



3° EPEP - ENCONTRO PAULISTA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

INDÚSTRIA 4.0: DESAFIOS E OPORTUNIDADES

23 E 24 DE NOVEMBRO DE 2018

CADERNO DE RESUMOS

REALIZAÇÃO



3º EPEP – Encontro Paulista de Engenharia de Produção: Indústria 4.0: Desafios e oportunidades

São Paulo, 23 e 24 de novembro de 2018

Caderno de Resumos

Realização:



Apoio:



Patrocinadores:



DIRETORIA DA SOCIEDADE PAULISTA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Francisco José Santos Milreu – *Presidente*

Ridnal João do Nascimento - *Vice-Presidente*

Renato Luis Garrido Monaro - *Diretor Administrativo Financeiro*

Daniel Luis Garrido Monaro - *Diretor de Eventos*

Vagner Cavenaghi - *Diretor de Relações Institucionais*

Sérgio Luiz Kyrillos - *Diretor Científico*

José Carlos Jacintho - *1º Suplente*

Bruna Andrade Machado - *2º Suplente*

Antônio Sérgio Brejão - *3º Suplente*

CONSELHO FISCAL DA SOCIEDADE PAULISTA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Fernando Augusto Silva Marins - *Conselheiro Efetivo 1*

Vânia Érica Herrera - *Conselheiro Efetivo 2*

Ricardo Kenji Oi - *Conselheiro Efetivo 3*

Carlos Roberto Carneiro - *Conselheiro Suplente 1*

Marcos Império - *Conselheiro Suplente 2*

Paulo Sérgio de Arruda Inácio - *Conselheiro Suplente 3*

EDITORIAL

Vânia Érica Herrera - *Conselheiro Efetivo 2*

Rafael Gomes da Luz – *Representante Institucional pelo NUPEEP.*

Apresentação

Com muito orgulho e antecipadamente agradecendo a toda a comissão científica, chegamos à terceira edição do Encontro Paulista de Engenharia de Produção (III EPEP), promovido pela Sociedade Paulista de Engenharia de Produção (Spepro).

O EPEP é um evento que tem se consolidado com firmeza de propósito num ambiente que permite o debate e a discussão profícua visando o sólido avanço dos temas relevantes e dos caminhos que envolvem o futuro da Engenharia de Produção.

Busca-se nesse aconchegante ambiente tratar com seriedade as inquietações dos temas que envolvem a tecnologia e as interfaces com o ser humano, fator chave para o sucesso de qualquer empreendimento.

Pretende-se contribuir para a formação e a qualidade do ensino de engenharia; além de trabalhar as tendências que serão requeridas dos profissionais do futuro.

Desejamos que outras edições se sigam a esta agradecendo, hoje, ao corpo diretivo da Universidade Anhembi Morumbi que tão bem nos recebeu. Ao mesmo tempo esperamos que os participantes da atual edição desfrutem das inúmeras atividades que foram preparadas, com muita dedicação, para consolidar esse belo evento.

Nossos sinceros agradecimentos ao Prof. Dr. Francisco José S. Milreu, presidente da Spepro, pela confiança depositada nessa diretoria e aos membros que, incansavelmente, contribuíram para que chegássemos até aqui.

Prof. Dr. Sergio Luiz Kyrillos – Diretor científico
Profa. Me. Vânia Érica Herrera.
Prof. Me. Renato Monaro
Prof. Dr. Ricardo Oi
Prof. Dr. Eduardo Satollo
Prof. Me. Ridnal J. Nascimento
Prof. Dr. José Carlos Jascintho
Prof. Dr. Paulo Ignácio
Prof. Dr. Wagner Cavenaghi
Prof. Dr. Jorge Monteiro Junior
Prof. Dr. Francisco Y. Nakamoto
Prof. Me. Antonio Tadeu R. Franco

Sumário

ANÁLISE DO M-COMMERCE COMO FATOR DE FIDELIZAÇÃO DE CLIENTES NO COMÉRCIO ELETRÔNICO	8
APLICAÇÕES DA MANUFATURA ADITIVA NA MEDICINA	12
SUSTENTABILIDADE NO TRANSBORDO	16
INDÚSTRIA 4.0: A REALIDADE AUMENTADA NO PROCESSO DE PICKING .	20
IMPLEMENTAÇÃO DE IOT NA SMART CITY ÁGUAS DE SÃO PEDRO	24
INTERNET DAS COISAS E SUAS VANTAGENS COMPETITIVAS NA INDÚSTRIA 4.0	28
APLICAÇÃO DA ARQUITETURA 5C DO SISTEMA CIBER-FÍSICO, CONECTADO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PROCESSO DE MANUFATURA	32
MEDIÇÃO DE RUGOSIDADE SEM CONTATO A PARTIR DE PADRÕES DE SPECKLE	35
BIG DATA ANALYTICS NO SETOR DE SUPPLY CHAIN	39
UM ESTUDO SOBRE A EXPANSÃO DA MOVIMENTAÇÃO DE CONTÊINERES NO PORTO DE SANTOS	43
INTERNET DAS COISAS E SUAS APLICAÇÕES NO SETOR DA SAÚDE NO BRASIL	47
IMPACTOS SOCIAIS POSITIVOS DA ROBÓTICA AUTÔNOMA NAS INTERAÇÕES DE TRABALHO	51
LEAN MANUFACTURING: INFLUÊNCIA DO DESPERDÍCIO INTELECTUAL SOBRE OS DEFEITOS E RETRABALHOS NAS ORGANIZAÇÕES.....	55
O IMPACTO DA INDÚSTRIA 4.0 NO MERCADO DE TRABALHO	59
A TRANSFORMAÇÃO MAIS IMERSIVA DOS AMBIENTES VIRTUAIS E SISTEMAS DE REALIDADE MISTA COMO CONSEQUÊNCIA DO USO DE APLICATIVOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA.....	63

INDÚSTRIA 4.0: A REALIDADE AUMENTADA NO PROCESSO DE MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS INDUSTRIAIS.....	67
QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO: COMO A MÁQUINA INFLUENCIA NO COTIDIANO DOS CAMINHONEIROS NAS ESTRADAS.....	71
A FORMAÇÃO ACADÊMICA VOLTADA A INDÚSTRIA 4.0.....	75
INDÚSTRIA 4.0 – MANUFATURA AVANÇADA: USO DO EXOESQUELETO NO PROCESSO PRODUTIVO.....	79
A INDÚSTRIA 4.0 EM SMART MANUFACTURING INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS PARA B2B	83
MACHINE LEARNING NO DESENVOLVIMENTO DE ROTAS LOGÍSTICAS NA INDÚSTRIA 4.0.....	87
IMPACTOS NEGATIVOS DA ROBÓTICA AUTÔNOMA NA EMPREGABILIDADE	90
ROBÓTICA AVANÇADA NA MEDICINA NO CONTEXTO DA INDUSTRIA 4.0	94
VEÍCULOS AUTÔNOMOS NA LOGÍSTICA 4.0	98
AS TRANSFORMAÇÕES E OS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL.....	101
INDÚSTRIA 4.0: INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS EM SUPPLY CHAIN.....	106
A INDÚSTRIA 4.0 E O ECOSSISTEMA PARA SUPPLY CHAIN.....	110
O ATUAL CENÁRIO DA SEGURANÇA DE DADOS NO BRASIL.....	114
O NOVO CENÁRIO DA AUTOMAÇÃO NA INDÚSTRIA 4.0.....	118
OS IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0 NAS CONDIÇÕES INSALUBRES DOS TRABALHADORES	122
A INDÚSTRIA 4.0 COLABORANDO COM A ERGONOMIA.....	125
INDÚSTRIA 4.0: REALIDADE AUMENTADA APLICADA AO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	128
ANÁLISE DA ADERÊNCIA DOS PRINCÍPIOS DE EMPODERAMENTO FEMININO DEFINIDOS PELA ONU NO AMBIENTE DE ENSINO EM ENGENHARIA.	133

LOGÍSTICA 4.0: AUTOMAÇÃO DE CAMINHÕES NO BRASIL. INCERTEZA OU REALIDADE?	137
ANÁLISE ERGONÔMICA EM UMA EMPRESA DO SETOR TÊXTIL.....	140

ANÁLISE DO M-COMMERCE COMO FATOR DE FIDELIZAÇÃO DE CLIENTES NO COMÉRCIO ELETRÔNICO

CARLOS ROBERTO FRANZINI FILHO¹

CAROLINE LELIS CAMPOS²

CRISLAINE FERREIRA CARDOSO³

GIULIANE ALVES BERCHELE⁴

LUCAS HENRIQUE MORAIS BATISTA⁵

RESUMO: O comércio eletrônico vem há muito tempo ganhando cada vez mais espaço, e com ele é utilizado o *m-commerce*, uma de suas vertentes, voltada a compras por dispositivo móveis. O objetivo deste estudo é analisar o *m-commerce* como fator de fidelização de clientes no comércio eletrônico. Utilizou-se do método *Survey* exploratório para a elaboração deste artigo e os resultados observados são de quanto esse tipo de comércio está gradativamente mais ativo e acessível a diversos públicos. Concluiu-se que o *m-commerce* influencia na fidelização dos clientes e, por isso, pode ser adotado como uma estratégia para as empresas.

Palavras-chave: E-commerce. M-commerce. Fidelização. Produto. Serviço.

1. INTRODUÇÃO

O *e-commerce*, ou comércio eletrônico, de acordo com SALVADOR (2013) pode ser definido como uma transação comercial feita através de meios eletrônicos, como smartphones, desktops ou tablets, que se tornou uma inovação no setor.

O surgimento da plataforma teve início em meados da década de 1990, nos Estados Unidos, e rapidamente propagou-se pelo mundo. Em 2000, no Brasil, as lojas virtuais começaram a ganhar mercado por causa da explosão de crescimento da internet, e, conseqüentemente, houve a diminuição dos preços de produtos ofertados e o aumento da competitividade. O crescimento do consumo via internet, desde então é exponencial, e em 2017, de acordo com previsão da ABComm (Associação Brasileira de Comércio Eletrônico), a expectativa de crescimento do *e-commerce* nacional era de 12% com um faturamento de R\$ 59,9 bilhões em relação a 2016.

Também há o *m-commerce* ou *Mobile Commerce*, tendo como definição o comércio eletrônico a partir de aplicativos em dispositivos móveis, sendo possível conhecer e atender as necessidades dos usuários conforme as buscas realizadas, e permitindo fazer com que sejam oferecidos produtos atrativos e listas comparativas de marcas e preços.

Segundo a Magazine Luiza, que em 2017 investiu cerca de 87 milhões nessa tecnologia digital, houve um crescimento de cerca de 30% no número de vendas, comparado ao ano anterior. Ademais, o *m-commerce* tomou tamanha proporção nos seus lucros advindos de compras digitais que se tornou parte da estratégia de negócio da empresa.

De acordo com o relatório da Conversion (2016), no ano da pesquisa um a cada cinco compradores do *e-commerce* já o faziam por meio de dispositivos móveis. Além disso, KRUGER (2015) mostra as vantagens do *m-commerce* tanto para a empresa, visando à fidelização, quanto para o cliente que busca facilidades.

¹ Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Nove de Julho, crfilho@anhembi.br.

² Acadêmica da Universidade Anhembí Morumbi, carolleliss12@gmail.com.

³ Acadêmica da Universidade Anhembí Morumbi, cris.fer.1@hotmail.com.

⁴ Acadêmica da Universidade Anhembí Morumbi, giuberchelle@hotmail.com.

⁵ Acadêmico da Universidade Anhembí Morumbi, lucas.henr@hotmail.com.

2. OBJETIVO

Diante das considerações iniciais, este trabalho propõe-se a analisar o *m-commerce* como fator de fidelização de clientes no comércio eletrônico.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atingir ao objetivo proposto, aplicou-se uma *Survey* exploratória que segundo FORZA (2002), constitui-se pela coleta de informações por meio de indivíduos sobre eles mesmos ou sobre as organizações às quais eles pertencem. O tamanho amostral foi estimado em um mínimo de 22 respondentes com um erro máximo de 3% e confiabilidade de 95% para um desvio padrão amostral de 0,98567 a partir da fórmula:

$$n = \left(\frac{Z_c S}{E} \right)^2$$

Sendo:

n = tamanho amostral

Zc = nível de confiança

s = desvio padrão amostral

E = erro amostral

Os aspectos considerados para a análise do *m-commerce* como fator de fidelização de clientes do comércio eletrônico estão descritos no Quadro 1:

Quadro 1 – Aspectos de análise do *m-commerce* para a fidelização de clientes.

Aspecto	Descrição
Disponibilidade do aplicativo para realização de novas compras.	Esta categoria permite avaliar se a disponibilidade do aplicativo pela loja influencia os clientes em futuras compras.
Vantagens para os clientes com a utilização do aplicativo.	Esta categoria permite avaliar se as vantagens do <i>m-commerce</i> , fazem com que os clientes comprem através de aplicativos móveis.
Motivos que fazem o cliente baixar o aplicativo de certa loja.	Esta categoria permite avaliar os principais motivos para a instalação de aplicativos móveis.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para a análise dos resultados, aplicou-se estatística descritiva para as respostas obtidas com a distribuição do questionário aos respondentes. Utilizou-se da escala *Likert* para a classificação das respostas das questões.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

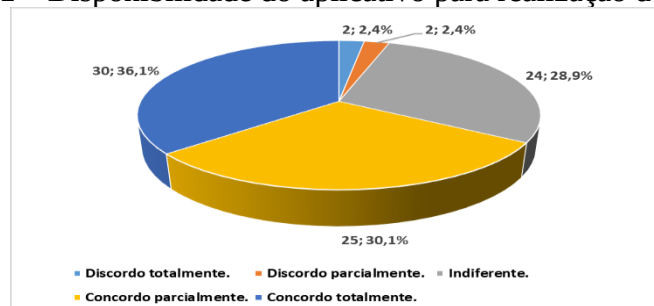
Colaboraram com a pesquisa realizada durante o mês de agosto de 2018, um total de 83 participantes. Predominantemente, os respondentes possuem idade entre 18 a 25 anos (61,4%), com ensino superior incompleto (48,2%) em relação ao nível de escolaridade, e um despontamento de colaboradores que no momento trabalham e estudam ao mesmo tempo (34,9%). As demais opções têm valores consideravelmente parecidos, mostrando uma diversidade e evidenciando como o acesso a compras pelo e-commerce está cada vez mais acessível a todos os públicos.

Os clientes realizam compras em sua maioria na categoria de vestuário e/ ou calçados (33,7%), classificando-se como cliente inconstante (32,5%), onde o consumidor muda a todo momento sua preferência por produtos/serviços, apesar das quatro opções de respostas ficarem

divididas de forma quase igualitária.

Na figura 1, verificou-se a afirmação de que a loja ter um aplicativo para a realização das compras influenciava em futuras compras, e 36,1% das pessoas concordaram totalmente, enfatizando a facilidade e a acessibilidade de se adquirir algum produto/serviço.

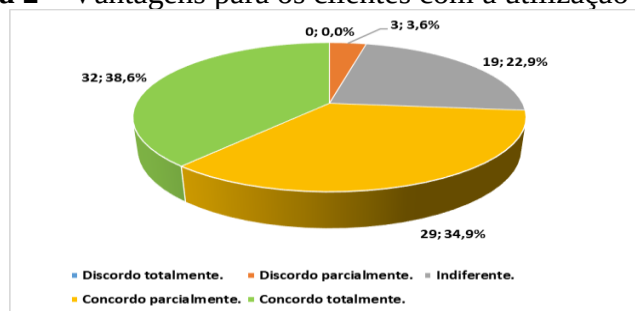
Figura 1 – Disponibilidade do aplicativo para realização de novas compras.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na figura 2, analisou-se a questão das vantagens das compras por aplicativos móveis influenciarem ou não na escolha do cliente, onde a maioria concorda totalmente com a afirmação (38,6%).

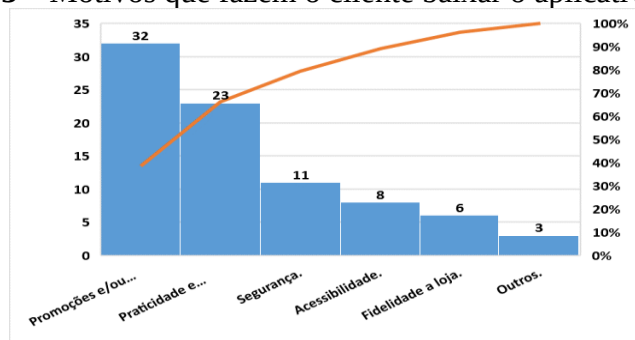
Figura 2 – Vantagens para os clientes com a utilização do aplicativo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Analisando a figura 3 é possível ver que, ainda que os clientes prezem por facilidades, a oferta de descontos e promoções, atraem os clientes de forma significativa a adquirirem o aplicativo e realizarem suas compras.

Figura 3 – Motivos que fazem o cliente baixar o aplicativo de certa loja.



Fonte: Elaborado pelos autores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente artigo foi analisar o *m-commerce* como fator de fidelização de clientes no comércio eletrônico. Levando-se em consideração os aspectos mencionados, permitiu-se compreender a importância do direcionamento de esforços e investimentos por parte das empresas quanto à adoção do *m-commerce* como estratégia de vendas, já que o mesmo influencia na fidelização dos clientes. Ainda, é sugerida uma pesquisa futura do tema com objetivos direcionados a exploração de segmentos específicos de compras, pois a presente pesquisa é mais abrangente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BSELLER. **Mobile commerce**. Disponível em: <<http://www.bseller.com.br/magento/mobile-commerce/>>. Acesso em: 08 set. 2018.
- REDAÇÃO. **E-commerce brasileiro espera faturar R\$ 59,9 bilhões em 2017**. 2016. Disponível em: <https://abcomm.org/noticias/e-commerce-brasileiro-espera-faturar-r-599-bilhoes-em-2017/>>. Acesso em: 22 set. 2018.
- FORZA, Cipriano. **Survey research in operations management: a process-based perspective**. *International journal of operations & production management*, v. 22, n. 2, p. 152-194, 2002.
- KRUGER, Guilherme. **Aplicativo mobile**: para aumentar os acessos e vendas. 2015. Disponível em: <<https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/aplicativo-mobile-para-aumentar-os-acessos-e-vendas/>>. Acesso em: 12 set. 2018.
- MAGAZINE LUIZA. **Luizalabs**. Disponível em: <<https://ri.magazineluiza.com.br/ShowCanal/Luizalabs?=1JUWriFLLGrhkdS3dgBhZQ==>>. Acesso em: 08 set. 2018.
- MALAUQUIAS, Alexandre. **Fidelização de Clientes**. Disponível em: <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/impressao_artigo/871>. Acesso em: 20 set. 2018.
- SALVADOR, Mauricio. **Gerente de E-commerce**. 1º edição – abril de 2013. São Paulo. Editora: Ecommerce School, 2013.

APLICAÇÕES DA MANUFATURA ADITIVA NA MEDICINA

BRUNA DE SOUZA MIRANDA¹

GUILHERME PINHEIRO DE JESUS²

MARIA IZABEL BERNARDO DA SILVA³

RESUMO: O presente artigo propõe-se evidenciar as contribuições advindas da manufatura aditiva para a área da saúde, visto que, tal tecnologia proporciona à medicina uma nova possibilidade para confecção de próteses, órteses, e órgãos, além de possibilitar procedimentos cirúrgicos mais precisos e eficazes. Atualmente já é possível, facilmente, apontar alguns exemplos de protótipos criados a partir das impressoras 3D para auxiliar a área médica na resolução de problemas, uma vez que um dos maiores problemas da atualidade são as grandes filas de transplantes de órgãos, que podem ser diminuídas consideravelmente com o auxílio da manufatura aditiva. O desenvolvimento deste trabalho foi realizado com base em pesquisas bibliográficas, como livros, monografias e artigos.

Palavras-chave: Impressão 3D. Saúde. Tecnologia. Próteses. Órgãos.

