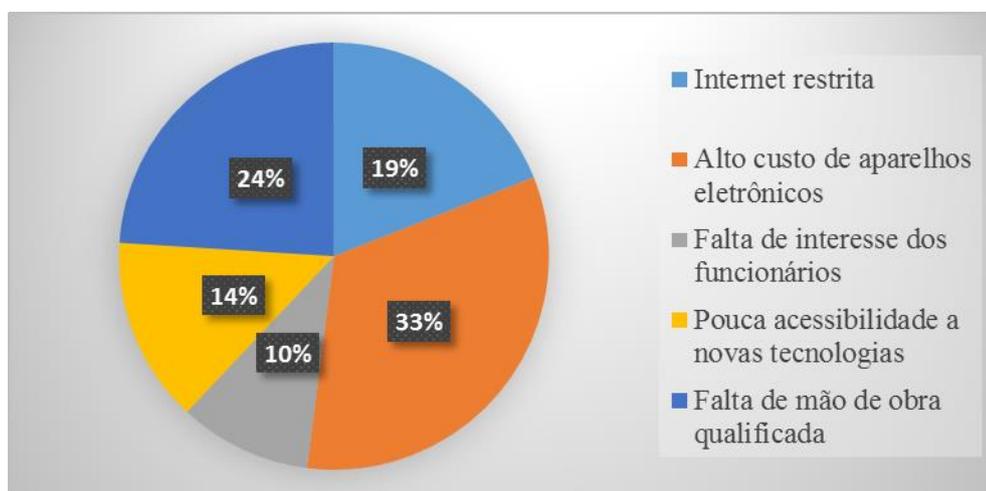


Gráfico 9 – Taxa de resposta referente os principais desafios para o desenvolvimento da IoT em Sorocaba e região.

Fonte: Próprio autor (2018)

O alto custo de aparelhos eletrônicos é o mais aparente. Segundo afirmações anteriores, uma das dificuldades encontradas no Brasil, em relação ao desenvolvimento de novas tecnologias, é o custo elevado para obtenção da tecnologia, no que envolve desde a aquisição de aparelhos modernos à sua manutenção.



7 Considerações Finais

A avaliação foi realizada com base nas respostas das 26 empresas que responderam ao questionário, sendo assim possível, avaliarem-se diversas questões referentes ao termo Internet das Coisas e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.

Dentre as empresas respondentes, 50% não empregam a Internet das Coisas e relatam incertezas em inúmeros aspectos, que vão desde a preocupação com riscos proporcionados com a integralização da Internet das Coisas na produção e custos necessários para sua manutenção.

Através da pesquisa, foi possível compreender alguns empecilhos encontrados no Brasil referentes ao desenvolvimento da *IoT*. O TechInBrazil (2015) selecionou cinco principais riscos ou problemas encontrados para se investir no país. Tais riscos são os mesmos enfrentados e citados pelos respondentes da pesquisa, ou seja, privacidade de dados, vulnerabilidade à hackers e necessidade de atualizações constantes. Em consequência disso, há uma imprescindibilidade em investigarem-se novas formas de prevenção para que se torne seguro o uso da Internet das Coisas no meio industrial.

Na cidade e região de Sorocaba, as empresas afirmam que existem algumas barreiras para a implementação de tal tecnologia. Segundo Freund et al (2016), para que estas barreiras sejam enfrentadas, necessário será investimento em tempo e recursos financeiros para o desenvolvimento das áreas que hoje são pobres em infraestrutura em relação a quantidade de acessos à internet e de informações compartilhadas; segurança para coletar e armazenar informações, sem infringir a privacidade das pessoas e expor segredos estratégicos das empresas. Todos esses fatores em um período em que a economia brasileira passa por uma recessão, envolvendo baixo consumo e restrição de crédito.

Há algumas maneiras de adequar corretamente a Internet das coisas no meio industrial. Segundo Abranet (2018) essas maneiras consistem em configurar os equipamentos corretamente, possuir boas políticas de senhas, atualizações constantes e tratar problemas de imediato. A cooperação dos diversos setores, que inclui desenvolvedores, fabricantes, profissionais de segurança, acadêmicos e os usuários é indispensável para um ecossistema funcional.

A Cadeia de Suprimentos engloba diversas atividades em que a Internet das Coisas pode proporcionar inúmeras funcionalidades. Em função das respostas obtidas no questionário, foi observado que há pouco investimento em novas tecnologias nos sistemas, de modo que 77% das empresas não utilizam a radiofrequência (RFID), ferramenta essencial para a evolução da Internet das Coisas. Muitos colaboradores das empresas questionadas, não possuem conhecimento sobre tal ferramenta e a sua funcionalidade. O RFID muitas vezes é aplicado apenas em algumas atividades da empresa, denotando que a equipe não possui o conhecimento de alcance da ferramenta, confirmando o que a literatura diz a respeito da falta de conhecimento da população ser um grande empecilho para a propagação da tecnologia.

A evolução das tecnologias listadas resulta na indústria 4.0, um conceito moderno e de suma importância no desenvolvimento industrial e econômico atualmente. Em relação a isso, foi observado que as indústrias participantes ainda não estão preparadas para o urgir da Indústria 4.0, da maneira que os investimentos não são suficientes para promover esse desenvolvimento e muitas Cadeias de Suprimento não estão integradas.

Há necessidade de um incentivo local, como a qualificação de profissionais para lidar com os novos meios tecnológicos; maior utilização de meios que usufruam de tecnologia avançada e atividades que despertem o interesse dos benefícios que a internet das coisas pode trazer.

A partir de tais avaliações, pode-se concluir que ainda há escassez dos recursos e ações necessários para que seja composta a base para o surgimento da Indústria 4.0 na região de Sorocaba, mesmo que as empresas possuam condições para investir em novas tecnologias, o



ambiente local mostra como maior desafio a ser enfrentado a insuficiência de mão de obra qualificada e falta de tecnologia conceituada, coincidindo com o que a literatura diz a respeito do empenho brasileiro frente ao progresso tecnológico e as dificuldades encontradas em função do Brasil ser territorialmente muito extenso e possuir grande diferença de classes sociais.

Referências

ABRANET. **Redação da Quadruplica o número de ataques originados por dispositivos IoT no Brasil**. Disponível em: <<http://www.abranet.org.br/Noticias/Quadruplica-o-numero-de-ataques-DDoS-originados-por-dispositivos-IoT-no-Brasil1819.html?UserActiveTemplate=site#.Ww0-6u4vzIU>>. Acesso em: 26 de maio de 2018

A. FAGUNDES, Eduardo. **Como desenvolver o mercado de IoT no Brasil?**. Disponível em: <<http://efagundes.com/artigos/como-desenvolver-o-mercado-de-iot-no-brasil/>>. Acesso em: 29 de Junho de 2018.

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimento/logística empresarial. **Companhia Bookman**, 2006.

BANDYOPADHYAY, Debasis e SEN, Jaydip. Internet of Things: Applications and Challenges in Technology and Standardization. **Springer Science and Business Media**, p. 1-21, 2011.

BETIOLI, Rodrigo. **O impacto da tecnologia no setor automobilístico no Brasil** - 1998.

BI ZHUMING, Xu Li Da e WANG, Chengen. Internet of Things for enterprise systems of modern. **IEEE Transactions on Industrial Informatics**, p. 1-9, 2014.

BNDES. **Estudo IoT um plano de ação para o Brasil**. 2017.

C.M., Roberts. Radio frequency identification (RFID). **Elsevier Science**, v.25, p. 18-26, 2006.

CHILDERHOUSE, Paul [et al.]. Information flow in automotive supply chains: present industrial practice. **Industrial Management & Data Systems**, 2003.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para redução de custos e melhoria dos serviços**, 2002.

COSTA, F.; SAMEIRO CARVALHO, M.; FERNANDES, J.M; ALVES, A.C.; SILVA, P. Improving visibility using RFID - the case of a company in the automotive sector. **Manufacturing Engineering Society International Conference**, v.13, p. 1261-1268, 2017.

CSCMP. **Council of Supply Chain Management Definitions and Glossary**. Disponível em <https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921>. Acesso em: 17 de maio de 2018.

C. TWIST, David. The impact of radio frequency identification on supply chain facilities. **Journal of Facilities Management**, v. 3, 2004.



DOMINGOS Dulce; MARTINS, Francisco; CANDIDO, Carlos. Internet of Things Aware WS-BPEL Business Processes - Context Variables and Expected Exceptions. **Journal of Universal Computer Science**, p.1- 20, 2014.

EMPLASA. **Região Metropolitana de Sorocaba**. Disponível em: <<https://www.emplasa.sp.gov.br/RMS>>. Acesso em 20 de junho de 2018.

Endeavor Brasil. **Inovação e Empreendedorismo em Tecnologia**. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/sem-categoria/inovacao-e-empreendedorismo-em-tecnologia/>>. Acesso em: 20 de julho de 2018.

FERREIRA, Fabiana; ALBERTO, Fernando; AIRÃ, Guirahy; DONIZETTI, José; LUIS, Sérgio; ANGONESE, ROSÂNGELA. Novos negócios baseados em internet das coisas. **FAE**, vol. 1, p. 7-25, 2016.

HADDUD, Abubaker; DESOUZA, Arthur; KHARE, Anshuman; LEE, Huei. Examining potential benefits and challenges associated with the Internet of Things integration. *Journal of Manufacturing Technology Management*. **Emerald Publishing Limited**, v.28, p.1055-1085, 2017.

IBGE. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?t=destaques&c=3552205>>. Acesso em: 21 de junho de 2018.