1. INTRODUÇÃO

Chuck Hull descobriu em 1984 a primeira técnica de se produzir um protótipo a partir de um arquivo virtual, a qual foi cunhada de estereolitografia ou Stereolithography (SLA) e patenteada em 1986. Esta técnica pioneira de prototipagem rápida foi definida pelo próprio inventor como “método e máquina para fazer objetos sólidos através da impressão sucessiva de finas camadas do material UV curável, uma em cima da outra”. (HULL, 1986)

A fabricação comum é conhecida como subtrativa, pois basicamente consiste na usinagem, desbastamento, lapidação e outros métodos que retiram (ou subtraem) material a partir de um insumo bruto ou inacabado. Ou seja, a fabricação subtrativa faz uso de uma série de ferramentas previamente adquiridas ou fabricadas para tratar uma matéria prima. A combinação destes materiais já beneficiados é fator gerador do produto final. Na contramão deste fluxo, a fabricação aditiva não subtrai material a partir de uma matéria prima. As técnicas de impressão 3D, como a SLA, dispensam ferramentas intermediárias, exceto a própria impressora, para produzir. (DABAGUE, 2014)

A Manufatura aditiva começou a ser usada na medicina em 1999, ano em que a primeira experiência com a reposição de órgãos foi feita, cientistas do instituto de Wake Forest de medicina regenerativa realizaram a impressão tridimensional usando as células do próprio paciente e fazendo crescer sobre ela uma nova bexiga funcional, sem que ela fosse rejeitada pelo corpo do paciente em questão. (WAZLAWICK, 2016, p.1984)

Baseando-se nas necessidades da área médica, os precursores da impressão 3D obtiveram direcionamentos mais embasados para as suas pesquisas, oferecendo soluções específicas de acordo com a particularidade de cada paciente. No decorrer do tempo foi possível atender diversos seguimentos dentro da área médica, como por exemplo, confecção de órgão, pele, próteses e afins. (IMPRESSORAS 3D, 2016, p.52)

2. OBJETIVOS

Pensando em todo o contexto, surgiu a iniciativa de realizarmos uma pesquisa sobre o envolvimento dessa tecnologia na área da saúde, para confecção de partes do corpo, próteses e implantes, de forma a apresentar os benefícios proporcionados por esta e como a mesma auxilia no trabalho dos médicos e para a sociedade como um todo.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O artigo foi feito com base em pesquisas bibliográficas, como livros, monografias, artigos e afins.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A impressão de réplicas de órgãos apresenta uma série de funcionalidades. Em diversas universidades no Brasil, estudantes de Medicina tem a possibilidade de aprender sobre o funcionamento de órgãos, sem depender de cadáveres. Em outro exemplo, médicos da Universidade de Buffalo, Nova York, usaram imagens de tomografias para imprimir uma réplica em tamanho real do sistema vascular dos pacientes. Assim, os profissionais podem praticar melhor antes das cirurgias, diminuindo o tempo de operação e consequentemente os riscos (MEARIAN, 2015).

Procedimentos cirúrgicos em geral são complexos e complicados, onde qualquer tipo de erro pode ser fatal, ocasionando o falecimento do paciente. Segundo o Anuário da Segurança Assistencial Hospitalar no Brasil, realizado pelo IESS (Instituto de Estudos de Saúde Suplementar) em parceria com a Faculdade de Medicina da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), cerca de 829 brasileiros morrem diariamente em hospitais públicos e privados por falhas médicas que poderiam ser evitadas. O número equivale a três mortes a cada cinco minutos.

A manufatura aditiva (mais conhecida por impressão 3D), pode reduzir significativamente esse número, tornando os procedimentos médicos cada vez mais precisos, já que, os alunos universitários de medicina têm a possibilidade de utilizar das peculiaridades desta tecnologia para aperfeiçoar seus conhecimentos e praticar, de maneira mais realista, os vários tipos de cirurgias, diminuindo assim, os riscos envoltos neste tipo de processo.

De acordo com os dados da Associação Brasileira de Transplante de Órgãos (ABTO) o número de brasileiros na fila aguardando um órgão aumentou este ano em comparação ao primeiro semestre de 2017, de 32 mil pessoas para 33.422 (32.716 adultos e 706 crianças). Dados da ABTO mostram que 2.333 pessoas morreram a espera de um transplante de órgão no Brasil em 2015 – entre elas, 64 crianças. Com o advento da impressão 3D nessa área, o tempo de espera por um órgão diminuirá drasticamente, bem como os riscos de rejeição ao transplantado, visto que os órgãos confeccionados por essa tecnologia são personalizados de acordo com as reais necessidades individuais dos pacientes.

Tabela 1 – Pacientes adultos ativos em Lista de Espera - (Junho 2018)

Estado	RIM	FÍGADO	CORAÇÃO	PULMÃO	PÂNCREAS	PÂNC/RIM	CÓRNEA	TOTAL
Total - Brasil	21.962	1.239	232	177	32	500	8.574	32.716

Fonte: Associação Brasileira de Transplante de Órgão

Tabela 2 – Pacientes pediátrico ativos em Lista de Espera - (Junho 2018)

Estado	RIM	FÍGADO	CORAÇÃO	PULMÃO	PÂNCREAS	PÂNC/RIM	CÓRNEA	TOTAL
Total - Brasil	364	46	37	21	0	1	237	706

Fonte: Associação Brasileira de Transplante de Órgão

A utilização da impressão 3D pode proporcionar às técnicas em saúde uma imensidão de benefícios, segundo a revista VEJA “Réplicas de partes do corpo, próteses e implantes produzidos por impressoras 3D sob medida ajudam o trabalho de médicos e melhoram a vida dos pacientes”. Todavia, as criações advindas da manufatura aditiva para a cura e manutenção do bem-estar das pessoas, já salvou a vida de uma criança. Segundo uma notícia publicada pela revista Veja da Editora Abril, isso aconteceu na China, onde uma garotinha, de 3 anos de idade, apresentava hidrocefalia (grave doença que faz com que o líquido cerebral fique acumulado na caixa craniana, expandindo o espaço do crânio e gerando pressão no cérebro). A impressora 3D foi utilizada para criar um crânio artificial com placas de titânio, algo essencial para salvar a vida da criança. Depois de 17 horas de cirurgia, a menina obteve com sucesso a parte de cima da cabeça, impressa com tecnologia tridimensional.

Como sabemos, a terceira revolução industrial foi consagrada pela produção em massa por meio da automatização de linhas de fabricação, já as tecnologias da indústria 4.0, onde a produção é mais eficiente e personalizada a partir da integração de robotização e tecnologias analíticas de dados, mais especificamente, a impressão 3D, permite uma produção particularizada às necessidades intrínsecas de cada cliente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral é possível evidenciar as contribuições da manufatura aditiva na saúde, visto que tal tecnologia possibilita a implementação de novos tratamentos medicinais, através das replicações de órgãos, próteses e implantes, utilizando materiais diversos, de maneira rápida e precisa, ou seja, com formas extremamente semelhantes com a realidade.

No decorrer deste estudo demonstrou-se o quanto a tecnologia de impressão 3D favorece o trabalho dos médicos e a sociedade como um todo, tornando mais dinâmicos procedimentos cirúrgicos, assegurando prognósticos mais assertivos, e contribuindo para uma melhor qualidade de vida para todos aqueles pacientes que necessitam das replicações para o funcionamento normal de seu corpo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABTO. **Registro brasileiro de transplantes**. Disponível em: <<http://www.abto.org.br/abtov03/Upload/file/RBT/2018/rbt2018-1-populacao.pdf>>. Acesso em: 2 set. 2018.
- CAMPOS, D.C.; Coelho, D.F.; Dias, L.; Radwan, S. **Impressora 3D na Área da Saúde**. IX Mostra de Trabalhos Acadêmicos. In: III Jornada de Iniciação Científica. Centro Universitário Lusíada UNILUS. Santos, São Paulo, 2015. Disponível em: <http://revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/489/u2016v13n30e489> Acesso em: 12 set. 2018
- DABAGUE, L.A.M. **O processo de inovação no segmento de impressoras 3D**. 2014. 8f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- DUARTE, T.; NETO, R.; ALVES, J. L.; MACHADO, M. **Impressão 3D na área médica: desafios e oportunidades**. 2015. 3f. Resumo expandido (Graduação em Engenharia) - Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial, Universidade do Porto, Portugal.
- IMPRESSORAS 3D - **Guia Meu Próprio Negócio Especial Ideias Inovadoras**. ed.04. São Paulo:On line, 2016. p.52
- PORTO, T.M.S. **Estudo dos avanços da tecnologia de impressão 3D e da sua aplicação na construção civil**. 2016. 16f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SANTOS, J. **Medicina impressa: os avanços que a tecnologia 3D trouxe à saúde**. Publicado em 26 jul 2014. Disponível em: < <https://veja.abril.com.br/ciencia/medicina-impressa-os-avancos-que-a-tecnologia-3d-trouxe-a-saude/> >. Acesso em: 12 set. 2018

TAVARES, A. B.; OLIVEIRA, L. S. **Direito autoral, a internet e as novas tecnologias de impressão e scanner 3D**. 2017. p.357

WAZLAWICK, R.S. **História da computação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. p.19

SUSTENTABILIDADE NO TRANSBORDO

ANDRÉ DE FARIA XAVIER¹

FILIPPE TADEU CAPUCHO²

HELOÍZA MEIRELES FERREIRA³

MARCOS VINÍCIUS RODRIGUES SILVA⁴

RESUMO: O transporte de carga brasileiro tem se mostrado ineficiente principalmente quando o assunto é redução do impacto ambiental e o desenvolvimento econômico. Especialmente devido a dominância do modal rodoviário no setor, que acarreta prejuízos ao país. Este estudo tem como objetivo analisar os dados e informações disponíveis em literaturas, compara-los, expor as desvantagens ambientais e econômicas e abordar os aspectos sustentáveis da dependência do Brasil ao traslado rodoviário, no intuito de mostrar o potencial do melhor aproveitamento das hidroviárias do território nacional e os benefícios da cabotagem.

Palavras-chave: Logística; Meios de Transporte; Desenvolvimento Sustentável; Modais Brasileiros.

ABSTRACT: The Brazilian cargo transport has proved inefficient especially when it comes to reducing environmental impact and economic development. Especially due to a dominance of the road transport in the sector which causes damages to the country. This study aims to analyze the data and information available in literatures, compare them, expose the environmental and economic disadvantages and to approach the sustainable aspects of Brazil's dependence on road transportation, in order to show its potential for better use.

Keywords: Logistics; Means of transport; Sustainable development; Brazilian Modes.

1. INTRODUÇÃO

O traslado de carga no Brasil, historicamente mostra mudanças. No início era feito no lombo de burros até os portos marítimos (MT, 2014), depois passou a ser feito pelas vias férreas até o mesmo destino (DNIT). Atualmente, a matriz que conhecemos começou no governo de Juscelino Kubitschek, com o desenvolvimento de estradas e deu margem ao crescimento do transporte rodoviário em território nacional.

Segundo relatório do Plano Nacional de Logística Integrada (PNLI-2015), o meio de transporte rodoviário era responsável por 65% dos transportes de cargas em território nacional, seguido pelo Ferroviário 15%, Cabotagem 11%, Hidroviário 5% e outros 4%. A falta de diversificação entre os meios de transporte e a grande dependência do modal rodoviário resulta em sobrecarga das estradas, alta emissão de CO₂, dificuldade para transportar por longas distâncias, altos custos e limitação no planejamento logístico.

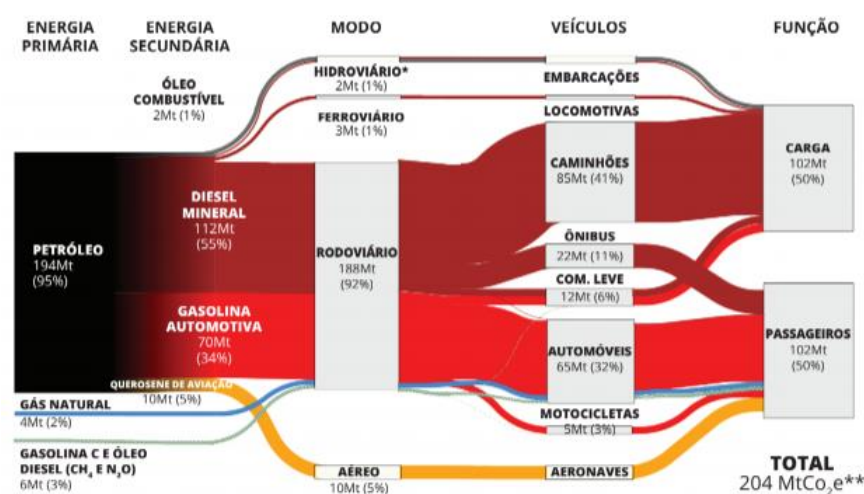
Ao pensar no desenvolvimento sustentável, que segundo o Relatório Brundtland, “Nosso Futuro Comum”, é definido como o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades, o artigo tem como objetivo analisar os dados e informações disponíveis em literaturas e relatórios, comparando-os e expondo as desvantagens econômicas, ambientais e sociais da dependência do Brasil ao traslado rodoviário e mostrar a importância do planejamento logístico para o desenvolvimento nacional.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo dados do Plano Nacional de Logística Integrada (PNLI, 2016) dentre os modais: ferroviário, rodoviário, dutoviário, hidroviário e rodoviário, este último, é o responsável por 86% da emissão de CO₂ na atmosfera. O dióxido de carbono é um gás emitido “com a queima de combustíveis fósseis, o carbono armazenado é oxidado e liberado para a atmosfera em forma de CO₂ “(PACHECO, 1990).

De 95% da produção de petróleo destinada aos transportes, 92% é para o transporte rodoviário, disso 41% é usado nos caminhões, pode-se notar também um equilíbrio entre as emissões do transporte de cargas e de passageiros, cada um com 50%.

Figura 1 - Diagrama de Sankey das emissões de gases do efeito estufa dos transportes. 2016.



Fonte: Balanço Energético Nacional e Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários.

As tabelas abaixo fazem uma comparação internacional e mostram que o Brasil é o que apresenta um maior desequilíbrio na distribuição do transporte por modal e o que mais utiliza o transporte rodoviário que é o mais agressivo ao meio ambiente e a economia.

Tabela 1 - Comparação da matriz de transporte internacional. Fonte: PNLI, 2015.
Comparação Matriz de Transportes China e EU.

	Brasil (2015)	EUA (2015)	Rússia (2015)	China (2015)	União Europeia (2015)
Rodoviário	65%	32%	8%	32%	45%
Ferrovário	15%	43%	81%	19%	11%
Hidroviário	5%	25%	11%	16%	4%
Cabotagem	11%			31%	37%
Outros	4%			2%	3%

Fonte: ILOS, 2015.

Quanto ao quesito desempenho logístico, dentre os países do BRICS (Índia, China, África do Sul e Rússia), o Brasil fica a frente somente da Rússia. Para construção desse ranking, o Banco utiliza critérios como: Consistência, Confiabilidade, Rastreamento de Carga, Competência dos Serviços, Disponibilidade de Transporte, Procedimento de Alfândega e Infraestrutura.

Figura 2 - Evolutivo do Índice de Desempenho Logístico Adaptado. Fonte: Banco Mundial

		Desempenho Logístico					Infraestrutura				
		2007	2010	2012	2014	2016	2007	2010	2012	2014	2016
	Alemanha	3°	1°	4°	1°	1°	3°	1°	1°	1°	1°
	EUA	14°	15°	9°	9°	10°	7°	7°	4°	5°	8°
	China	30°	27°	26°	28°	27°	30°	26°	26°	23°	23°
	África do Sul	24°	28°	23°	34°	20°	26°	29°	19°	38°	21°
	Índia	39°	47°	46°	54°	35°	42°	47°	55°	58°	36°
	Brasil	61°	41°	45°	65°	55°	49°	37°	45°	54°	47°
	Rússia	99°	94°	95°	90°	99°	93°	83°	96°	77°	94°

Fonte: Banco Mundial.

A Confederação Nacional do Transporte (CNT) afirma em relatório de 2016 que o custo logístico do país equivale a 12,7% do PIB (aproximadamente R\$749 bilhões), enquanto nos Estados Unidos esse valor é de 7,8%. A maior parte do custo no Brasil está relacionada ao transporte, 6,8% em torno de R\$401 bilhões e dentro do setor de transportes, o modal com mais participação nesse percentual é o rodoviário.

3. METODOLOGIA.

Para desenvolvimento da pesquisa utilizou-se estudo bibliográfico por meio de livros, artigos científicos publicados e análise e interpretação de dados disponíveis em sites como: BEN (Balanço Energético Nacional), EPL (Empresa de Planejamento e Logística), DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) e CNT (Confederação Nacional do Transporte).

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.

Ao analisar as informações, pode-se observar a dependência existente acerca do transporte rodoviário que compõe aproximadamente dois terços de todo o transporte de carga existente no Brasil. Além do maior percentual de emissão de gás do efeito estufa entre todos os meios de transporte.

Como apresentado, países desenvolvidos tem a maior parte da sua matriz de transportes composta por modais menos poluentes que o rodoviário e mais baratos. Um aspecto importante na economia de uma nação desenvolvida é a importância dada a eficiência do traslado de carga. Priorizar transportes mais baratos e ambientalmente viáveis muda a estrutura econômica do país e o aproxima das nações desenvolvidas (BALLOU, 2006).

Utilizar um transporte mais eficiente e barato, significa reduzir os custos de produção, aumentar o volume de distribuição. Com mais carga, eleva-se a competitividade de mercado,

já que a área de alcance dos produtores aumenta, afetando diretamente o preço dos produtos ao consumidor, justamente pela maior competitividade e menor custo logístico, beneficiando a população em melhor qualidade de vida, ou seja, tornando a sociedade mais sustentável.

Carências relacionadas a infraestrutura do transporte afeta diretamente o desenvolvimento econômico do país, atrapalha a produção e a competitividade das empresas no mercado externo e interno (NOVAES,2006). Dessa forma, “o uso mais eficiente dos modais de transporte constitui uma oportunidade para aumentar a competitividade das organizações por meio da redução de custos”. (FACHINELLO,2008)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Concentrar o deslocamento da produção em um único meio afeta negativamente o aspecto ambiental, social e econômico, cria uma grande demanda e torna o escoamento da produção suscetível a interrupções que prejudiquem o deslocamento dos veículos, o que pode prejudicar diversos setores da sociedade e paralisar todo o sistema, além de limitar o planejamento logístico a uma única opção, o que impossibilita a opção da escolha mais vantajosa.

Ao analisar os países desenvolvidos é possível verificar uma relação direta entre o seu desempenho logístico e o seu desenvolvimento econômico, o que ressalta a importância de investir em um bom planejamento logístico e criar as condições necessárias para que se tenha o máximo de infraestrutura para otimizar e incentivar o desenvolvimento logístico nacional.

Portanto, para melhor qualidade de vida, melhor distribuição de renda, redução dos impactos ambientais dos transportes de carga e desenvolvimento da infraestrutura no Brasil, deve haver um planejamento visando equilibrar a distribuição dos modais no Brasil, afim de incentivar o desenvolvimento econômico, social e ambiental no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BEN – Balanço Energético Nacional. 2017. Disponível em:

https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2017.pdf. Acesso: 20/09/2018.

CNT - Confederação Nacional do Transporte. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Imprensa/noticia/custo-logistico-consome-12-do-pib-do-brasil>. Acesso: 04/09/2018.

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre. Disponível em:

<http://www1.dnit.gov.br/ferrovias/historico.asp> – Acesso: 25/08/2018.

EPL – Empresa de Planejamento Logístico. **Plano Nacional de Logística Integrada**. 2016. Disponível em:

<https://www.epl.gov.br/plano-nacional-de-logistica-pnl> . Acesso: 22/09/2018.

FACHINELLO, A. L., & Nascimento. **Cabotagem como alternativa para o transporte de carnes da região Sul para o Norte/Nordeste brasileiro: um estudo de caso**. Revista de Economia e Sociologia Rural, 46(4). 2008.

ILOS – Instituto de Logística e Supply Chain. **Matriz de transporte comparativa internacional**. 2018.

Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/tag/matriz-de-transportes>. Acesso: 22/09/2018.

MT - Ministério dos Transportes - Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/conteudo/136-transportes-no-brasil-sintese-historica.html>. Acesso: 25/08/2018..

NOVAES, Antônio G. **Rodoviário, ferroviário ou marítimo de cabotagem? O uso da técnica de preferência declarada para avaliar a intermodalidade no Brasil**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina. 2006.

PACHECO, M., & Helene, M. **Atmosfera, fluxos de carbono e fertilização por CO₂** . Estudos Avançados, 4(9), 204-220. 1990.

INDÚSTRIA 4.0: A REALIDADE AUMENTADA NO PROCESSO DE PICKING

GIOVANNA ALVES TRUDE¹

DIEGO BITTENCOURT DE FREITAS²

LEONARDO SANTOS TORRES³

RESUMO: Este resumo expandido fala sobre a utilização da Realidade Aumentada (RA) no processo de manutenção de máquinas industriais, trazendo um breve resumo sobre a Indústria 4.0 e seus pilares. Expõe o que é realidade aumentada e a explica sua diferença da realidade virtual e traz os benefícios da aplicação da RA na manutenção.

Palavras-chave: Indústria 4.0. Realidade Aumentada. Logística. Vision Picking.

1. INTRODUÇÃO

Empresas do ramo de distribuição buscam por alternativas que melhorem a eficiência e diminuam o custo e, para que isso ocorra, as organizações vêm utilizando os avanços na tecnologia em a favor de uma melhor operação. A partir daí, vê-se a importância da quarta revolução industrial, conhecida como Indústria 4.0.

Partindo deste princípio, foi identificada a possibilidade da utilização da Realidade Aumentada para tornar o processo do Centro de Distribuição (CD) mais rápido e eficiente, assim acarretando em melhoras substanciais nas suas operações, como as de coleta, que podem ser feitas com maior eficiência, rapidez e sem erros.

A tecnologia abordada se denomina “Vision Picking” e vem demonstrando que a Realidade Aumentada poderá oferecer ganhos significativos, possibilitando aumento da produtividade e tornando a tomada de decisão mais rápida e assertiva.

2. OBJETIVO

O objetivo deste artigo é apresentar a importância da quarta revolução industrial na logística, trazendo quais são as principais vantagens da utilização da Realidade Aumentada no processo de coleta e gerenciamento logístico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia de pesquisa utilizada foi a bibliográfica, que é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral (VERGARA, 2016).

3.1 Indústria 4.0

Indústria 4.0 é como ficou conhecida a Quarta Revolução Industrial e, como já demonstrado pelo nome, foi antecedida por outras três revoluções. As produções que antes eram feitas de forma completamente artesanais, na 1ª Revolução Industrial passaram a contar com máquinas de vapor, chegando na eletricidade e nas linhas de montagem da segunda revolução e com o incremento da tecnologia da informação e da internet na terceira revolução industrial, agora, conta com as tecnologias da Indústria 4.0, que segundo Genilson Pavão (2018) engloba as principais inovações tecnológicas dos campos de automação, controle e tecnologia da informação, aplicadas ao processo de manufatura.

O termo “Indústria 4.0” surgiu na Alemanha, durante a feira Hannover Messe, e para Kagermann (2014, apud HERMANN et al, 2015), um importante facilitador da Indústria 4.0 é a fusão entre o mundo físico e o virtual a partir dos sistemas cyber-físicos.

Para Wellington Moscon (2017), no futuro as fábricas serão inteligentes (Smart Factory), autônomas e autossustentáveis, ou seja, poderão identificar problemas de logística e produção. Ainda segundo o autor, na quarta revolução industrial a coleta de dados é feita em tempo real, tanto para verificar e garantir a linha de produção quanto para tornar a organização mais competitiva no mercado, seu objetivo principal é utilizar as principais inovações tecnológicas para automatizar e digitalizar toda a linha de produção dentro das empresas.

Partindo disto, divide-se a Indústria 4.0 em 9 pilares: robôs autônomos; simulação; integração horizontal e vertical de sistemas; internet das coisas (IoT); segurança cibernética; computação na nuvem; manufatura aditiva; realidade aumentada e big data.

3.2 Realidade Aumentada

Um dos pilares da Indústria 4.0 é a Realidade Aumentada e, embora muito confundida com realidade virtual, são tecnologias com utilidades e finalidades diferentes. De acordo com Moscon (2017) “a Realidade Aumentada (RA) integra elementos do mundo virtual ao mundo real, enquanto a Realidade Virtual (RV) faz com que o usuário imerja completamente em um ambiente virtual, por meio de um novo cenário criado. ”, ou seja, enquanto utilizando a RV deixa-se de visualizar o mundo real, na RA uma nova camada é adicionada a este.

Para utilizar a Realidade Aumentada, são necessários dispositivos eletrônicos que permitam esta integração, como os óculos HoloLens da Microsoft, que é o primeiro computador holográfico autônomo, que permite que o utilizador se envolva com seu conteúdo e interaja com hologramas ao seu redor, ou como o Google Glass, que como o próprio nome sugere, é fabricado pela Google.

Diversas empresas como Coca-Cola, Natura, Renault e Nasa utilizam esta tecnologia para facilitar seus processos nas mais variadas formas, além de possuir inúmeras aplicações na área da saúde. Mesmo assim, uma pesquisa realizada pela CNI (Confederação Nacional da Indústria) apontou que no Brasil 58% das empresas reconhecem a importância da tecnologia para a competitividade e apenas 48% das empresas afirmaram utilizar estas tecnologias. A pesquisa mostrou ainda que, o principal desafio no Brasil é aproximar especialistas e indústrias para ampliação do conhecimento sobre os benefícios que esta revolução pode trazer.

3.3 Realidade Aumentada na Logística

A tecnologia da realidade aumentada nos possibilita uma maior interação com o mundo onde vivemos, podendo ser aplicada em diversos setores industriais, afim de facilitar processos e expandir as possibilidades de negócio.

Na gestão de suprimentos, já é realidade a implementação de realidade aumentada na logística, segundo Gonçalves (2016), a realidade aumenta surgiu no processo logístico quando foi percebido que um simples leitor de código de barras não era o suficiente para conter a gama de dados e informações de transição operacional existentes. Acrescenta ainda que, nova tecnologia permite um vasto leque de oportunidades para a execução de processos, e melhoria nos que já existem.

A RA é aplicada em todo o processo, em atividades de armazenagem, expedição e principalmente em operações de Picking (coleta), com o uso de Smart Glasses como o Google

Glass, empresas do ramo aplicam a tecnologia em seus centros de distribuição, com introdução de novos equipamentos e treinamento para os funcionários.

Uma das empresas a implementar esta tecnologia foi a Alemã DHL, uma das gigantes da logística no mundo, que de acordo com a equipe da TOTVS (2018) conseguiu aumentar em 15% a sua eficiência na movimentação de itens em seus armazéns. Segundo o Blog Logística (2015) o dispositivo que está sendo utilizando é o Google Glass, que em conjunto com a tecnologia Vision Picking, desenvolvida pela empresa Ubimax, permite realizar a leitura de código de barras de um carrinho-prateleira e apontar as informações de cada tarefa durante a retirada de materiais, como o corredor do armazém, sua localização, a quantidade desejada e a quantidade disponível em estoque.

Os óculos podem ser acionados por comando de voz, possibilitando que o operador possa executar sua atividade sem necessidade de interrupção para consultar e/ou atualizar dados no computador. Sendo assim, a atividade de coleta e também de armazenamento acaba sendo mais rápida e mais assertiva.

De acordo com a própria DHL (2017) dentre as vantagens de se utilizar o Vision Picking, estão:

- Varredura de códigos de barras com as “mãos livres” desde a lista de seleção até o produto;
- O número dos locais de coleta é exibido para o operador;
- Reconhecimento de voz com capacidade de programar idiomas;
- Separação de pedido em uma ou múltiplas unidades
- O operador é guiado visualmente para o processo de coleta, mostrando quais itens deve coletar e onde deve coloca-los no carrinho;
- Recomenda o melhor caminho a ser seguido;
- O nível de Taxa de Absorção Específica (Specific Absorption Rate – SAR) está em conformidade com os padrões;
- Sistema intuitivo e simples de ser utilizado.

Portanto, o novo processo faz com que os óculos inteligentes substituam equipamentos de uso manual e documentação impressa na movimentação de itens dentro de um armazém, diminuindo custos e necessidade de treinamentos de pessoal para reduzir os erros. Os dados coletados são salvos em um banco de dados, e com os estudos e análises dos mesmos é possível a criação de modelos e padrões, melhorando o controle do processo como um todo.

Para o professor Gonçalves (2016), além da aplicação da realidade aumentada no processo de Picking, ela também é utilizada com outros fins dentro da logística, como: projetos de centros de distribuições, permitindo a visualização de layouts; controle de estoque em tempo real com o uso de sensores em 3D que permitem visualizar faltas em paletes, ou paletes danificados além de permitir que seja feito o inventário físico de forma rápida e precisa; gerenciamento do transporte permitindo que seja escolhida a melhor rota e melhorar eficiência de combustíveis; controle de contêineres permitindo que sejam localizados de forma mais rápida dentro dos pátios.

4. CONCLUSÕES

Com as pesquisas realizadas, foi possível enxergar que a Indústria 4.0 tem a sua importância reservada em vários setores, como produção, logística, almoxarifado, manutenção e diversos outros. A quarta revolução industrial vai muito além de robôs, e carros que não precisam de motorista. Incluir a Realidade Aumentada na logística, permite que as empresas

diminuam erros manuais, melhorem a sua assertividade, reduzam custos com treinamentos e acaba trazendo vantagem competitiva perante os concorrentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLOG LOGÍSTICA. **DHL implementa realidade aumentada na logística de armazenagem**. Disponível em: <<https://www.bloglogistica.com.br/mercado/dhl-implementa-realidade-aumentada-na-logistica-de-armazenagem/>>. Acesso em: 17 set. 2018.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Indústria 4.0: novo desafio para a Indústria brasileira**. ISSN 2317-7330. Abril de 2016.
- DHL. **Vision Picking. Driving innovation for modern supply chains**. Disponível em: <http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/logistics/case_studies/sc_vision-picking_flyer_en.pdf>. Acesso em: 15 set. 2018.
- GONÇALVES, P. S. **A Realidade Aumentada está revolucionando a logística**. Disponível em: <<http://professorgoncalves.blogspot.com/2016/12/a-realidade-aumentada-esta.html>>. Acesso em: 17 set. 2018.
- KAGERMANN, H., W. et al. (2013) **Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group**. Disponível em: <<https://www.din.de/blob/76902/e8cac883f42bf28536e7e8165993f1fd/recommendations-for-implementing-industry-4-0-data.pdf>>. Acesso em: 8 set. 2018.
- MOSCON, W. **Como será a fábrica do futuro**. Disponível em: <<http://goepik.com.br/fabrica-futuro-realidade-aumentada.html>>. Acesso em: 7 set. 2018.
- MOSCON, W. **Realidade Aumentada x Realidade Virtual**. Disponível em: <<http://goepik.com.br/realidade-aumentada-realidade-virtual.html>>. Acesso em: 7 set. 2018.
- PAVÃO, G. **O que é Indústria 4.0 na prática e como ela vai impactar a Indústria mundial e brasileira**. Disponível em: <<http://www.engcomp.uema.br/?p=673>>. Acesso em: 7 set. 2018.
- TOTVS. **Realidade Aumentada impulsiona produtividade na Distribuição**. Disponível em: <<https://www.totvs.com/biblioteca/noticias/realidade-aumentada-impulsiona-produtividade-na-distribuicao>>. Acesso em: 11 set. 2018.
- TUDO CELULAR. Google Glass se torna produto oficial como ‘Enterprise Edition’. Disponível em: <<https://www.tudocelular.com/tech/noticias/n96843/google-glass-enterprise-edition.html>>. Acesso em: 6 set. 2018.
- VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 16ª ed. São Paulo: ATLAS, 2016.

IMPLEMENTAÇÃO DE IOT NA SMART CITY ÁGUAS DE SÃO PEDRO

BRUNA PEREIRA SARAIVA¹

JULIANA FERNANDES DE SOUZA²

TAMIRES DE SOUSA LIMA³

RESUMO: A Internet das coisas (IoT) incorporado no contexto da indústria 4.0, trata a interconexão de sistemas e dados. Buscou-se neste trabalho, interpretar como a IoT impactou no processo de implementação da Smart City Águas de São Pedro onde o projeto foi liderado pela empresa Telefônica/VIVO. Processo que se iniciou em 2013, envolvendo os setores de saúde, turismo, educação, trânsito além de alguns outros serviços que utilizamos com frequência em nosso cotidiano. Visando entender qual o processo para colocar em prática todas as mudanças propostas para as cidades inteligentes e quais foram as melhorias imposta na cidade Águas de São Pedro. Possibilitando a identificação de redução de custos, aumento da eficiência energética e a relação entre as Smart Cities e sustentabilidade.

Palavras-chave: Internet das Coisas; Smart City; Telefônica/VIVO.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Chourabi et al. (2012, p. 2289), — “tornar uma cidade inteligente é uma estratégia emergente para mitigar os problemas gerados pelo crescimento da população urbana e da rápida urbanização”. A aceleração do processo de urbanização tem aumentado nas últimas décadas gerando uma diversidade muito grande de pessoas que nela habitam, aliado com esse crescimento está ocupações irregulares e aumento da carência por serviços públicos.

Conceitos como big data, cloud computing, inteligência analítica e mobilidade são algumas tendências que tornam o futuro Smart possível e alavancam o mundo digital. As Smart Cities retratam um cenário onde há uma integração do cidadão conectado, colaborando com uma eficácia maior no processo de gestão urbana juntamente com a Internet das coisas (Cunha et al. 2016, p. 25).

Essas tecnologias promovem um conjunto de inovações técnico-científicas, organizacionais, sociais e institucionais, gerando novas oportunidades de retorno econômico e social em diversas áreas (Lastres e Cassiolato, 2007, p. 130).

2. OBJETIVO

Busca-se responder à questão: Como a IoT consegue influenciar na criação das Smart Cities? Além disso, analisar também o processo de implementação, observando a ligação com a urbanização e a revolução digital.

3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Utilizou-se como estudo de caso a criação da Smart City Águas de São Pedro realizada pela Telefônica/VIVO, houve a separação em três seções, inicialmente há a apresentação dos principais conceitos, posteriormente descrição do processo de implantação das Smart Cities em conjunto com a internet das coisas e as melhorias impostas pela Smart City Águas de São Pedro, demonstrando a importância da transformação das cidades comuns para cidades inteligentes.

4. CONCEITO DE SMART CITY E INTERNET DAS COISAS

O conceito de Smart City ainda não tem uma definição precisa, mas podemos descrevê-las como cidades que se encontram diante da necessidade de combinar competitividade econômica e desenvolvimento urbano, de maneira sustentável e estilo, preservando - ou criando - uma excelente qualidade de vida. O conceito de Smart City reúne todas as principais preocupações atuais (Bassi, 2016, p. 6).

Segundo Harrison et al. (2010), é uma cidade que necessita da cooperação de seus habitantes e governadores. A integração de dados através da intraconexão viabiliza a disponibilidade desses dados para plataformas colaborativas onde podem ajudar na tomada decisões para diferentes áreas da cidade.

A internet das coisas trata a conectividade entre pessoas e aparelhos, então para que seja possível implementar a IoT, são necessários objetos ou aparelhos conectados a bases de dados e redes e à Internet, demandando um sistema eficiente de identificação e avanços ao nível da miniaturização e da nanotecnologia (Silva; Rocha, 2013). A junção da internet das coisas com as Smart City facilita na análise das informações e na integração apenas das informações relevantes, incorporando diversas tecnologias inovadoras no cotidiano da vida urbana.

5. PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DAS SMART CITIES

Segundo Cunha et al. (2016, p. 96), as cidades com o intuito de se transformarem em Smart City têm um modelo único a ser seguido, baseado em sua problemática particular que leva em consideração aspectos específicos da cidade e de seus cidadãos. A primeira fase é a vertical, onde cada área da gestão do município impulsiona o processo de inserir tecnologia em diferentes áreas de serviços urbanos. A fase horizontal demonstra que a gestão das áreas de serviço se dá intersetorialmente. Em relação à fase conectada, percebemos claramente a presença de internet das coisas na conexão entre grupos, objetos-objetos e objetos-pessoas, o principal objetivo dessa fase é manter a cidade interconectada, possibilitando a análise de dados para melhorar a gestão e fornecer informações em tempo real para os habitantes da cidade conseguirem tomar suas próprias decisões. Por fim, a fase inteligente, que além de tomar decisões a partir de dados já apresentados, prevê acontecimentos com base em dados estatísticos e usa-se o conceito de inovação.

Além das fases de implementação há algumas etapas importantes que devemos levar em considerações nas Smart Cities, sendo elas em relação à economia, mobilidade, meio ambiente, pessoas, governo, segurança, sanidade e saúde (Lombardi et al., 2012).

O rumo a Smart City é um processo complexo, que exige um plano de ação em longo prazo e um desenvolvimento contínuo de estudo para a inovação e replicação nos processos de gerenciamento da vida urbana (Hernández-Muñoz et al., 2011; Komninos et al., 2011). Na qual, os cidadãos devem ser ouvidos, visto que são eles que entendem melhor os problemas da cidade e conseguem surgir supostas soluções.

6. ESTUDO DE CASO ÁGUAS DE SÃO PEDRO: MELHORIAS IMPOSTAS

A partir de 2013, de acordo com Valente (2014), iniciou-se o projeto da cidade Águas de São Pedro, uma cidade relativamente pequena com aproximadamente 3380 habitantes (IBGE, 2018). Para transformação dessa cidade como uma Smart City, foi utilizado o padrão nuvem aberta europeu FIWARE, onde através de uma plataforma em nuvem possibilita a entrega dos serviços, além de sua criação ser mais econômica (Larrieux, 2014).

Conforme Valente (2014), o grande passo inicial foi substituir a antiga central telefônica por cinco armários de fibra ótica em diferentes pontos da cidade, posteriormente houve a disponibilização de serviços de voz e dados mais avançados para empresas, trazendo velocidade de rede mais elevada além de garantir maior competitividade e em toda cidade foi providenciado acesso a rede 4G.

Segundo com Laurriex (2014), a telefônica/VIVO escolheu a empresa Ericsson para integrar soluções de estacionamento e iluminação inteligente. Com base no contexto histórico da cidade, a telefônica (2015), desfrutou do uso de aplicativos e sensores luminosos, possibilitando identificar se há disponibilidade nos estacionamentos, além de que sensores foram instalados para que o processo de busca por vagas se acelerasse e consequentemente houvesse diminuição do trânsito e da emissão de poluentes.

Para o supervisionamento das ruas foram instaladas câmeras de segurança que são controladas por uma central, visando proteger os cidadãos mesmo que não haja alguma patrulha próxima. No projeto constam postes interligados à câmeras de segurança que de acordo com a necessidade regulam a intensidade de suas luzes e o sistema de iluminação pública passou a ser controlado por meio de módulos de comunicação que conectam-se entre si, estabelecendo uma eficiência energética maior e a economia de custos (telefônica, 2015).

Atualmente os agendamentos de consultas podem ser feitos online, para consultar registros médicos e consultas os cidadãos podem acessar através de cadastro biométrico, há dispositivos móveis de última geração que enviam alertas de saúde facilitando a comunicação entre os médicos e os pacientes e foi disponibilizada uma central telefônica com funcionamento 24 horas por dia, na qual é possível obter informações sobre saúde. (telefônica, 2015).

Professores e alunos tem acesso à dispositivos móveis e internet sem fio, além de, livros, revistas e jornais que são disponibilizados digitalmente. Com o objetivo melhorar a comunicação da escola com os pais, há um aplicativo para visualização de frequência e notas dos alunos e para assegurar uma boa adaptação da população, no projeto constam treinamentos que ensinam como deve ser feita a utilização dessas ferramentas (Larriex, 2014).

Houve a instalação de pontos de informações multimídia, que além de serem hotspots WI-FI mostram clima, mapas, eventos e anunciam de produtos e serviços das lojas locais. (Larriex, 2014).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação da Smart City Águas de São Pedro tornou-se possível por intermédio da Telefônica/VIVO, além disso, para obter êxito deve-se haver cooperação entre os cidadãos e o governo, visto que essa cooperação viabiliza coleta dos dados para uma futura análise, em função disso se observa a importância de tornar acessível o acesso à rede para ocorrer o compartilhamento de informações.

Percebe-se que há uma vasta gama de dados de diversas áreas obtidos através de dispositivos integrados crescendo exponencialmente, o que torna como principal desafio de uma Smart City juntamente com o IoT a obtenção em tempo real para o processo de compilar, filtrar e analisar esses dados sem que haja violação da privacidade dos cidadãos.

Através da análise dos dados, há a possibilidade de aplicar melhorias em diversas áreas da cidade e notam-se mudanças significativas no quesito trânsito, redução de custos, eficiência energética, serviços de dados e comunicação oferecidos, saúde, educação e segurança. Sendo esses os fatores responsáveis por proporcionar uma forma inovadora e sustentável de viver na cidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGELAKIS, Vangelis; TRAGOS, Elias; POHLS, Henrich C.; KAPOVITS, Adam; BASSI, Alessandro (eds). **Designing, Developing, and Facilitating Smart Cities Urban Design to IoT Solutions**. Springer. Ed. 1, 2017, P. 3-12.
- CUNHA, M. A.; PRZEYBILOVICZ, E.; MACAYA, J. F. M.; Santos, F. B. P. **Smart cities: transformação digital de cidades**. 1 ed. Programa Gestão Pública e Cidadania – PGPC. 2016.
- FORTES, Márcio Zamboti; FERREIRA, Vitor Hugo; ARARIBA, Leonardo Baptista; CASTANEDA, FERREIRA, Tales Messias; NETO, Jorge da Silva Correia; LOPES, Charlie Silva; SANT ANNA, Carlos Henrique Michels. **Internet das coisas num cenário de cidades inteligentes: um estudo de caso sobre os impactos na logística empresarial**. ENEGEP. 2015.
- FERNÁNDEZ, Dorota Sikora. **Factores de desarrollo de las ciudades inteligentes**. Rev. Univ. geogr. vol.26 no.1 Bahia Blanca. Jun. 2017.
- IBGE. **Águas de São Pedro**. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/aguas-de-sao-pedro/panorama>> Acesso em: 16 set. 2018.
- LÓPEZ, Alvarado Arturo Raúl. **Ciudad inteligente y sostenible: hacia un modelo de innovación inclusiva**. PAAKAT: rev. tecnol. soc. vol.7 no.13 Guadalajara feb. 2018.
- LARRIEUX, Pablo. **Smart cities – A experiência telefônica**. 2014. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/cpqd/smart-cities-a-experiencia-telefonica>> Acesso em: 10 set. 2018
- Neto, C. A. A.; Rolt, C. R.; Alperstedt, G. D. **Acessibilidade e Tecnologia na Construção da Cidade Inteligente**. Rev. adm. contemp. vol.22 no.2. Curitiba. Mar./Apr. 2018.
- TELEFÔNICA. **Águas de São Pedro a model to follow for all brazil**. 2015. Disponível em: <<https://iot.telefonica.com/blog/aguas-de-sao-pedro-a-model-to-follow-for-all-brazil>> Acesso em: 11 set. 2018
- TELEFÔNICA. **Telefônica Brasil: inauguração da primeira cidade digital do Brasil**. 2014 Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?t=25&v=G2lIXqQ6Psw>> Acesso em: 10 set. 2018
- WEISS, Marcos Cesar; BERNARDES, Roberto Carlos and CONSONI, Flavia Luciane. **Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanos: a experiência da cidade de Porto Alegre**. *urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana*. 2015, vol.7, n.3, pp.310-324. Epub Sep 18, 2015.