IPRI. **A. Internacionais Instituto de Pesquisa de Relações**. Disponível em: <<http://www.funag.gov.br/ipri/index.php/o-ipri/47-estatisticas/94-as-15-maiores-economias-do-mundo-em-pib-e-pib-ppp>>. Acesso em: 17 de Julho de 2018.

It Forum 365. **Internet das Coisas: desafios que vão além da infraestrutura das redes**. Disponível em: <<https://www.itforum365.com.br/gestao/internet-das-coisas-desafios-que-vao-alem-da-infraestrutura-das-redes/>>. Acesso em:22 de junho de 2018.

KOLBERG DETLEF ZÜHLKE , Dennis. Lean Automation enabled by Industry 4.0 Technologies . **Science Direct**, p.1- 5, 2015.

LAMMING, Richard. **Beyond partnership: strategies for innovation and lean supply**. V.25, 1995.

LANÇONIA, Richard; JENSEN, Hope; F. SMITHC, Michael. Internet impacts on supply chain management. **Elsevier Science**, v. 32, p.173-175, 2003.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina. **Fundamentos de metodologia científica**, p. 7-311, 5° ed., 2003.

LASI, Heiner; KEMPER, Hans Georg. Industrie 4.0. **Springer Fachmedien Wiesbaden**, p. 261-264, p.1-4, 2014.

LI DA XU; WU HE; SHANCANG, Li. Internet of Things in Industries: A Survey. **Ieee Transactions On Industrial Informatics**, vol. 10, p.11, 2014.



LIMA, Gabriel; SOBREIRA, Demóstenes; DIAS, Welton. Internet das coisas na Educação. **Revista Tecnologias em Projeção**, vol. 8, p. 67-78, 2017.

OCHOA, Carlos. **Amostragem probabilística e não probabilística**. Disponível em: <<https://www.netquest.com/blog/br/blog/br/amostragem-probabilistica-nao-probabilistica>>. Acesso em: 20 de julho de 2018.

OLIVEIRA, André; NEVES, Josué; REZENDE, Tibério; TEIXEIRA, Poliane. **Aplicações De Automação Em Iot - Internet Of Things**. V. 10, p. 1-18, 2016.

PERRI, Gustavo; SIQUEIRA, Érika; SILVA, Carolina; SOUZA, Cesar. Internet Das Coisas Aplicada A Negócios – Um Estudo Bibliométrico. **JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management**, p.423-438, 2016.

RÜßMANN, Michael; LORENZ, Markus; GERBERT, Philipp; WALDNER, Manuela; JUSTUS, Jan. Industry 4.0: **The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries**. p. 1-14, 2015.

SADIKU, Matthew; WANG, Yonghui; CUI, Suxia; M. MUSA, Sarhan. Industrial Internet Of Things. **International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering**, vol. 3, p. 1-5, 2017.

SCAVARDA, Luis; HAMACHE, Sílvio. Evolução da cadeia de suprimentos da indústria automobilística no Brasil. **Scientific Electronic Library Online – SCIELO**, v. 5, 2001.

SARTORIS, Alexandre. Estatística e Introdução à Econometria. **Editora Saraiva**, 2º ed., 2013.

SVENSOON, Göran. Key areas, causes and contingency planning of corporate vulnerability in supply chains. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. Emerald Group Publishing Limited**, v. 34, p. 728-748, 2004.

SILVA MÔNICO, Alan. **CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO: Internet of Things**, 2015.

TATA, Consultancy Services TCS. **Global Trend Study 2015**. Disponível em: <<http://sites.tcs.com/internet-of-things/thank-you/>>. Acesso em: 17 de julho de 2018.

TECHINBRAZIL. **Cinco Desafios para Aplicações de IoT no Brasil**. Disponível em <<https://techinbrazil.com.br/cinco-desafios-para-aplicacoes-de-iot-no-brasil.>>. Acesso em 29 de 06 de 2018.

TRAVASSOS, Gustavo. **Internet das Coisas: expectativas e desafios para 2015**. Disponível em: <<http://startupi.com.br/2015/01/internet-das-coisas-expectativas-edesafios-em-2015/>>. Acesso em: 22 de junho de 2018.

TURBAN, Efraim; WETHERBE, James C.; MCLEAN, Ephraim. Tecnologia da informação para gestão. **Companhia Bookman**, 2013.



VII SINGEP

Simposio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade

International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317-8302

WOLLSCHLAEGER, Martin; SAUTER, Thilo; JASPERNEITE, Juergen. The Future of Industrial Communication: Automation Networks in the Era of the Internet of Things and Industry 4.0. **IEEE Industrial Electronics Magazine**, v. 11, p. 17-27, 2017.

WOOD, Thomaz; ZUFFO, Paulo. Supply chain management. Administração da Produção e Sistemas de Informação. **RAE – Revista de Administração de Empresas**. V.38, p.55-63, 1998.

ZHOU, Li; CHONG, Alain; NGAI, Eric. Supply chain management in the era of the internet of things. **International Journal of Production Economics**, 2015.