INTERNET DAS COISAS E SUAS VANTAGENS COMPETITIVAS NA INDÚSTRIA

4.0

LETÍCIA LEAL MUNIZ¹

THALES RAIMUNDO DA SILVA SANTOS²

RESUMO: Com a crescente evolução da tecnologia, é possível notar seus benefícios relacionados à como as coisas começam a se integrar e interagir, desde residências a indústrias. O mundo dos negócios vem se tornando cada vez mais competitivo e um dos pilares da indústria 4.0, chamado “Internet das Coisas”, veio para abalar o mercado com sua interatividade. Iremos demonstrar casos de empresas reais que realmente mexeram com os setores e demonstraram como a Internet das Coisas acresce no valor de uma companhia deixando-a mais competitiva no mercado, trazendo facilidades que seus clientes podem ter e deixando uma experiência marcante aos consumidores.

Palavras-chave: Internet of Things. Interação. Transmissão de dados. Comunicação.

1. INTRODUÇÃO

Visto que no mundo de hoje a tecnologia está vindo para ajudar a humanidade a se desenvolver intelectualmente, a Internet das Coisas emerge para que tudo se conecte de uma forma globalizada a fim de melhorar resultados em níveis corporativos e facilitar a vida pessoal (Smart Things). Com isso, as empresas estão cada vez mais investindo em automatizações para agregar valor em seus produtos, tentando deixá-los mais competitivos em relação a sua concorrência, oferecendo não apenas o produto, mas oferecendo uma experiência ao seu cliente.

Conforme Lacerda (2015), um novo paradigma tecnológico, social e cultural está nascendo, com o desenvolvimento da Internet das Coisas. A interação da sociedade com o meio que a cerca será através de objetos físicos e virtuais e, com isso, o limite entre a vida real e a vida virtual será cada vez mais difícil de serem separadas.

Até os mais simples objetos do dia a dia, ficarão cada vez mais com uma maior capacidade computacional e, atrelado a isso, a sua capacidade de comunicação também aumentará com o surgimento da Internet das Coisas. Desta forma todos os objetos ficarão interligados entre si o que proporcionará um controle a distância de praticamente qualquer coisa dentro tanto de uma casa (Smart Home) quanto de uma indústria.

É notável que a revolução industrial 4.0 começou a transformar os processos produtivos possibilitando a comunicação e interação entre as próprias máquinas. Levando isso para o mundo dos negócios, podemos verificar que a forma que as empresas estão se interagindo na cadeia de valor vem mudando com o passar dos anos ganhando uma nova formatação ao passo em que a tecnologia vem avançando trazendo assertividade, dinamismo e agilidade aos processos. Com o intuito de obter uma grande base de dados, a informação tende a ser colaborativa e integrada para que assim seja possível determinar padrões e informações úteis para melhoria dos artifícios utilizados para gerir uma empresa.

A indústria 4.0 cria um “ecossistema digital” cujo as interações entre empresas e clientes podem se conectar para poder trocar vastas informações, cuja a utilização pode trazer inúmeras possibilidades de transformá-las em resultados de melhorias relacionados ao uso dos serviços ou de um produto, trazendo um novo tipo de experiência tanto para fornecedores quanto para clientes deixando-os mais ativos nas decisões para novas concepções no mercado.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste artigo é demonstrar a aplicabilidade da internet das coisas na indústria (Business), com o intuito de agregar valor ao produto/ serviço que será entregue ao cliente final.

Neste artigo serão apresentados casos reais em que a aplicabilidade da internet das coisas nas empresas se mostrou um diferencial, aumentando a vantagem competitiva das mesmas.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foram realizadas pesquisas em artigos acadêmicos e veículos de informações cujo o intuito foi a observação da relevância que um dos pilares da indústria 4.0, mais especificadamente a Internet das Coisas, possui na organização e estratégia das companhias, sejam elas de grande ou pequeno porte. Após uma discussão para verificar os dados coletados, será feito um relato dos supostos casos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através das pesquisas mencionadas anteriormente, foi possível descrever dois casos em que a internet das coisas promove uma vantagem competitiva para as empresas em questão.

Caso 1: SMARTLINK

O SMARTLINK é um sistema, utilizado e criado por uma empresa multinacional sueca, que envia notificações para o usuário e para a empresa fabricante quando uma de suas máquinas precisam de manutenção ou troca, sem a intervenção humana. Cada máquina possui um controlador eletrônico que indica as horas de utilização do aparelho, além disso, o mesmo dispõe de um software ligado a um computador, ou até mesmo ligado a um celular. Desta forma, o sistema interativo envia alertas de revisões para o fabricante e para o cliente (dono da máquina) em questão. Após isso, o fornecedor entra em contato com o cliente final para que seja oferecido um serviço pós-venda de manutenção preventiva.

Com isso, o fornecedor promove um bom suporte de pós-venda pois mesmo que o aparelho não esteja próximo ao fabricante, através de servidores conectados à internet, ele também pode monitorar todos os seus produtos vendidos, com relação aos seus respectivos parâmetros de manutenção, prevendo assim que o compressor não venha a falhar na linha de montagem do seu cliente.

Um dos pontos mais interessantes deste exemplo é que a empresa fornecedora oferece uma ótima experiência aos seus clientes demonstrando que o serviço não parou apenas na venda, se estendendo a todas as manutenções necessárias para o bom funcionamento de seus produtos. Com esta conexão a empresa também pode melhorar seus futuros produtos/negócios, visto que hoje já é uma prática muito comum das companhias buscarem relatórios de desempenho/satisfação dos produtos que são vendidos. Por fim, podemos notar que a ideia, que utiliza o pilar “Internet das Coisas”, é inovadora no ramo de atuação de compressores industriais, tornando a instituição diferenciada e competitiva em seu segmento de mercado.

Atualmente, com o mercado altamente disputado, as corporações estão sempre à procura de inovações, ideias que melhorem seus resultados e reduzam seus custos. Dessa forma, o paradigma Internet das Coisas é uma grande oportunidade para ajudar na promoção dessas

novidades dentro e fora das corporações, criando novos produtos ou até mesmo facilitando em processos internos da empresa, visando o aumento da margem de lucro da mesma.

Caso 2: Bicicletas de aluguel com sistema “Dockless”.

Segundo Bruno Capela (2018), em uma matéria publicada no Jornal Estadão, nos últimos meses cerca de 20 mil bicicletas foram espalhadas pelas ruas da cidade de São Paulo por uma startup brasileira. Nota-se que a mobilidade urbana na capital está tendo um novo cenário que se aproveita dos mais de 468 km de ciclovias para que os cidadãos possam fugir do trânsito caótico enfrentado diariamente e de quebra ainda ajuda com a saúde do meio ambiente e da população. Sendo mais específico, foi lançado recentemente um aplicativo para aluguel de bicicletas, tais quais podem ser deixadas literalmente em qualquer lugar para que outro usuário possa utilizá-la na sequência.

O funcionamento é bem simples, através de um sistema de GPS integrada na própria bike e um aplicativo que monitora por meio da internet onde as bicicletas estão, basta o usuário localizar uma delas para poder alugá-la. Na questão de segurança, a empresa se mostrou um tanto quanto genial colocando travas e localizadores para que a bicicleta apenas seja destravada após o usuário cadastrar seu cartão de crédito e ativá-la por meio de um QR code no cadeado.

Esse caso apresenta uma ideia inovadora no mercado, competindo com outros aplicativos de mobilidade urbana, utilizando a ferramenta Internet das Coisas, conectando o smartphone com as bicicletas da companhia.

Pelo ponto de vista da empresa em questão, quanto mais dispositivos conectados (bikes e smartphones), maior será a lucratividade e a capacidade de crescimento da empresa, e de acordo com o Dave Evans (2011), o futuro é otimista, uma vez que a previsão de dispositivos conectados à Internet até 2020 é de 50 bilhões.

Um ponto negativo, para a educação brasileira, é a atitude de alguns cidadãos de depredarem e roubarem algumas destas bikes. Rodando por São Paulo, principalmente nas periferias não é difícil encontrar algumas bicicletas com a roda toda empenada ou até mesmo sem alguns de seus componentes. Conforme matéria publicada por Daniel Médici (2018) no site de notícias do G1, cada bicicleta tem um GPS integrado e de fácil monitoramento da central de operações. Vale ressaltar também que elas obtêm de acessórios feitos especificadamente para o modelo respectivo da empresa e não são compatíveis com qualquer outra bicicleta do mercado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível depreender que as mudanças devido ao avanço da tecnologia já é realidade no mundo corporativo atual, com as indústrias 4.0. Com a imersão da tecnologia em praticamente todos os setores industriais, as empresas estão utilizando desse avanço para aumentar sua competitividade em relação aos seus concorrentes, com o objetivo único de aumentar seu market share, oferecendo novos produtos e serviços, conforme observado nos casos relatados acima.

Portanto, conforme a publicação da Confederação Nacional da Indústria, é certo que as empresas que não adotarem as tecnologias digitais terão muita dificuldade de se manter competitivas e, conseqüentemente, no mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Collabo. A INDÚSTRIA 4.0 E A REVOULUÇÃO DIGITAL. Disponível em:

<<https://alvarovelho.net/attachments/article/114/ebook-a-industria-4.0-e-a-revolucao-digital.pdf>>. Acesso em: 06/09/2018

Confederação Nacional da Indústria – CNI. DESAFIOS PARA A INDÚSTRIA 4.0 NO BRASIL. Disponível em: <http://www.pedbrasil.org.br/ped/artigos/079F8BA3E7E5281B.0%20no%20Brasil.pdf>>. Acesso em: 06/09/2018

DA FONSECA, Renato. INDÚSTRIA 4.0: NOVO DESAFIO PARA A INDÚSTRIA BRASILEIRA.

Disponível em:

<http://www.portaldaindustria.com.br/relacoesdotrabalho/media/publicacao/chamadas/SondEspecial_Industria4.0_Abril2016.pdf>. Acesso em: 10/09/2018

EVANS, Dave. A INTERNET DAS COISAS: COMO A PRÓXIMA EVOLUÇÃO DA INTERNET ESTÁ MUDANDO TUDO. Disponível em:

<https://www.cisco.com/c/dam/global/pt_br/assets/executives/pdf/internet_of_things_iiot_ibsg_0411final.pdf>. Acesso em: 10/09/2018

GALEALE, Gustavo P.; SIQUEIRA, Érica; SILVA, Carolina B.; SOUZA, César. INTERNET DAS COISAS APLICADA A NEGÓCIOS – UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/jistm/v13n3/1807-1775-jistm-13-03-0423.pdf>. Acesso em: 09/09/2018

MANCINI, MÔNICA. Internet das Coisas: História, Conceitos, Aplicações e Desafios. Disponível em :

<<https://pmisp.org.br/document-repository/acervo/241-internet-das-coisas-historia-conceitos-aplicacoes-e-desafios/file>>. Acesso em: 09/09/2018

PESSOA, Claudio R. M.; JAMIL, George L. A INTERNET DAS COISAS: SERÁ A INTERNET DO FUTURO OU ESTÁ PRESTES A SE TORNAR A REALIDADE DO PRESENTE?. Disponível em:

<<http://fumeec.br/revistas/eol/article/viewFile/2961/1732>> . Acesso em: 09/09/2018

Sistema de bicicletas compartilhadas que ficam soltas pela cidade estreia em SP. Disponível em:

<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2018/08/02/sistema-de-bicicletas-compartilhadas-que-ficam-soltas-pela-cidade-estreia-em-sp.ghtml> Acesso em: 26/09/2018

APLICAÇÃO DA ARQUITETURA 5C DO SISTEMA CIBER-FÍSICO, CONECTADO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PROCESSO DE MANUFATURA

*RENATA RODRIGUES¹**CAMILA RODRIGUES²**HELEN MARINHO³**EDER CASSETTARI⁴*

RESUMO: A indústria 4.0 é uma tecnologia que abrange diversas áreas, como por exemplo a Iot (Internet das Coisas) que tem uma certa afinidade com o sistema Ciber-físico (CPS - Cyber-physical system). O presente artigo tem como finalidade abordar esse tipo de sistema, assim como o tipo de arquitetura 5C que é utilizada para o desenvolvimento e funcionalidade por meio da conectividade entre o mundo virtual e o físico é possível modular propostas de produção para prevenções e soluções de problemas.

Palavras-chaves: Indústria 4.0, Internet das coisas, Sistemas Ciber-físicos e Manufatura.

1. INTRODUÇÃO

A indústria 4.0 é caracterizada pela digitalização da manufatura, onde os dados informados participam na tomada de decisão, tanto no projeto como na fabricação. Seu fundamento é a conectividade entre máquinas, sistemas e ativos, assim empresas podem criar redes inteligentes ao longo de toda a cadeia e controlar de forma autônoma os módulos de produção e dependendo de uma plataforma de conexão dos objetos inteligentes inerentes ao meio industrial com um sistema CPS (Guilherme Lopes et al., 2012).

De acordo com Lee e Seshia (2016) “Um CPS é um sistema composto da união de subsistemas físicos em rede de computação.” Atualmente são utilizados na produção industrial para construir diferentes tipos de arquiteturas baseadas na internet onde facilitam o controle de sistemas de produção stand-alone, sendo também ferramentas utilizadas em casos de controle de processos, controle de veículos e simulações computacionais com usuários.

2. OBJETIVOS

Este artigo tem por objetivo analisar e propor um modelo indicado para sistemas de manufatura que tenha aplicação em todo o processo de desenvolvimento de produto, por meio de estudos já realizados, será abordado cada pilar do sistema com a junção de máquinas e produtos inteligentes em rede com a computação.

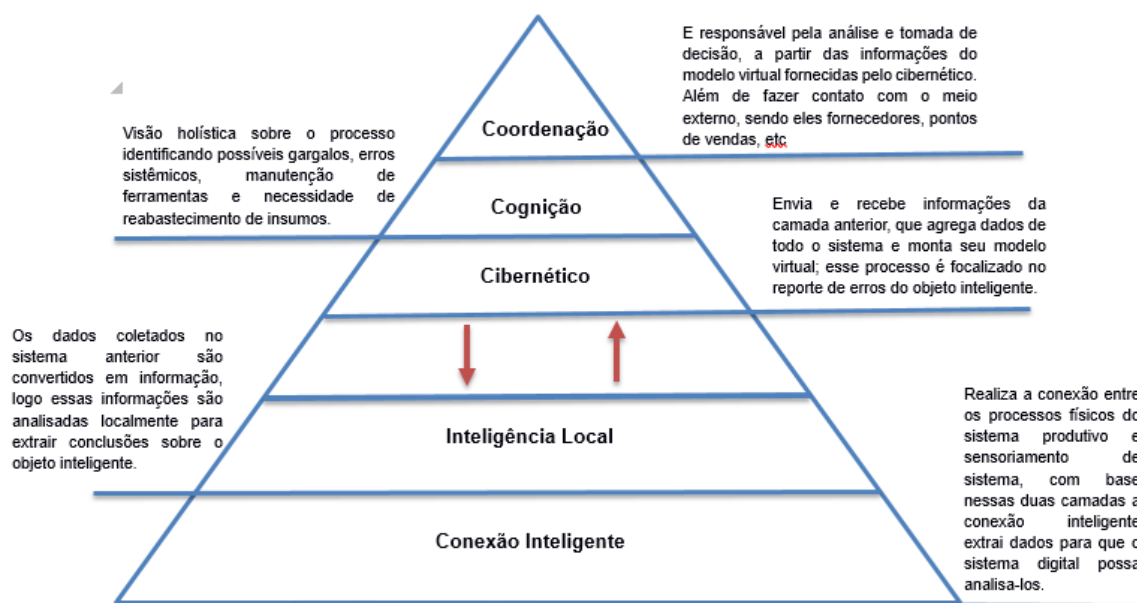
3. METODOLOGIA

Para a elaboração do presente artigo resumido, foi aplicada uma proposta de orientação por GIL (2002, p. 35) que consiste em hipóteses elaboradas com base em resultados de outras investigações, à medida que uma hipótese se baseia em estudos anteriores, sendo assim a pesquisa será de natureza exploratória.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Pisching et al. (2017) existem diversos modelos de arquitetura para o desenvolvimento de um sistema CPS, no entanto o modelo proposto para o estudo de caso está baseado na arquitetura 5C, onde é possível realizar a conectividade entre máquinas e redes por meio de sistema CPS que englobam o conceito de IoT (Internet das Coisas), isso garante que a operação entre os objetos inteligentes (máquinas e produtos) tenham uma maior flexibilidade de produção e estruturação de uma rede digital no sistema de manufatura. Conforme a figura 1 será abordado a seguir cada pilar do sistema:

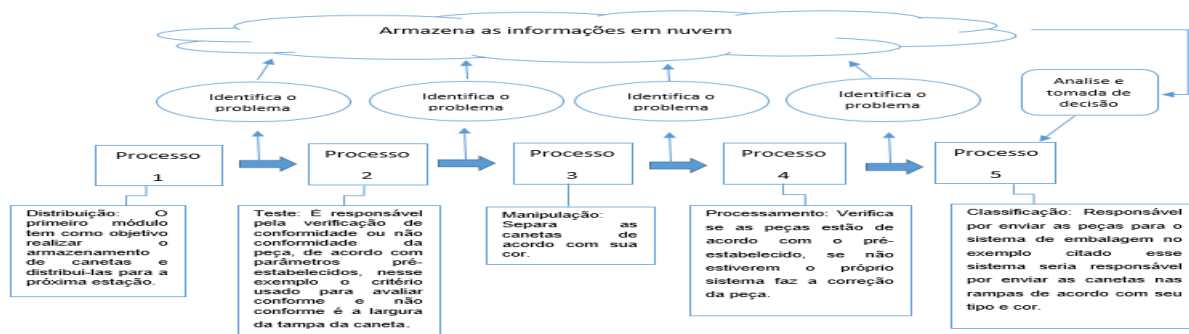
Figura 1 - Arquitetura 5c para CPS revisada



Fonte: Própria - Baseado no artigo Arquitetura para desenvolvimento de sistemas Ciber-Físicos aplicados na indústria 4.0 - Pisching et al., 2018.

Com base nos estudos foi possível desenvolver uma bancada com cinco módulos que se refere a cada um dos pilares da arquitetura proposta, o fluxograma 1 que representa cada módulo do processo na fabricação da caneta. Logo foi possível realizar uma análise no sistema de produção de canetas de uma fábrica que seguirá os seguintes processos:

Figura 2 - Fluxograma dos módulos de processamento: Fabricação das canetas



Fonte: Própria - Baseado no artigo Arquitetura para desenvolvimento de sistemas Ciber-Físicos aplicados na indústria 4.0-Pisching et al., 2018

O modelo proposto é indicado para o sistema de manufatura, e tem aplicação no desenvolvimento do processo desde o projeto até a fabricação, sendo assim é necessário utilizar todas as recomendações propostas.

Esse sistema é capaz de identificar, prevenir e solucionar problemas, assim como falhas de manutenção, erros de processos e impactos de produção, como: gargalos, não atendimento de demanda, etc.

Para isso é necessária uma estrutura de suporte à rotina da planta, esta exigência é atendida pelas três camadas superiores (Cibernético, Cognição, Coordenação), isso contribui para a coleta de informações, análise de dados e tomada de decisão.

5. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a Indústria 4.0 é muito importante para os dias de hoje devido ao uso e avanço da tecnologia, no entanto o CPS é um sistema que ainda está em construção e é capaz de passar por diversas mudanças para a melhoria da aplicação.

Por meio dos estudos e desenvolvimento do presente artigo, foi possível analisar que há possibilidades do CPS ser implantado na maior parte das fábricas, por ser um sistema inteligente e capaz de realizar tomadas de decisões com base nos dados que são transformados em informações, porém a maior preocupação é em relação à mão-de-obra, que maior parte será extinta devido à automatização.

Analizou-se também a necessidade de estudos mais aprofundados referente a esse tema, uma vez que são poucas as informações disponibilizadas, sendo assim não se sabe ao certo a quantidade de fábricas que adotam esse sistema em seu processo de produção.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os componentes do grupo pela força e companheirismo durante todas as fases do artigo. Não poderíamos deixar de agradecer ao professor Eder que nos auxiliou e sugeriu melhorias e mudanças até a finalização deste artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brettel, M., Friederichsen, N., Keller, M. and Rosenberg, M. (2014). How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: An industry 4.0 perspective, *International Journal of Mechanical, Industrial Science and Engineering* 8(1): 37–44
- Gil, A. C. (2002). como elaborar Proetos de Pesquisa (4ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Lopes, G. C. (2012). Citisystems., disponível em O Que é Indústria 4.0 e Como Ela Vai Impactar o Mundo: <https://www.citisystems.com.br/industria-4-0/#>, ACESSO EM 02 DE SETEMBRO 2018
- Lopes, W. A., Mendes, C. R., & Conceição, M. (2017). Sistema cyber-físico aplicado ao chão de fábrica com aquisição de dados para armazenamento em nuvem para aplicação na estrutura da indústria 4.0. *Anais do Encontro Nacional de Pós-Graduação*.
- Lee, E. A. and Seshia, S. A. (2016). Introduction to embedded systems: A cyber-physical systems approach, MIT Press.
- NUNEZ, D. L. <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2870>. ACESSO EM 15 de SETEMBRO de 2018.
- Pisching, M. A., Tasca, A. A., M. A., Junqueira, F., & Miyagi, P. E. (2017). ARQUITETURA PARA DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS CIBER-FISICOS APLICADOS NA INDUSTRIA 4.0

MEDIÇÃO DE RUGOSIDADE SEM CONTATO A PARTIR DE PADRÕES DE SPECKLE

THEO YUDI AIB¹

ISAC KIYOSHI FUJITA²

SERGIO YOSHINOBU ARAKI³

MARIANA YUKARI DANTAS MAWARIDA⁴

RESUMO: Speckle é um padrão óptico consequente da interferência ondulatória no meio físico. A Interferência ondulatória resulta da soma das oscilações luminosas, ou seja, consiste na redistribuição espacial da quantidade de energia na região de sobreposição entre os feixes de luz. Uma das aplicações da técnica de speckle que se destaca na mecânica experimental é na metrologia ótica, com a medida de pequenas deformações e deslocamentos. As técnicas tradicionais de medição de rugosidade baseiam-se no contato mecânico de uma agulha de medição e sua translação ao longo de uma superfície. Esse método pode ocasionar avarias na peça analisada, devido ao atrito entre a peça e o apalpador mecânico, bem como em erros de medição oriundos de deformações no instrumento de medição. O método tradicional também é lento e de difícil automatização. Após fundamentado propõe-se o estudo dos padrões de speckle aplicado à análise da rugosidade de corpos de prova padronizados, afim de corroborar sua serventia para a aferição da rugosidade de peças que não se adequam aos métodos utilizados atualmente na indústria de ensaios não destrutivos e, aumentar a eficácia dos processos de controle de qualidade.

Palavras-chave: Speckle. Rugosímetro. Metrologia Óptica. Ensaio não destrutivo. Controle de Qualidade.

1. INTRODUÇÃO

É de suma importância para a indústria garantir a qualidade do acabamento superficial das peças, visto que, influencia em diversas propriedades. Como por exemplo, resistência à fadiga, corrosão e desgaste, atrito em partes moveis, design, bem como também na durabilidade das ferramentas de corte. Para garantir que as pequenas tolerâncias impostas são atendidas, existem os rugosímetros, equipamentos de metrologia os quais medem a rugosidade de uma superfície através de um apalpador. Porém a metodologia empregada faz com que seja somente possível a medição após o processo de produção (fora da máquina ativa). Atualmente se estuda metodologias para a metrologia óptica. Segundo dos Santos (2003), se dominada as técnicas, é passível de inúmeras vantagens, como por exemplo, ausência de contato com a peça, observação dos defeitos em tempo real e utilização em diversos materiais.

¹Graduando em Engenharia de Produção pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), theo.aib96@gmail.com;

²Mestre em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), ikfujita@gmail.com;

³Mestre em Engenharia Mecânica, Universidade de Taubaté (UNITAU), araki.sergio@yahoo.com.br.

⁴Graduanda em Engenharia de Produção pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), mawaridamariana@gmail.com;

Uma das diversas técnicas é utilizar o padrão de speckle produzido na superfície quando incidido um raio de luz coerente. Quando um feixe de luz coerente incide em uma superfície rugosa, cada ponto desta atua como um emissor de pequenas ondas secundárias, que passam a obter uma fase diferente em relação à fase da onda incidente. Em um plano de observação qualquer, a superposição coerente de ondas originadas em pontos distintos da superfície da origem a um padrão de interferência cujas intensidades também variam. Nos pontos de interferência construtiva ou destrutiva ocorre a formação de um padrão granular espacial, estatisticamente distribuído. Esses grãos encontrados podem ser considerados elementos difrativos, que por meio de tratamento de imagem e ajuste de escala, revelam as irregularidades da peça.

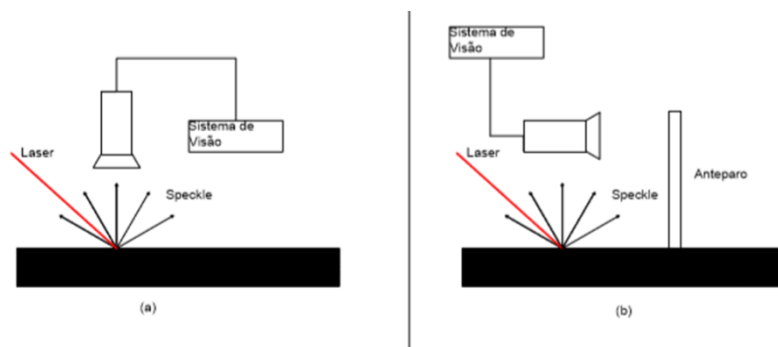
2. OBJETIVOS

Desenvolver um método óptico para a medição da rugosidade de superfícies, a partir da análise do fenômeno Speckle. Atingindo resultados satisfatórios para os padrões de tolerância das indústrias, a técnica é capaz de embasar novos estudos para a confecção de rugosímetros ópticos, capazes de medir a rugosidade da peça sem a necessidade de contato. Aumentando assim a agilidade nos processos de controle de qualidade.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

É incidido um raio laser na superfície da peça estudada a fim de formar um padrão de speckle. Quando formado são tiradas fotos para tratamento posterior no software. No software, trata-se a imagem e, gera-se um gráfico representativo do perfil de rugosidade da superfície em questão utilizando as transformadas de Fourier. A partir da rugosidade da peça, aferida por um rugosímetro convencional, faz-se o ajuste da escala do gráfico obtido. Sem alterar as distâncias focais da câmera em relação à posição da peça, a superfície estudada em primeiro momento é substituída por outra também de rugosidade conhecida. Após obter um gráfico já ajustado para a segunda peça, realiza-se a comparação entre os dados obtidos graficamente com os obtidos pelo rugosímetro convencional.

Figura 1 – Esquema do sistema experimental: (a) captura direta da reflexão com a câmera digital / (b) captura do reflexo projetado sobre um anteparo

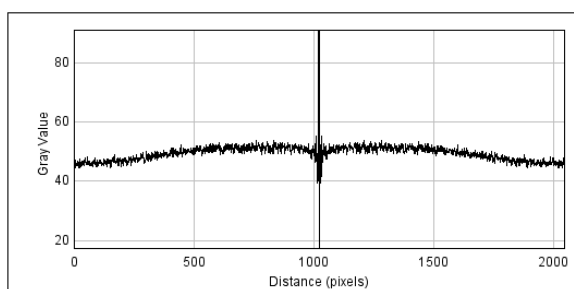


Fonte: Autores

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

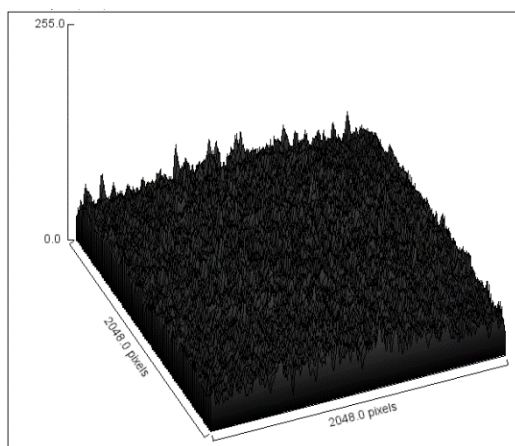
A metodologia desenvolvida chegou a erros relativos de aproximadamente 80% quando a rugosidade da peça se encontrava na casa dos $0,3\ \mu\text{m}$. Todavia para peças com rugosidade na casa dos $0,6\ \mu\text{m}$ (próximo ao comprimento da onda de luz vermelha), o método se mostrou eficaz, porém com ressalvas para melhorias de precisão, chegando a um erro relativo entre 12-15%. No gráfico, desconsidera-se a região a qual a transformada de Fourier explode para o infinito. Segue abaixo o gráfico e a superfície de um dos corpos de prova, o parâmetro de rugosidade aferido no estudo foi a rugosidade média.

Figura 2 – Gráfico linear representativo do perfil de rugosidade da superfície analisada. (Escala relativa)



Fonte: Autores

Figura 3 – Gráfico 3D representativo da superfície analisada. (Escala relativa)



Fonte: Autores

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia atingiu as expectativas, se mostrou eficaz para medidas de rugosidade superiores ao comprimento de onda do feixe de luz, mantendo sua simplicidade e baixo custo. A tecnologia empregada já vem sendo estudada desde a invenção do laser, instrumento que apesar de amplamente utilizado, possui muito a se explorar na área da metrologia. A aplicação das análises dos padrões de speckle caminha em direção à um objetivo em comum, examinar a natureza sem interferir em seu estado físico, chave para se minimizar os erros e aumentar a eficácia dos processos de obtenção de informação.

Futuramente, se consolidada, a tecnologia pode ser aplicada à processos de controle de qualidade. O processo de controle de qualidade da rugosidade de superfícies será intrínseco à produção, ou seja, realizado em tempo real durante a fabricação das peças. Isso retornará em um processo contínuo mais eficiente e adaptável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORBELY, A.B. **Medida de Rugosidade por Correlação Angular de Speckle**. São Paulo. 2005.
- DA SILVA, J. Y. M. A. **Técnicas de Processamento de Imagens para Medição de Rugosidade**. Brasília. Disponível em:
<<http://eventos.saber.ula.br/eventos/materialDisplay.py?contribId=92&BsessionId=78&BmaterialId=paper&BconfId=47>>. Acesso em: 01 nov. 2017.
- DE PINHO, A. C. M. **Utilização dos Campos de Granulado Laser (Speckle) na Medição de Deslocamentos e Deformações num Plano**. Porto. 1985.
- DOMINGOS, F. C. FREITAS, S. V. C. NETO, V. M. **Análise metrológica de rugosímetros**. Disponível em:
< http://www.energiapura.net.br/Trabalhos%20Publicados/2014/incertezas_rugosímetros_cimmec_2014.pdf>
Acesso em: 27 jul. 2018.
- DOS SANTOS, F. M. F. **Novos Métodos de Interferometria de Speckle com Lasers de Impulso: aplicação ao estudo do comportamento dinâmico de estruturas**. Porto. 2003.
- MURAMATSU, M. DA SILVA, R. D. PAIVA JR. **Desenvolvimento de um rugosímetro a laser**. Revista de Física Aplicada e Instrumentação, vol. 17, no. 2, Junho, 2004.
- MURAMATSU, M. DA SILVA, E. M. **O Fenômeno do Speckle como Introdução à Metrologia Óptica no Laboratório Didático**. Revista Brasileira do Ensino de Física, v. 29, n. 2, p. 283-286. São Paulo. 2007.

BIG DATA ANALYTICS NO SETOR DE SUPPLY CHAIN

*LUCAS COUTINHO¹**MATHEUS ARANHA²**JOÃO CAVALCANTE³**ENG. PROF MSC EDER CASSETTARI⁴*

RESUMO: O presente artigo tem como objetivo descrever as aplicações do Big Data Analytics no setor de supply chain para melhor gestão da cadeia e demonstrar as necessidades do monitoramento do controle da qualidade de dados, identificando métodos para o monitoramento desses dados para maior sucesso na tomada de decisões.

Palavras-Chave: Big Data. Analytics. Supply Chain. Qualidade de dados.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, os profissionais de Supply Chain são inundados com dados, de diversas atividades atreladas ao setor. Nos últimos anos, a quantidade de dados produzidos a partir de práticas de gerenciamento de cadeia de ponta a ponta aumentou exponencialmente. Além disso, nos atuais ambientes competitivos, os profissionais da cadeia de suprimentos estão lutando para lidar com os enormes dados. Eles estão pesquisando novas técnicas para investigar como os dados são produzidos, capturados, organizados e analisados para fornecer informações valiosas para as indústrias. A análise de Big Data é uma das melhores técnicas que podem ajudá-los a superar seu problema. A percepção dos benefícios prometedores da análise de Big Data na cadeia de suprimentos nos motivou a escrever uma análise sobre a importância / impacto da análise de big data e sua aplicação no gerenciamento da cadeia de suprimentos. Primeiro, discutimos Big Data analytics individualmente e discutimos o papel da análise de Big Data no gerenciamento da cadeia de suprimentos (analytics supply chain). Pesquisas e aplicações atuais também são exploradas. Finalmente, delineamos os insights para as indústrias assim novas formas de linha de raciocínio sobre como tais dados serão produzidos, organizados e analisados. Outro parâmetro a ser analisado é como saber se os dados possuem qualidade necessária para a realização de um processo? Além de serem utilizadas as ferramentas da qualidade como: Pareto, Ishikawa e etc. Um bom fornecimento de dados acerca do que irá se tratar futuramente é de grande valia para a empresa, pois tendo uma baixa qualidade de dados, pode – se direcionar diretamente em tomadas de decisões erradas para o empreendimento, “dados de baixa qualidade podem ter impacto direto nas decisões de negócios” (DYSON AND FOSTER,1982; WARTH et al., 2011) “e foi mostrado para promover uma série de perdas tangíveis e intangíveis para as empresas” (BATINI et al., 2009).

METODOLOGIA

A pesquisa tratada neste artigo pode ser classificada por uma pesquisa exploratória com uma abordagem quantitativa no qual analisamos dados referentes ao Big Data para assegurar melhor qualidade de dados, para tomada de decisões no setor de supply chain.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.2 Aplicações do Big Data no seguimento de supply chain

3.2.1. Suprimento estratégico

O abastecimento estratégico é um dos objetivos estratégicos de longo prazo da empresa, parceria que se concentra na colaboração e relacionamento com fornecedores de gestão, a decisão não considera apenas o custo, a qualidade e a entrega, mas também “incorpora algumas dimensões e capacidades estratégicas do fornecedor” (Talluri & Narasimhan, 2004). De acordo com Panchmatia (2015), “a análise de Big Data apoiou a decisão de gerenciamento de fornecedores fornecendo informações precisas sobre o padrão de gastos organizacionais”. Por exemplo, Big Data pode fornecer informações precisas sobre o retorno investimento (ROI) de qualquer investimento, bem como uma análise aprofundada de um fornecedor em potencial. Jin e Ji (2013) aplicaram o processo de hierarquia analítica (AHP) e avaliação sintética fuzzy na escolha do parceiro da cadeia de suprimentos considerando grande capacidade de processamento de dados como um dos fatores avaliados. O objetivo é selecionar parceiros de suprimentos que possam se adaptar aos futuros desafios da Big Data.

3.2.2 Fornecedores

Na análise da cadeia de suprimentos pode ser aplicada compras para gerenciar riscos de fornecimento e desempenho de fornecedores. Ventilator et al. (2015) propuseram uma estrutura para detectar o risco da cadeia de suprimentos quanto possível, usando Big Data interno e externo. Por exemplo, público de notícias e mídia social pode informar desastres e movimento da taxa de câmbio, isso influenciará a cadeia de suprimentos. A estrutura permite em tempo real o monitoramento do gerenciamento de risco da cadeia de suprimentos, planejamento de apoio à decisão. Schlegel (2014) também propôs um preditor de Big Data analytics para gerenciar o risco da cadeia de suprimentos. Análise preditiva de Big Data pode ajudar o gerente da cadeia de suprimentos a identificar, avaliar, mitigar e gerenciar risco da cadeia de suprimentos.

3.2.3. Produção

Alguns estudos foram feitos em aplicativos de análise de Big Data na área de produção. Por exemplo, Zhong, Huang e Lan (2014) aplicaram RFID - habilite grandes volumes de dados para suportar o planejamento de logística e agendamento. Ele (Zhong et al., 2015) então implementou o conceito internet usando a Internet das Coisas (IoT), tecnologia sem fio, e análise de Big Data para criar um sistema inteligente ambiente de chão de fábrica. Stich et al. (2015) incluiu a antecipação para produção. Katchasuwanmanee, Bateman e Cheng (2016) também utilizaram Big Data interno e externo para construir um sistema inteligente para melhorar eficiência de produção e reduzir a emissão de carbono.

3.2.4. Inventário

Em Publish e Perish Software, apenas duas publicações em Big Data análises em gerenciamento de inventário foram encontradas. Cohen (2015) mostrou que na gestão de estoques, era possível avançar os benefícios dos grandes volumes de dados, conectando o sistema interno de produção com os parceiros (fornecedores e consumidores). Sharma e Garg (2016) discutiu a relação entre o sistema de controle de estoque automatizado e a geração de Big Data. A análise de Big Data pode reunir a inter-relação entre os dados e consequentemente aperfeiçoar as decisões de pedidos de inventário (Wang et al., 2016).

3.2.5. Logística e Distribuição

As pesquisas feitas sobre a aplicação da análise de Big Data na logística, distribuição e transporte são mais prevalentes. “A aplicação de análises de Big Data em logística e empresas de transporte é fundamental” (Ayed, Halima, & Alimi, 2015). A análise de Big Data preditiva e prescritiva também abordou muitos problemas de planejamento de empresas marítimas (Brouer, Karsten, & Pisinger, 2016). Mehmood e Graham (2015) ilustraram como eficientemente melhorar o serviço de saúde da cidade através de uma capacidade de transporte compartilhamento usando Big Data. Burnson (2013) relatou que a maioria dos principais fornecedores de logística terceirizados (3PLs) estavam investindo pesado em Big Data capacidades para garantir a integração contínua da cadeia de suprimentos. É fato que Big Data pode suportar a visibilidade de ponta a ponta na cadeia de suprimentos e criar estratégias de logística / cadeia de fornecimento de agilidade.

3.2.6. Controlando a qualidade dos dados

Tanto a literatura acadêmica quanto a prática afirmam a necessidade para melhorar a qualidade dos dados para uma gestão e decisão eficazes (Redman, 1998). Para tanto, grande parte da pesquisa examinou maneiras de avaliar a qualidade dos produtos de dados depois que eles são criados (Dey e Kumar, 2010; Parssian et al., 2004). Embora útil, essa prática assemelha – se à verificação de qualidade finalizada. Produtos no final de uma linha de produção. Redman (1992, 1996, 2001) enfatiza a importância de manter um foco de processo ao considerar a qualidade de dados. Ele defende o uso de ferramentas simples, como o histograma, diagrama espinha de peixe e gráfico de Pareto para limpar uma produção de dados processo. Uma vez que os iniciais esforços de qualidade melhoraram o estado atual da qualidade dos dados, trazê-lo para um estado de controle, monitoramento contínuo do processo, deve ser usado para manter o nível exigido de qualidade de dados. Semelhante aos que examinam o Seis Sigma, que pode ser denominado como um conjunto de práticas desenvolvidas para maximizar o desempenho dos processos dentro da empresa, em uma manufatura ambiente (por exemplo, Zu et al., 2010), estamos motivados a examinar como o processo de produção de dados pode ser efetivamente monitorado, controlado, e melhorado usando cartas de controle com a finalidade de melhorar a qualidade dos profissionais da cadeia de fornecimento de dados gerenciar seus processos.

CONCLUSÕES

Em nossa pesquisa verificamos que o Big Data Analytics aplicado no seguimento de supply chain é uma ferramenta indispensável em todo seu segmento com diversas aplicações, tendo como objetivo melhorar o seu processamento de trabalho e adquirir insights valiosos das tendências de mercado na tomada de decisões mais precisas e, sobretudo antecipadas à concorrência, decisões que em um cenário de extrema competitividade são de alto sucesso para o setor. Contudo deve – se atentar à qualidade das informações, muitas cadeias de suprimentos são incapazes de aproveitar o poder dos dados disponíveis para gerar informações úteis para seus negócios. As razões subjacentes são devidas à falta de capacidades para analisar grandes somas de dados e ou o uso de dados errados que resultam em economia significativa de custos, portanto, os esforços para fortalecer os recursos de análise da cadeia de suprimentos tornam – se um foco importante para todas as cadeias de suprimentos.

Por fim foi concluído que o Big Data Analytics se tornou uma ferramenta de grande sucesso no setor de Supply Chain. Na área de fornecimento o Big Data está se tornando uma das ferramentas importantes ele consegue achar caminhos, rotas e informações que ajudam na distribuição de produto assim atingindo novos mercados e ampliando novas formas de crescimento de produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MACHADO, F.N. R: Big Data: O Futuro dos Dados e Aplicações. 1. ed. SÃO PAULO, 2018.
- TALLURI, S., & NARASIMHAN, R: A methodology for strategic sourcing. European Journal of Operational Research, 154(1), 236–250, 2004.
- PANCHMATIA, M: Use big data to help procurement make a real difference, 2015. Disponível em: < <http://www.4cassociates.com> >. Acesso em: 10 set. 2018.
- JIN, JI: Application and exploration of big data analytics in SCM Strategic sourcing, 2013.
- SRINIVASAN, U., & ARUNASALAM, B: Supply chain analytics. Business Horizon, 57, 595–605. 2013.
- SCHLEGEL, G. L: Utilizing big data and predictive analytics to manage supply chain risk. The Journal of Business Forecasting, 33(4), 11–17, 2014.
- SUNILTIWARI: Big data analytics in supply chain management between 2010 and 2016: Insights to industries, jornal homepage, p.324-326, 17 de Novembro de 2017.
- BENJAMIN T. HAZEN A., CHRISTOPHER A., BOONE B., JEREMY D. EZELL: Data quality for data science, predictive analytics, and big data in supply chain management: An introduction to the problem and suggestions for research and applications, jornal homepage p.73-78, 26 de Abril de 2014.
- BENJAMIN T. HAZEN A., JOSEPH B. SKIPPER B., JEREMY D. EZELL D., CHRISTOPHER A. BOONE: Big data and predictive analytics for supply chain sustainability: A theory-driven research agenda, jornal homepage, p 593-596, 29 Junho de 2016
- DEEPAK JAIN, ISHANT MEHTA, JISHNU MITRA, SAURABH AGRAWAL: Application of Big Data in Supply Chain Management, jornal homepage, p1107-1014, 2017.
- JEANNE GLASSER LEVINE : Big Data Driven Supply Chain Management, p.59, United States of America, Junho de 2014.

UM ESTUDO SOBRE A EXPANSÃO DA MOVIMENTAÇÃO DE CONTÊINERES NO PORTO DE SANTOS

JÉSSICA NAOMI MIADAIRA CRENN¹

RICARDO KENJI OI²

RESUMO: A unitização de cargas por meio da utilização de contêineres tem sido amplamente utilizada no modal marítimo, sendo que umas das principais vantagens é o transporte de mercadorias de diversas características num mesmo volume, otimizando o espaço e a movimentação das cargas. O Porto de Santos é o maior complexo portuário brasileiro na movimentação de contêineres, que atingiu 3,8 milhões de TEU em 2017. O presente trabalho analisou a evolução das cargas containerizadas no Porto de Santos por meio de uma pesquisa documental. Na pesquisa pode ser comprovado que a expansão da movimentação de contêineres está relacionada com a expansão do volume de cargas movimentadas no porto e as vantagens da unitização de cargas.

Palavras-chave: Transportes; Cargas; Contêineres; Marítimo; Porto de Santos.

1. INTRODUÇÃO

O aumento das transações comerciais intercontinentais nas últimas décadas impulsionado pela economia globalizada, vem proporcionando a expansão dos volumes de cargas transportadas pelo modal marítimo. O aumento da produtividade nesse modal está relacionado à unitização de cargas por meio de contêineres.

A unitização de cargas consiste no agrupamento de mercadorias de peso, tamanho e formato distintos, em uma única unidade de carga, o que permite a racionalização do espaço útil e maior agilidade e segurança em processos de desembarque e embarque de mercadorias. As cargas unitárias devem possuir o maior tamanho possível, desde que seja compatível com os equipamentos de movimentação. Dentre os tipos de unitização de cargas, os contêineres são os mais utilizados (KEEDI, 2006).

Os contêineres permitem a otimização da manipulação, separação, conferência, entrega, transporte e armazenamento das cargas, o que possibilita a padronização e a automação das operações, o que representa a redução de custos e o aumento da segurança quanto à integridade das mercadorias transportadas (TEXEIRA; CUNHA, 2012).

Os contêineres são construídos com material resistente, podendo em alguns casos possuírem sistema de refrigeração para o transporte de cargas frias. Esse tipo de recipiente é amplamente empregado para a unitização, acondicionamento de grãos, cargas consolidadas ou constituídas de peças únicas. Os contêineres foram projetados para o transporte intermodal, mas também são utilizados para armazenagem temporária de mercadorias (MOURA, 2000). O Quadro 1 apresenta as vantagens e desvantagens da utilização desse tipo de compartimento de cargas.

Quadro 1 - Vantagens e desvantagens dos contêineres.

Vantagens	Desvantagens
Redução de quebras e furtos à carga;	Espaços perdidos dentro da unidade de carga;
Propiciam a integração do transporte;	Retorno quando vazios;
Estocagem de mercadoria em áreas descobertas;	Requerem equipamentos especiais de movimentação e transporte;
Maior rapidez nas operações de carregamento e descarregamento de veículos e embarcações;	Incorporação da tara do contêiner na tonelagem global de transporte pode estar acarretando acréscimos no valor do frete rodoviário;
Adaptáveis a alguns tipos de veículos não projetados para seu uso	Exigem bom controle e integração dos transportes
Possíveis reduções de custos de rotulagem e embalagem de transporte;	A carga fica sujeita a certas condições;

Fonte: Moura (2000)

No modal marítimo os contêineres podem encurtar a estadia dos navios nos terminais portuários, o que resulta na redução dos custos de transporte das mercadorias (BANDEIRA, 2005). Os contêineres também permitem um grande aumento das operações de transbordo, que é transferência dos contêineres de um navio para outro, a fim de atingir seu destino final, reduzindo o custo de movimentação portuária (LACERDA, 2004).

O Porto de Santos é o maior do hemisfério sul, responsável por cerca de 28,5% de todo o comércio exterior do Brasil. Trata-se do porto com a maior movimentação de cargas containerizadas. Em 2017 foram movimentadas no Porto de Santos 3,8 milhões de TEU (medida-padrão utilizada para calcular o volume de um contêiner, correspondente a 20 pés).

2. OBJETIVOS

O presente trabalho teve por objetivo analisar as vantagens da utilização da unitização de cargas através de contêineres e a expansão da movimentação de cargas containerizadas no Porto de Santos, comparando com outros portos brasileiros.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No desenvolvimento do trabalho foi utilizada a pesquisa documental para o estudo da movimentação de cargas containerizadas no Porto de Santos, sendo utilizadas de dados da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e da Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os contêineres ocupam a 3ª posição na movimentação de cargas nos portos brasileiros, totalizando 9,3 milhões de TEU em 2017, o que representou um aumento de 6,1% em comparação com o ano anterior. A nível de comparação, no mundo inteiro são movimentados 701 milhões de TEU, sendo a China o país com a maior movimentação com 199,6 milhões de TEU, seguida dos Estados Unidos com 48,4 milhões de TEU. O Brasil possui a maior movimentação da América Latina e a 18ª no ranking global.

O Porto de Santos é aquele que possui a maior movimentação de contêineres entre todos os portos brasileiros, representando 47,4%, seguido do Porto de Paranaguá com 12,1% e do Porto de Rio Grande com 10,6% (ANTAQ, 2018).

A movimentação de contêineres em fevereiro de 2018 foi de 194.548 unidades (311.728 TEU), o que correspondeu um crescimento de 7,9% em comparação com 2017. Tal desempenho é reflexo dos aumentos de 7,0% nos desembarques, totalizando 98.210 unidades (157.781 TEU) e 8,8% nos embarques, somando 96.338 unidades (153.947 TEU). No entanto,

quando se considera a movimentação de cargas containerizadas em toneladas, verifica-se alta de 6,3% no mesmo período, totalizando 3.370.531 t, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1- Movimentação acumulada de contêineres entre 2009 e 2018

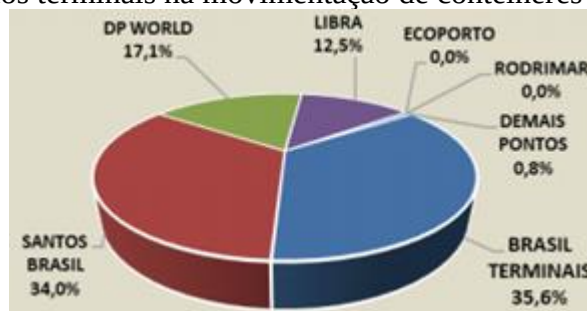


Fonte: CODESP (2018)

Atualmente o Porto de Santos ocupa o 39º lugar na movimentação de contêineres do mundo e conta com seis terminais especializados: Santos Brasil, Libra Santos, Ecoporto, Brasil Terminal Portuário e Embraport (CODESP, 2018).

No mês de fevereiro de 2018, o terminal Brasil Terminais Portuários (BTP) liderou a movimentação de contêineres no Porto de Santos, apresentando 14,8% de crescimento. O terminal Santos Brasil ocupou a segunda posição, o que representou um recuo de 10% ao ano anterior. Já terminal DP World teve uma queda de 4,7%. No terminal libra a movimentação apresentou um aumento de 138,3% no período. Por sua vez, no terminal Ecoporto foram movimentadas 15 unidades. E por último, o terminal Rodrimar apresentou uma movimentação 20% maior em comparação com 2017, totalizando 6 unidades, como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Participação dos terminais na movimentação de contêineres no Porto de Santos.



Fonte: CODESP (2018)

O aumento do volume de cargas containerizadas está relacionado com a expansão da movimentação de cargas no Porto de Santos, que é um dos mais modernos do país, possuindo um elevado grau de automação, o que facilita a movimentação de contêineres.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Porto de Santos é responsável por cerca de 28,5% de todo o comércio exterior brasileiro, sendo o maior porto do hemisfério sul. Em 2017 movimentou 130 milhões de toneladas, o que representou o melhor resultado da história.

O Porto de Santos é aquele com a maior movimentação de cargas containerizadas dentre todos os portos brasileiros. Anualmente as mercadorias transportadas com contêineres vem aumentando, juntamente com a expansão das atividades portuárias. Outro fator que pode explicar a utilização de contêineres no Porto de Santos são as características das mercadorias transportadas.

A profundidade do canal do Porto de Santos é um fator que limita a atracação de navios com maior capacidade de transporte de contêineres, pois esses possuem calados maiores. Dessa forma, a dragagem no canal torna-se um condicionante para a expansão da movimentação de cargas containerizadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS - ANTAQ. **Boletim informativo Aquaviário**, 3ºtrimestre 2016. Acesso em 5 de outubro de 2018.

BANDEIRA, D. LINDSTROM, J. L. B.; DENIS, B. Sistema para distribuição integrada de contêineres cheios e vazios. **Production**, v. 18, n. 3, p. 452-468, 2008.

COMPANHIA DOCAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – CODESP. **Mensário Estatístico do Porto de Santos**. Fevereiro de 2018. > Acesso em 3 de outubro de 2018.

KEEDI, S. **Transportes, Unitização e Seguros Intern. de Carga: prática e exercícios**. São Paulo: Edições Aduaneiras, 2006.

LACERDA, S. M. Navegação de cabotagem: regulação ou política industrial? **BNDES Setorial**, n. 19, p. 49-66, 2004.

MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. **Equipamentos de movimentação e armazenagem**. 5 ed. São Paulo: IMAM, 2000.

TEIXEIRA, R. B.; CUNHA, C. B. Modelo integrado de seleção de cargas e reposicionamento de contêineres vazios no transporte marítimo. **Transportes**, v. 20, n. 1, p. 59-70, 2012.

INTERNET DAS COISAS E SUAS APLICAÇÕES NO SETOR DA SAÚDE NO BRASIL

ANNE AYUMI TAKAHASHI¹
CAMILA THAIS DE LIMA SANTOS²
JAQUELINE CARDOSO DA SILVA³

RESUMO: A cada ano o mundo avança nas pesquisas médicas em busca de novos medicamentos, tratamentos para doenças com curas que até então não seriam possíveis. Com o desenvolvimento na indústria 4.0 e maior acessibilidade dessa tecnologia que se tornou real nos últimos anos, podemos analisar como será o impacto no setor da saúde. A Internet das Coisas (IoT) é a tecnologia que está dando suporte às pesquisas e desenvolvimento de melhorias, tanto para o paciente final como para as corporações e hospitais.

Palavras-chave: Internet das Coisas. Indústria 4.0. Saúde. Startup.

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, o mundo passou por três Revoluções Industriais, que no início utilizou-se do vapor para facilitar os meios de produção, a segunda veio com mudanças focadas na produção em massa utilizando energia elétrica, e a terceira, introduziu os computadores nos processos produtivos, automatizando as indústrias.

Porém em 2015, iniciou um novo movimento, entrando em uma Quarta revolução chamada Indústria 4.0 que abrange Inteligência Artificial, Internet das Coisas, Prototipagem Aditiva, Big Data, Segurança da Informação, Clouding Computing, Realidade Aumentada, entre outros.

O Brasil não fica de fora dessa revolução, mesmo sendo um país emergente, o governo determinou planos de ação para alavancar iniciativas em desenvolvimento da internet das coisas em território nacional, como uma tentativa de alcançar a tecnologia já presentes em países desenvolvidos. Empresas privadas têm suportado startups ligados a Internet das coisas.

Acredita-se que esse investimento tecnológico foi devido a pressão de outros países quanto aos futuros negócios, estando o Brasil atrasado com essa tecnologia sendo incapaz de se relacionar com o mundo.

2. OBJETIVO

Entendendo que a Internet das Coisas é uma tecnologia em fase de implementação em território nacional, este artigo tem como foco apresentar as iniciativas das startups e grandes corporações no âmbito da saúde e mapear os canais de aplicação já disponíveis.

Para tanto, a metodologia adotada nesta pesquisa foi baseada em uma revisão bibliográfica em congressos e suas literaturas, portais governamentais e jornais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Investimento em IoT no Brasil

No Brasil pode-se ver um movimento ainda pequeno, mas que tende a crescer com os investimentos privados, um grande incentivador desde 2014 é a Sociedade Beneficente Israelita Albert Einstein (SBIBAE), que criou a erez.bio, Startup Incubator, ao qual é oferecido mentoria a startups que buscam melhorar a área da saúde através da tecnologia de forma inovadora.

Um exemplo real suportado pela incubadora é um aplicativo ePHealth, que tem por finalidade digitalizar e disponibilizar dados online dos pacientes coletados pelos agentes de saúde. Esses agentes surgiram para coletar dados sanitários, econômicos e sociais das famílias Brasileiras, mas desde sua criação em 1991 até 2018 muitos ainda utilizam papel para registrar, o que dificulta compilar os dados que deveriam ser a principal base do governo para tomada de decisão em vacinar uma determinada região, ou envio de especialistas em postos de saúde conforme as características de cada bairro.

A SBIBAE tornou-se a primeira organização de saúde brasileira inserida ao Plug and Play Cleveland, um centro de inovação global provendo as startups de recursos para alcançar o Vale do Silício, chegando a arrecadar mais de US\$7 bilhões, essa Instituição deverá conectar as startups da saúde em projeção mundial com aceleração em 12 semanas.

O incentivo do governo atingiu também os universitários do país com o Fórum Brasileiro de Internet das Coisas, na qual anualmente é lançado o Desafio IoT focado nos segmentos da Solução da Água, Cidades Inteligentes, Agro e Saúde. Dentro dos desafios propostos para a área da saúde, foram priorizados os temas envoltos a monitoração remota de pessoas com cuidados especiais, monitoração de pacientes em ambientes hospitalares, apoio ao atendimento de emergência e gestão de remédios (como controle de condições ambientais, restrições do paciente, dispensação conforme prescrição, etc). Em sua penúltima edição em 2017, o desafio recebeu 49 participantes, dos quais foram selecionados 7 projetos, dos quais foram devidamente expostos no LATIN AMERICA 2017.

3.2 IoT e suas soluções no Brasil

As startups têm apresentado grande participação no desenvolvimento e implementação deste tipo de tecnologia no Brasil e no mundo a fora.

De acordo com a Associação Brasileira de Internet das Coisas (ABINC), em termos de tecnologia podemos destacar os diferentes tipos de dispositivos e sensores, que têm potencial de criar uma indústria eletroeletrônica de grandes dimensões no Brasil, redes de telecomunicações (incluindo as novas redes de transmissão de dados de IOT – LPWANs – que estão se expandindo rapidamente pelo mundo), software rodando em servidores em nuvem, Aplicativos, Big Data, Analytics e Inteligência Artificial.

Adotando as definições providas pela ABINC, a seguir, mostra algumas startups que já iniciaram a implementação de suas inovações no mercado brasileiro:

LAURA SEPSIS: Sabe-se que a medicina tem avançado muito durante os anos, e como forma de comprovar e melhoria na saúde temos o envelhecimento da população, diminuição da mortalidade infantil, aumento do saneamento básico, acesso à informação. Segundo o IBGE de 2015 para 2016 a expectativa de vida dos homens passou de 71.9 para 72.2, já as mulheres o aumento foi de 79.1 para 79.4 anos.

Segundo pesquisa do IBGE nos anos 2000 a taxa de mortalidade infantil (por mil) era de 29,0 e esse valor caiu para 13,3.

Ao considerar que o maior percentual de óbitos ocorre dentro dos Hospital, há uma constante busca paliativa que esses eventos diminuam, pensando nesse âmbito surgiu Laura,

um robô que tem como objetivo processar e analisar dados com maior eficiência, facilitando os profissionais da saúde na tomada de decisão.

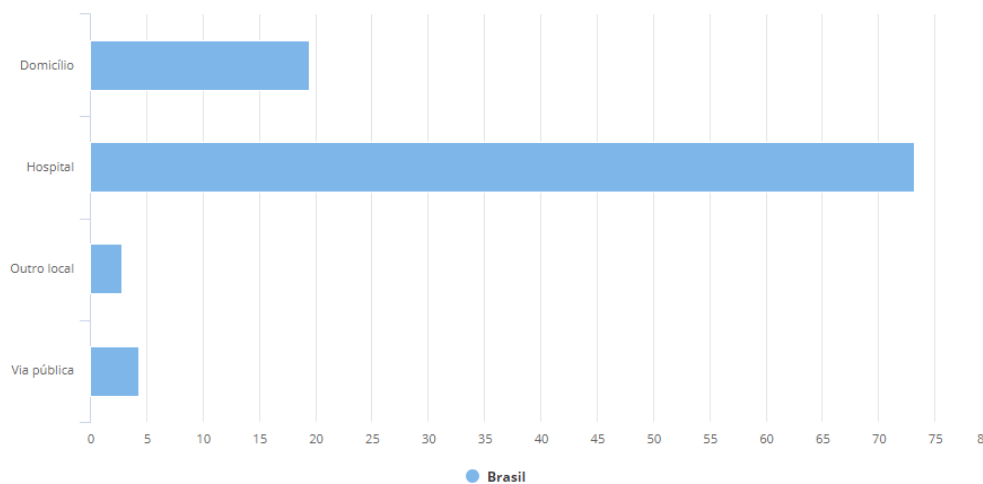
“O Robô Laura foi desenvolvido usando tecnologia cognitiva, ou seja, ele é capaz de aprender. Seu maior diferencial é que ele analisa, entende e conversa diretamente com a área operacional de uma instituição, e assim, sabe de que forma pode auxiliar e facilitar o dia-a-dia dentro da corporação. Encontrar falhas operacionais e informar as pessoas responsáveis a tempo pode poupar tempo, recursos e até vidas.” Site: <http://www.lauranetworks.com/>

A SEPSE (infecção no sangue, mais conhecida como infecção generalizada), mata uma pessoa a cada 2 minutos, e no Brasil é a causa de aproximadamente 65% mortalidade hospitalar, conforme estudos desenvolvidos pela Startup, o monitoramento dos dados dos pacientes em tempo real ajuda a reduzir em 20% das mortes para os casos de SEPSE.

O ILAS (Instituto Latino Americano de Sepsis), que busca melhoria assistencial do paciente realizou um estudo ao qual mostra que o custo diário de um paciente de Sepsis nas UTIs brasileiras é de US\$ 934, com internação de 9,5 dias aproximadamente. Isso representa 25% da ocupação dos leitos em UTI no Brasil.

Com o maior acesso de dados sobre os pacientes, e avaliações médicas mais detalhadas facilitou a detecção de Sepsis precocemente, o que reduziu em 30 dias, num prazo de 3 anos, o tempo de internação de cerca de cinco mil pacientes, em uma pesquisa realizada nos EUA. Também causaram a redução de até 57% da possibilidade de evolução da Sepsis e a redução do custo total do atendimento por Sepsis em até 18%.

Figura 1 – Percentual de óbito por local de ocorrência, 2016



Fonte: IBGE (2018)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O incentivo ao avanço tecnológico canalizado para a área da saúde gera ganhos não só para a população que passa a ter uma condição de vida melhor, mas também para o governo e hospitais que implementam, assim diminuindo os custos em medicamentos e internações mediante a informações que possibilitam tratamentos paliativos, pois os profissionais da saúde passa a ter mais informações de seus pacientes e, em casos de internação, passam a ver em tempo real os casos que podem se tornar mais graves, assim tomando as medidas necessárias evitando que o quadro clínico piore. Com a diminuição de gastos com internações que foram evitadas devido a melhoria da eficiência, aumentara a fluxo de pessoas nos leitos dos hospitais, assim diminuindo filas.

Compreendendo melhor o histórico de saúde do paciente e dos familiares menos exames exploratórios serão necessários, com o direcionamento correto para exames e especialistas, as filas de espera para exames será reduzida, assim um maior público será atendido em menor tempo.

Ao longo prazo com a melhores tomadas de decisão, melhor conhecimento sobre o paciente, diminuição de internações e exames, grande parte deste dinheiro que seria gasto pode ser investido em novas máquinas para exames, melhoria em infraestrutura e expansão dos hospitais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: Informação e Documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: Informação e Documentação - Citações em Documentos - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e Documentação - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2002b.

INDÚSTRIA 4.0. Disponível em <http://www.industria40.gov.br/>. Acessado em 26.09.2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. Disponível em <https://www.abdi.com.br/>. Acessado em 19/09/2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Disponível em: <http://abes-dn.org.br/?s=investimento+em+tecnologia&paged=2>. Acessado em: 24/09/2018.

DESAFIO IOT. Disponível em <http://iotbrasil.org.br/desafio/antigos>. Acessado em: 18/09/2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INTERNET DAS COISAS. Disponíveis em: <https://abinc.org.br/abinc/>. Acessado em: 21/09/2018.

EINSTEIN BECOMES THE FIRST BRAZILIAN COMPANY TO JOIN PLUG AND PLAY CLEVELAND'S INNOVATION PLATFORM. Disponível em: <https://eretz.bio/novidades/180705/Einstein-firma-parceria-com-Plug-and-Play-Cleveland,-plataforma-global-de-inova%C3%A7%C3%A3o-do-Vale-do-Sil%C3%ADcio>. Acessado em 27/09/2018.

LAURA SEPSIS. Disponível em <http://www.lauranetworks.com/conheca-o-robo-laura/laura-sepsis/>. Acessado em 25/09/2018.

ONDE ESTÃO E COMO ATUAM STARTUPS BRASILEIRAS. Disponível em: <https://www.napratica.org.br/onde-estao-como-atuam-startups-brasileiras/#.W6mC22hKjIU>. Acessado em: 27/09/2018.

PERCENTUAL DE ÓBITOS POR LOCAL DE OCORRÊNCIA. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9110-estatisticas-do-registro-civil.html?=&t=destaques>. Acessado em: 20/09/2018.

IMPACTOS SOCIAIS POSITIVOS DA ROBÓTICA AUTÔNOMA NAS INTERAÇÕES DE TRABALHO

FELIPE BERSCH JELLMAYER PERES¹

GEOVANNA MOREIRA GUALBERTO²

PALOMA EDUARDA FRANCINE VICENTINO³

ENG. MSC EDER CASSETTARI⁴

RESUMO: Neste artigo, são apresentados e discutidos conceitos das Revoluções Industriais, apresentando impactos positivos da robótica autônoma na indústria 4.0. Esta discussão se faz necessária tendo em vista os impactos que a tecnologia impacta nas indústrias e na empregabilidade, de forma clara e objetiva apresenta-se diversas informações de como a robótica autônoma trará mais empregabilidade para a sociedade e quais as devidas qualificações e perfis profissionais que as empresas irão precisar, além de empregos que surgirão junto com essas mudanças.

Palavras-chave: Robótica Autônoma. Revoluções Industriais. Impactos Sociais. Empregabilidade. Qualificações Sociais.

1. INTRODUÇÃO

Revolução tem como princípio transformar forma radical uma sociedade, demorando décadas para ser considerada como revolução. A Primeira Revolução Industrial foi iniciada na Inglaterra, na metade do século XVIII. Os trabalhos braçais nas empresas foram substituídos pela mecanização e usavam o carvão como principal fonte de energia nos equipamentos. Com tanta inovação aumentou a quantidade de profissões, espaços geográficos e estradas ferroviárias. Após a Primeira Revolução Industrial o avanço tecnológico obteve um ritmo bastante acelerado, e como consequência em meados do século XX a Segunda Revolução Industrial surgiu, onde tiveram como resultado um forte movimento social, na qual a população da vida rural migrou para a urbana, além de grande busca pelos empregos industriais. Com grandes avanços nas indústrias, surgiram novos métodos de trabalho, como a produção em massa e a divisão de tarefas entre funcionários. A Segunda Revolução Industrial trouxe a energia elétrica e o uso do petróleo como combustível. Já a Terceira Revolução Industrial ficou conhecida pelos avanços científicos aplicados na indústria, tendo como principal propulsor a eletrônica e a robótica empregadas nas linhas de montagem.

Atualmente vivemos a Quarta Revolução Industrial, conhecida como Indústria 4.0, motivada pela globalização dos mercados, alta competitividade e desenvolvimento da tecnologia. Essa nova revolução chega com a ideia de transformação, capaz de modificar a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos. Suas principais características são as utilizações de tecnologias como manufatura aditiva, sistemas cyber físicos, internet das coisas e inteligência artificial. Neste artigo, são abordados os aspectos positivos no mercado de trabalho, causados pela robótica autônoma na atual revolução industrial, os impactos que a tecnologia vem implementando nas indústrias, exemplos de novas tecnologias que geram novos empregos e as principais qualificações que serão cobradas no futuro.

¹ Cursando Ensino Superior de Engenharia de Produção, bersch.felipe@gmail.com.

² Cursando Ensino Superior de Engenharia de Produção, geovannagualberto@hotmail.com.

³ Cursando Ensino Superior de Engenharia de Produção, palomaeduarda.adm@gmail.com.

2. OBJETIVO

Demonstrar novas possibilidades nas relações profissionais e sociais causadas pela robotização de linhas industriais através da integração de sistemas.

Apontar os impactos positivos da indústria 4.0 no mercado de trabalho, com foco em um dos pilares da Quarta Revolução Industrial, a robótica autônoma.

Indicar as qualificações técnicas previstas para o futuro no mercado de trabalho, considerando as novas demandas e possibilidades.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Segundo (MARTINS, 2001), a pesquisa bibliográfica procura explicar e discutir um tema com base em referências publicadas em livros, revistas, periódicos e outros. Busca também, conhecer e analisar conteúdos científicos sobre determinado assunto.

Para o presente estudo optou-se por utilizar pesquisa bibliográfica, definindo objetivos a serem alcançados através de pesquisas em artigos científicos, revistas, estudos de caso e sites.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Impactos Tecnológicos Implementados pelas Indústrias que Agregam Valores Socialmente

A forma que a tecnologia vem dominando o mercado é grandiosa e isso faz com que todos necessitem acompanhar as mudanças. Com uma nova revolução dominando a vida de todos, há grandes exigências sendo cobradas dos funcionários e isso traz preocupações em relação ao mercado de trabalho. Como máquinas estão sendo cada vez mais indispensáveis nas indústrias e empresas, é frequente a insegurança de que postos de trabalhos sejam ainda mais dominados por elas.

A tecnologia apresenta capacidade de reduzir o tempo gasto para realizar uma determinada tarefa, além dos robôs autônomos serem capazes de agregar mais valores para as indústrias, onde podem diminuir custos, gerar mais qualidade e produtividade. A sociedade atualmente enxerga essas mudanças como uma forma de dominação de tarefas manuais e destruição de postos de trabalho, mas uma tecnologia que entra na sociedade de forma bem-educada e quadros legais bem flexíveis, mais agregam valores e geram do que eliminam empregos.

Com grandes mudanças acontecendo é importante que toda a sociedade estude e busque informações a respeito da indústria 4.0 para que se tranquilizem e se desenvolvam junto com essa nova transformação. “Com o progresso tecnológico sempre vêm novidades, aumentam os investimentos e há novos nichos”, diz Weber.

4.2. Robótica Autônoma Gerando Empregabilidade

Há grandes exemplos extremamente populares e importantes em relação à criação de novos produtos que modificaram o mercado, como é o caso do celular, da internet e do computador, onde necessariamente precisam da integração humana para conduzir, programar e realizar as devidas manutenções. Existem diversos empregos que deixaram de existir com a tecnologia, mas muitos outros surgiram para atender ao mercado que temos hoje.

O trabalho deixa de ser braçal e passa a ser exclusivamente intelectual, isso permite e abre espaço para que os trabalhadores desempenhem suas funções com um maior grau de esforço intelectual, aproveitando este tempo para criar, reinventar, trazer melhorias e assim minimizar o efeito do desemprego.

Alguns dos possíveis empregos que poderão existir por conta da robótica autônoma:

- Analista de cidades inteligentes;
- Gerente de desenvolvimento de negócios de inteligência artificial;
- Controlador de tráfego autônomo.

Assim como essas e outras possíveis oportunidades de colocação no mercado irão surgir, mas para isso serão necessárias algumas qualificações que serão relatadas abaixo.

4.3. Qualificações Técnicas Necessárias para Adequação na Indústria 4.0

É extremamente importante para a sociedade, na qual aqueles que se interessem em adquirir conhecimentos e participar ativamente das novas mudanças tecnológicas ocasionados por todo espaço abrangido da indústria 4.0, que se preparem para especializações específicas e modelos de perfis demonstrados na tabela 1.

Tabela 1 - “Cursos Específicos para as Devidas Mudanças no Mercado de Trabalho com a Indústria 4.0” e “Qualificações Necessárias para o Novo Empregador”

Cursos	Administração Estratégica
	Analytics em Big Data
	Análise de Dados e Data Mining
	Inovação e Empreendedorismo
	Inteligência de Mercado
	Gestão da Tecnologia de Informação
Qualificações	Senso-crítico
	Utilização de Novas Mídias
	Inteligência Social
	Flexibilidade
	Capacidade de Abstração
	Interdisciplinaridade
	Competência Cross-cultural
	Colaboração a Distância
	Priorização

Fonte: FIA Business School e Blog ENIAC, por Renata Brito

O mercado irá cobrar um pensamento mais estratégico por parte dos empregadores, como capacidades de liderança em projetos, tomada de decisão a partir de dado proporcionado pelas máquinas, conhecimentos de software e linguagem de programação, assim como outras diversas exigências para essa nova era.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em plena a Quarta Revolução industrial testemunha-se o grande avanço da robótica autônoma e o crescimento em termos de suas capacidades e aplicações. Gera-se a sensação superficial que as vagas no mercado de trabalho serão diminuídas gradualmente, ocorrerá grandes mudanças no cenário profissional gerando oportunidades incríveis no mercado de trabalho.

Trabalhos insalubres, perigosos e degradantes serão instintos dando maior espaço à criação, aumento do nível de escolaridade da população e possibilidades de alcançar lugares inimagináveis.

Pela observação dos aspectos analisados, tal cenário acarretará no aumento do capital das empresas devido a economia financeira com a mão de obra produtiva, esse dinheiro retornará a economia em forma de investimentos, que por consequência estimulará a demanda de outras empresas que irão contratar trabalhadores intelectuais com maiores salários, aumentando o poder de consumo da população causando um efeito cíclico na economia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADMIN. **Indústria 4.0: Pesquisa Sobre os Impactos**. 2016. Altos Estudos. Disponível em:

<<http://www.altosestudios.com.br/?p=54908>> Acesso em: 13 set. 2018

CARVALHO, Agenor Manoel. **O Impacto da Tecnologia no Mercado de Trabalho e as Mudanças no Ambiente de Produção**. 2010. Uniaraxa. Disponível em:

<<http://www.uniaraxa.edu.br/ojs/index.php/evidencia/article/view/215>> Acesso em: 11 set. 2018

DIAS, Reinaldo. **O Impacto da Quarta Revolução Industrial na Sociedade**. 2017. Segs. Disponível em:

<<https://www.segs.com.br/demais/87816-o-impacto-da-quarta-revolucao-industrial-na-sociedade>> 2017. Acesso em: 13 set. 2018

EQUIPE AEVO. **Conheça a Indústria 4.0 e Quais Benefícios Ela Pode Trazer**. 2017. Aevo. Disponível em:

<<http://blog.aevo.com.br/fique-por-dentro-conheca-a-industria-4-0-e-quais-beneficios-ela-pode-trazer/>> Acesso em: 12 set. 2018

LORENZI, David Júnior; SIEDENBERG, Deterá Rugar. **Inovações Tecnológicas e Seus Efeitos Sobre o Nível de Emprego no Setor Industrial**. UNISC. Disponível em:

<<https://www.unisc.br/site/sidr/2004/planejamento/18.pdf>> Acesso em: 13 set. 2018

LEAN MANUFACTURING: INFLUÊNCIA DO DESPERDÍCIO INTELECTUAL SOBRE OS DEFEITOS E RETRABALHOS NAS ORGANIZAÇÕES

ARIANE CAJÉ SANTANA RIBEIRO¹

FERNANDA DA SILVA FRAGA²

KETTELYN LISBOA DE PAZ³

LEONARDO MOURA HOLANDA⁴

LUCAS RODRIGUES DA SILVA⁵

ADILODERNE NOGUEIRA SOUZA FILHO⁶

RESUMO: Nos últimos anos o Lean Manufacturing vem sendo muito utilizado por diversas empresas, com intuito de diminuir ou eliminar os desperdícios gerados durante os seus processos. Esta metodologia pode ser um diferencial diante do mercado altamente competitivo atual, por isso, é essencial se atentar a cada um dos tópicos apontados afim de tornar os processos cada vez mais eficazes e eficientes. Contudo, um outro tipo de perda requer atenção: o desperdício intelectual, pouco relatado, mas muito impactante no resultado global.

Palavras-chaves: Lean Manufacturing. Desperdício Intelectual.

INTRODUÇÃO

A redução de retrabalhos e a desenvoltura rápida para grandes problemas pode ser um diferencial no mercado competitivo. Atualmente, há grandes desperdícios e retrabalhos que poderiam ser evitados dentro das organizações, mas a questão é: Será que as empresas estão dando espaço para os seus colaboradores se expressar e expor suas ideias diante dos grandes desafios que enfrentam? Os colaboradores desempenham funções de acordo com suas capacidades? Quando isto não acontece, há o chamado “desperdício intelectual”, que ocorre quando o colaborador possui habilidades e experiências superiores às exigidas nas suas atividades diárias.

Lean manufacturing

O Lean Manufacturing surgiu na década de 1950, no Japão. Primeiramente conhecido como Sistema Toyota de Produção, esta metodologia foi criada por Taiichi Ohno após a Segunda Guerra Mundial. O sistema é baseado em princípios do Just in Time (produção puxada, com estoques baixos e no tempo certo) e Jidoka (controle de qualidade constante). (LEAN INSTITUTE BRASIL; 2018). Segundo Picchi;(2017), a Manufatura enxuta permite que as empresas possam produzir cada vez mais, com qualidade e menor tempo e custo.

¹ Cursando Engenharia de Produção na Universidade Anhembi Morumbi – arianecajeribeiro@bol.com.br

² Cursando Engenharia de Produção na Universidade Anhembi Morumbi – fernandafraga1996@gmail.com

³ Cursando Engenharia de Produção na Universidade Anhembi Morumbi – contatoklp@hotmail.com

⁴ Cursando Engenharia de Produção na Universidade Anhembi Morumbi – leonardoholandaa@gmail.com

⁵ Cursando Engenharia de Produção na Universidade Anhembi Morumbi – lucas27rodrigues@gmail.com

⁶ Docente na Universidade Anhembi Morumbi – anfilho@anhembi.br.

A princípio, esta filosofia tinha como objetivo eliminar 7 desperdícios:

- Processamento impróprio: Refere-se aos processos que não agregam valor ao produto;
- Produção excessiva: Ocorre quando se produz mais do que o necessário;
- Estoque: Excesso de matérias-primas, produtos intermediários ou de produtos finais;
- Transporte: Transportes (de pessoas, materiais, ferramentas, equipamentos etc) que poderiam ser evitados, dentro ou fora da empresa;
- Movimentos desnecessários: Movimento interno de pessoas e equipamentos sem necessidade;
- Defeitos e retrabalhos: Produtos defeituosos gerados durante o processo produtivo;
- Espera: Tempo de espera em que os recursos não operam.
- Atualmente, alguns estudiosos afirmam que há também o desperdício de conhecimento, de criatividade, também conhecido como “desperdício intelectual”.

Desperdício intelectual na atualidade

Este desperdício acontece quando as habilidades, conhecimentos e experiências dos colaboradores não são plenamente utilizados. No ambiente de trabalho a causa raiz deste desperdício pode estar interligada à cultura da empresa, onde muitas vezes, os colaboradores estão limitados a saber apenas o que é necessário para realizar determinada tarefa, além da falta de treinamento constante e do desvio de função. Além disso, muitos colaboradores não possuem autonomia para dar sua opinião, mesmo em situações envolvendo a solução de um problema. Isso pode resultar no desperdício intelectual. (GOWDA 2018; COUTINHO 2018).

OBJETIVO

O presente artigo tem como objetivo analisar se o oitavo desperdício do Lean, o Desperdício Intelectual, influencia diretamente na questão dos defeitos e retrabalhos que ocorrem nas organizações.

PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

Foi realizada uma *Survey* exploratória composta por 12 perguntas, afim de verificar qual a relação entre os defeitos e retrabalhos que ocorrem nas empresas e o desperdício intelectual.

Com os resultados obtidos conseguimos extrair informações para mostrar de forma gráfica a correlação entre ambos. Um total de 262 pessoas responderam à pesquisa o que permitiu analisar se os colaboradores são ouvidos em seu ambiente de trabalho e se conseguem aproveitar ao máximo seu potencial, conhecendo assim o desperdício intelectual presente entre os mesmos.

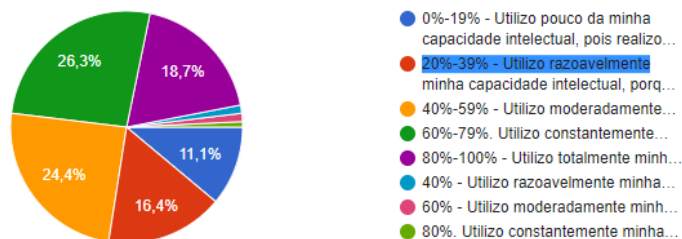
RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a pesquisa realizada e com base nas respostas percebe-se que o desperdício intelectual nas empresas está menos propício nos dias de hoje, porque as pessoas estão usando boa parte de seus conhecimentos e habilidades em suas atividades de trabalho. Segundo a pesquisa, e como apresentado na figura 1, 69,4% dos entrevistados utilizam uma parte considerável de sua capacidade intelectual em suas tarefas.

Figura 1 – Utilização da capacidade intelectual

Qual o percentual da sua capacidade intelectual você utiliza nas suas rotinas de trabalho?

262 respostas



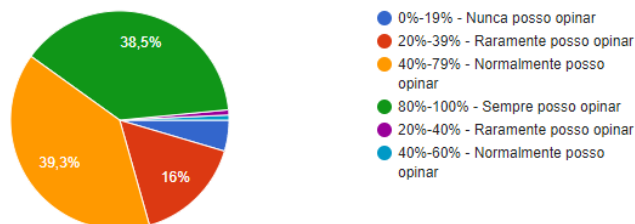
Fonte: Elaborado pelos autores

A pesquisa também mostrou (figura 2) que, 77,8% dos colaboradores podem opinar em situações em que um erro pode ser prevenido, 74,4% em melhorias de processos (figura 3) e 76,3% em ações corretivas depois que o erro já aconteceu (figura 4).

Figura 2 – Opção de opinar em ações preventivas

Você tem a opção de opinar quando percebe que uma ação vai dar errado e pode ser prevenida?

262 respostas

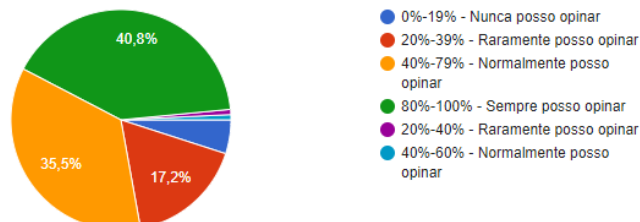


Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 3 – Opção de opinar em ações corretivas

Você tem a opção de opinar quando algo deu errado, e necessita de uma ação corretiva?

262 respostas

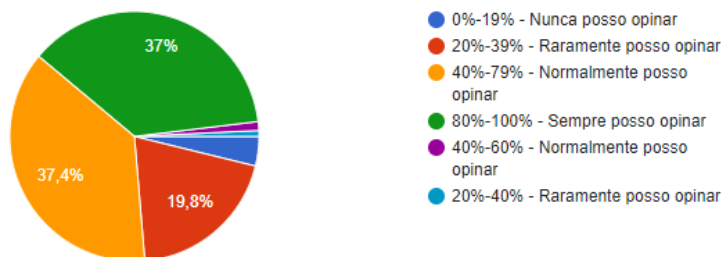


Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 4 – Opção de opinar em melhorias de processos

Você tem a opção de opinar na melhoria de algum
processo/produto/serviço?

262 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores

CONCLUSÃO

As empresas estão percebendo que o maior bem que podem ter é o capital humano, por isso estão investindo em programas de capacitação de seus funcionários, valorização e criando ambientes de trabalho mais agradável afim de cessar a perda dos grandes talentos. Mas esse investimento não pode estar atrelado a metas despropositadas, como lucros a curto prazo, por exemplo. Estas ações trarão grandes benefícios a longo prazo, pois resultarão em funcionários qualificados e engajados, o que trará grandes resultados para a empresa. Embora esse conceito de valorização dos funcionários venha de muito tempo, as empresas estão começando a implementá-lo de uma forma mais incentivada, pois funcionários qualificados e com um bom know how além de resolverem os problemas, podem trazer soluções inovadoras que podem resultar em um grande diferencial dessas empresas em relação a seus concorrentes. Diante dos fatos, observa-se também que o retrabalho não tem uma ligação direta com o desperdício intelectual, ou seja, existem outros fatores que estão causando retrabalhos dentro das empresas e precisam ser investigados. A pesquisa mostra que 80,2% das empresas em que os entrevistados trabalham há retrabalho com certa frequência, ou seja, o desperdício intelectual não necessariamente causa outros desperdícios e a ausência deste desperdício intelectual também não garante, aparentemente a redução dos demais.

REFERÊNCIAS

- GOWDA, SHASHIDHAR; Lean: O que é desperdício intelectual e como isso acontece? Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/20140713145446-15469353-lean-what-is-intellectual-waste-and-how-it-happens>>. Acesso em: 05/09/2018
- LEAN INSTITUTE BRASIL ; Sistema Toyota de Produção (Toyota Production System – TPS). Lean Institute Brasil. Disponível em: <[https://www.lean.org.br/conceitos/117/sistema-toyota-de-producao-\(toyota-production-system---tps\).aspx](https://www.lean.org.br/conceitos/117/sistema-toyota-de-producao-(toyota-production-system---tps).aspx)>. Acesso em: 09/09/2018
- PICCHI, FLÁVIO AUGUSTO. Entenda os “7 desperdícios” que uma empresa pode ter. Lean Institute Brasil. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/colunas/529/entenda-os-%E2%80%9C7-desperdicios%E2%80%9D-que-uma-empresa-pode-ter.aspx>>. Acesso em: 17/09/2018
- VOITTO; Conheça os 8 desperdícios Lean Manufacturing. Voitto. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/8-desperdicios-lean>>. Acesso em: 31/08/2018

O IMPACTO DA INDÚSTRIA 4.0 NO MERCADO DE TRABALHO

ALANA DOS SANTOS PORTO¹

GABRIELA BARBATO²

GABRIELA DE OLIVEIRA PAULA E SILVA³

RENATA GUIMARÃES GONÇALVES⁴

RESUMO: A Indústria 4.0 é caracterizada pela inserção de novas tecnologias no ambiente de produção, promovendo facilidade e aumento na produtividade das empresas. Esses ganhos refletem diretamente nas questões sociais e econômicas dos países, visto que as tecnologias permitem que máquinas e robôs substituam pessoas em diversas atividades. Isto posto, o presente artigo tem por finalidade apresentar e compreender a forma como o mercado de trabalho é afetado na Quarta Revolução Industrial, expor a opinião de especialistas e através de pesquisa exploratória, analisar a opinião das pessoas sobre a relação da Indústria 4.0 com o desemprego.

Palavras-chaves : Indústria 4.0; Mercado de Trabalho; Emprego; Impacto;

1. INTRODUÇÃO

A indústria vem passando por diversas transformações ao longo do tempo. Com o surgimento de novas tecnologias que melhoram e/ou auxiliam as linhas de produção e a prestação de serviços, as empresas têm a necessidade de se modernizarem e se adequarem aos novos modelos, afim de não perderem espaço no mercado. Atualmente se fala em uma nova revolução indústria, a quarta, também chamada de Indústria 4.0. Com isso, há a necessidade de entendermos de que forma as novas tecnologias inseridas na indústria impactam o mercado de trabalho, quais são os riscos decorrentes dessa transformação e qual a saída para os profissionais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Indústria 4.0

Atualmente, a indústria passa pela Quarta Revolução Industrial, também chamada de Indústria 4.0. Esse termo tem origem alemã e teve o seu conceito apresentado ao público pela primeira vez em 2011 na Feira de Hannover, na qual o tema abordado foi a tecnologia industrial. A Indústria 4.0 é um conceito de indústria que engloba as principais inovações tecnológicas de automação, controle e tecnologia da informação aplicadas aos processos de manufatura, ou seja, é a fusão da manufatura com a internet. Com a quarta revolução industrial, tudo se torna interligado e ao alcance dos dedos. A união das tecnologias resulta em um novo cenário para o ambiente empresarial, no qual estão presentes cinco grandes características: a conectividade, a integração, a inovação, a transição e o Big Data (enorme quantidade de informações nos servidores de bancos de dados).

2.2 O impacto da Indústria 4.0 no mercado de trabalho

Com as novas tecnologias nas indústrias, inúmeras mudanças ocorrerão na manufatura dos produtos. Essas transformações devem impactar diretamente a demanda de trabalho em diversos setores do mercado. Segundo um estudo realizado pelo Fórum Econômico Mundial de 2016, realizado em Davos na Suíça, até 2020 deverá haver uma redução de 7,1 milhões de

empregos devido à essas mudanças, sendo $\frac{2}{3}$ provenientes de funções de escritório e áreas administrativas. Em contrapartida, deve haver a criação de 2 milhões de empregos em áreas relacionadas à computação, matemática, engenharia e arquitetura.

Em uma entrevista concedida ao jornalista Marcelo Lins (2017), da GloboNews, questionado sobre o que estaria em jogo num futuro próximo em termos de relações de trabalho, o fundador e presidente executivo do Fórum Econômico Mundial, Klaus Schwab afirma que se olharmos as estatísticas, cerca de 50% dos postos de trabalho nos EUA estão ameaçados pela quarta revolução industrial, ou seja, eles podem ser substituídos por inteligência artificial e robôs. E afirma que nós, enquanto sociedade e enquanto esforço conjunto entre empresas, governos e sociedade civil, temos de descobrir como criaremos os sistemas de treinamento necessários para requalificar as pessoas o máximo possível. Klaus acredita que precisaremos de mais pessoas no setor social no futuro com o envelhecimento da sociedade. O economista finalizou dizendo que ainda temos muitas pessoas que são pobres e que precisam de apoio, não apenas financeiro, mas apoio para capacitação profissional, para serem capazes de se sustentar e servir a sociedade de maneira útil. (SCHWAB, Klaus, 2017)

Com tantas transformações decorrentes das novas tecnologias há a necessidade dos profissionais se atualizarem e desenvolverem novas competências que serão essenciais para o sucesso profissional na Indústria 4.0, como a visão técnica, a flexibilidade, a capacidade de tomar decisões, a constante atualização, a inteligência emocional, conhecimento estatístico, matemático, capacidade de se comunicar em outros idiomas, entre outras.

De acordo com Rafael Lucchesi, diretor-geral do Senai, a tendência é que as novas tecnologias poupem trabalhos que apresentam atividades de competências repetitivas e sejam criadas novas oportunidades na área de interpretação de dados, criticidade de dados, tomada de decisões mais avançadas a partir de inteligência artificial. (LUCCHESI, Rafael, 2018)

3. METODOLOGIA

Afim de se obter dados e atingir um objetivo, utilizou-se uma metodologia de pesquisa tipo *survey exploratória*, na qual segundo Nakano (2012) “[...] é um método de pesquisa empírica que faz “uso de instrumento de coleta de dados únicos (em geral um questionários) aplicando a amostras de grande tamanho com uso de técnicas de amostragem e análise e inferência estatística”. Foi utilizado como instrumento de coleta de dados um questionário, tendo suas perguntas feitas verbalmente.

Quadro 1 – categorias de estudo para a Indústria 4.0

Categoria	Descrição
O que sabemos da Indústria 4.0	Trata-se de uma explicação sobre a Indústria 4.0 e uma visão dela perante o mercado de trabalho.
Como a Indústria 4.0 afeta o mercado de trabalho	Trata-se de como a Indústria 4.0 pode afetar diretamente os empregos de milhões de pessoas.

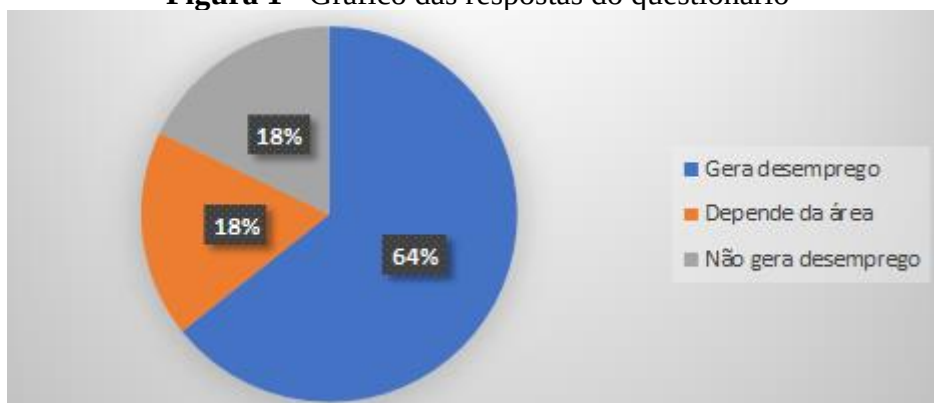
4. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir de levantamento feito através da pesquisa foi possível perceber que a maioria das pessoas entrevistadas não sabia o que era a Indústria 4.0, com isso, o conceito foi explicado, afim de que as mesmas pudessem se posicionar quanto às questões como o impacto da indústria 4.0 no mercado de trabalho. Tendo recebido uma breve explicação sobre o assunto, a maioria dos entrevistados declarou que acredita que o mercado de trabalho será afetado pela indústria 4.0 e que as vagas de emprego estão ameaçadas, devido ao grande avanço tecnológico que estamos presenciando.

A pesquisa foi realizada com um grupo de 40 entrevistados composto por pessoas do sexo feminino e masculino, com idade entre 20 e 60 anos e diversos níveis de escolaridade. Os entrevistados que já tinham conhecimento prévio sobre o assunto são pessoas que tem curso superior e já estão inseridas no mercado de trabalho, enquanto os entrevistados com nível de escolaridade inferior ou que ainda não estão inseridos no mercado de trabalho declararam nunca ter ouvido falar sobre esse tema.

Segundo a figura 1, ao serem questionados sobre o fato da Indústria 4.0 gerar ou não desemprego, 64% dos entrevistados, ou seja, a grande maioria dos entrevistados respondeu positivamente, enquanto 18% afirma que depende da área de atuação do profissional e os outros 18% afirmam que a indústria 4.0 não gera desemprego.

Figura 1 - Gráfico das respostas do questionário



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os aspectos observados percebe-se que as inovações tecnológicas resultantes da Indústria 4.0 proporcionam transformações não apenas industriais, mas também, econômicas e sociais, uma vez que a tecnologia permite que as máquinas substituam pessoas, assim, colocando em risco as vagas de emprego.

Dessa forma, analisando a opinião de especialistas, pode-se concluir que muitas funções profissionais podem se tornar retrógradas, como trabalhos que exigem atividades repetitivas, mas, que por outro lado, novas profissões devem ser criadas, principalmente na área de análise de dados, estatística e tecnologia da informação. Com isso, o mercado espera que os profissionais se adequem aos novos padrões das indústrias, se mantenham atualizados e que desenvolvam novas competências, características fundamentais para o profissional da Indústria 4.0.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LUCCHESI, Rafael. **Profissionais que dominarem competências da Indústria 4.0 vão ter mais chances no mercado.** Disponível em: <<https://noticias.portaldaindustria.com.br/entrevistas/rafael-lucchesi/profissionais-que-dominarem-competencias-da-industria-40-vao-ter-mais-chances-no-mercado/>>. Acesso em 25 de setembro de 2018.

RIZZO, José. **Saiba o que é a Indústria 4.0 e descubra as oportunidades que ela gera.** Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/saiba-o-que-e-a-industria-40-e-descubra-as-oportunidades-que-ela-gera,11e01bc9c86f8510VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 24 de setembro de 2018.

ROZARIO, Mayara. **Especialista fala sobre Indústria 4.0 e reinserção no mercado de trabalho.** Disponível em: <<https://economia.ig.com.br/2017-02-27/industria-40.html>>. Acesso em 24 de setembro de 2018.

SCHWAB, Klaus. **Progresso social sem desenvolvimento econômico não seria possível.** Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2017-jun-17/entrevista-klaus-schwab-fundador-forum-economico-mundial>>. Acesso em: 24 de setembro de 2018.

SILVA, Cleide. **Empregos devem passar por mudanças com indústria 4.0.** Disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,empregos-devem-passar-por-mudancas-com-industria-40,70002176617>>. Acesso em: 24 de setembro de 2018.

VENTURELLI, Marcio. **O futuro do emprego na Indústria 4.0.** Disponível em: <<https://www.automacaoindustrial.info/o-futuro-do-emprego-na-industria-4-0/>>. Acesso em 25 de setembro de 2018.

As previsões so Fórum Econômico Mundial sobre o futuro do trabalho. Disponível em: <<http://www.foursales.com.br/carreira/as-previsoes-do-forum-economico-mundial-sobre-o-futuro-do-trabalho/>>. Acesso em 24 de setembro de 2018.

A TRANSFORMAÇÃO MAIS IMERSIVA DOS AMBIENTES VIRTUAIS E SISTEMAS DE REALIDADE MISTA COMO CONSEQUÊNCIA DO USO DE APLICATIVOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA.

ALEXANDRA BELTRÁN CHECA¹

ANGELICA LOAYZA ALVARADO²

RESUMO: Os termos de realidade virtual e aumentada que são empregados para designar os ambientes virtuais e sistemas de realidade mista têm sido utilizados amplamente em diferentes âmbitos como cinema, jogos eletrônicos, dispositivos de segurança e testes, ações de marketing, processos educacionais, dentre outros. Bem como, para entender essas expressões, é necessário não só explorar o conceito de imersão como configurar um contexto imersivo em realidade virtual e aumentada, ambientes virtuais ou sistemas de realidade mista. Do mesmo modo, pode-se pressupor uma estrutura que viabilize determinar a riqueza dos elementos do ponto de vista da identidade/identificação, conforto, sentimento de presença e projeção/transe imersivo. Analisando dessa perspectiva, o presente artigo expõe como a implementação adequada e responsável da realidade contribui para o desenvolvimento de novas tecnologias em diferentes áreas, contribuindo de forma positiva e com grande impacto.

Palavras-chave: Realidade virtual. Realidade aumentada. Realidade mista.

1. INTRODUÇÃO

2.

Uma das maiores questões da humanidade recai sobre a forma como compreendemos realidade e as coisas do mundo. Ou ainda, é tentar responder se algo existe no mundo além daquilo que percebemos dele. As evoluções na área de ciência e engenharia de computação têm acrescentado as possibilidades de progresso de sistemas e aplicações de realidade virtual e aumentada, bem como de ambientes virtuais e elementos de realidade mista.

Segundo Bomfim e Montalvão, (2016) os termos de realidade aumentada em meados dos anos 90, quando o engenheiro Ivan Sutherland criou um sistema para auxiliar mecânicos de uma empresa de aviação. O sistema funcionava com óculos especiais. Já o conceito de realidade virtual só chegou ao público em meados dos anos 50, quando o cineasta Morton Heilig construiu um console baseado em um sistema de filme 3D, que viria acompanhado de outros artifícios que poderiam levar o público a uma experiência mais imersiva ao assistir a um filme. Nos anos 60, foi desenvolvido o primeiro HMD (head mounted display), que incluía uma tela de vídeo e um sistema de rastreamento. A diferença entre as duas tecnologias consiste na forma como a pessoa se relaciona com os elementos criados virtualmente.

Este artigo é baseado em dimensões como contextualização acadêmica das discussões e pesquisas sobre imersão, apresentação das abordagens exploradas da imersão e realidade mista e finalmente indicação das dimensões da imersão na realidade mista.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quanto a natureza, esta pesquisa classifica-se como explicativa e considera-se uma técnica de coleta documental/bibliográfica que, conforme Marconi e Lakatos (2010) envolve a consulta às publicações científicas e referencial teórico relativos ao campo de interesse e a obtenção de dados por meio da análise de documentos públicos e particulares que trazem informações sobre o problema estudado. Em relação à abordagem, esta é uma pesquisa qualitativa, pois apresenta-se informações detalhadas sobre o tema de interesse.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Toria, Kirner e Ciscouto (2006), com o desenvolvimento tecnológico de hardware, software e telecomunicações, apareceram interfaces de voz e interfaces tangíveis, que permitiam aos usuários acessar aplicativos como se estivessem atuando no mundo real falando, apertando, gesticulando, etc. Neste contexto, surgem sistemas computacionais multimídia e de interface avançada chamados Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA).

A RA é um sistema derivado de um processo evolutivo e tecnológico que se desenvolve a partir da chegada do computador eletrônico, que deu ao usuário a interatividade com as aplicações que não existiam até então. (ROMÃO; GONÇALVES, 2013). Enquanto a RV, é uma interface avançada para aplicativos de computador com os quais o usuário pode navegar e interagir em tempo real em um ambiente tridimensional. A AR difere do RV usando técnicas computacionais que geram e combinam objetos virtuais integrados ao ambiente real.

Na definição de Milgram (1995) da realidade mista (RM) inclui: ambientes virtuais, virtualidade crescente, RA e ambientes reais. Experimentos de RM combinam vantagens de simuladores com experimentos reais, que são: o controle do tempo e da execução da simulação passo a passo, possuem características didáticas muito atrativas e servem para melhor ilustrar o funcionamento de equipamentos/experimentos reais. (SCHAF; PEREIRA, 2010).

Segundo Dansky (2006), imersão é aquela situação em que o usuário de determinada mídia, sente-se inserido no ambiente proposto narrado e fora de seu próprio mundo, ou seja, naquele momento, o usuário se sente parte da história.

Uma das abordagens exploradas em várias investigações que envolvem imersão e na RM é na educação, onde a RM pode ser um elemento motivador, além de despertar a atenção do aluno.

Entre os múltiplos benefícios de utilizar este recurso no campo educacional estão:

- Aquisição de um ponto de vista diferente (YEE; BAIENSON, 2006);
- Desenvolvimento de habilidades relacionadas ao conhecimento apresentado no ambiente;
- Integração de recursos sensoriais para uma experiência de aprendizagem mais realista e atraente (SEWELL *et al.*, 2007);
- Eliminação do risco / perigo existente nos mundos reais (STANSFIELD *et al.*, 2000);
- Aceleração do processo de aprendizagem;

A partir desses elementos, é possível usar a realidade aumentada para implementar laboratórios virtuais de Educação a Distância. (MENDOÇA; MUSTARO, 2011). Neste ponto, pode-se destacar um jogo educativo multiusuário que faz uso de um amplo campo de visão 3D estereoscópico para combater a cárie dentária (um problema que diz respeito ao Instituto Nacional de Saúde da América do Norte). (HOLLANDER, 2011).

Outra área que foi desenvolvida na imersão é a dos sistemas de tele-imersão orientados para a tele-reabilitação baseada em visão estéreo em tempo real e ambientes virtuais. Esta caracteriza-se pelo uso de estéreo captura de reconstrução em tempo real de um usuário avatar 3D, que permite que o terapeuta e paciente interagir remotamente. Além disso, esse tipo de pesquisa volta-se para a viabilidade da avaliação médica, medicina esportiva, trabalho colaborativo e até mesmo a aprender dança. (KURILLO *et al.*, 2011).

No que se refere à questão psicológica, conforme com Carvalho, Freire e Nardi (2008), a imersão através da RV pode auxiliar no tratamento do transtorno do pânico, pois permite ao paciente apresentar alterações fisiológicas, somáticas e até psíquicas próximas aos sintomas presentes em situações reais. Isto implica diretamente o conceito de presença, ou seja, o sentimento de pertença ou fisicamente integrado ao ambiente virtual.

Na área dos jogos eletrônicos, segundo Hansen (2006), vale destacar as iniciativas relevantes para a RM, que é moldada pela soberania da interação motora em relação à representação confiável. Neste caso, o corpo se torna a interface com o jogo, ou seja, o corpo é integrado ao dispositivo, permitindo que o jogador do fato se sente imerso sensualmente nisso (RADFORD, 2000).

Segundo Mendoça e Mustaro (2011), a imersão na realidade mista pode ser estudada a partir de quatro dimensões: identidade/identificação, conforto, sentimento de presença e projeção.

Identidade: Conforme Calleja (2007, apud MENDOÇA e MUSTARO, 2011), esta imersão está relacionada aos vínculos emotivos que o usuário do ambiente virtual terá com a história ou com o personagem que está sendo apresentado a ele. É a partir desta ligação que se cria a identificação.

Conforto: Uma das formas de alcançar esse conforto é através da manipulação dos elementos presentes na RV apresentados, para que a verossimilhança destes seja alta.

Sentimento de presença: Dentro de um ambiente criado a partir da RV, a imersão é definida por meio do conceito de presença. Witmer e Singer (1998, apud MENDOÇA e MUSTARO, 2011), definem o conceito de presença como um sentimento em que o usuário tem que estar vivendo o ambiente gerado pelo computador, isto é, substitui o sentimento do usuário de viver seu próprio ambiente de origem.

Projeção ou Transe Imersivo: Murray (2003, apud MENDOÇA e MUSTARO, 2011), descreve como transe imersivo o momento em que o usuário de um sistema que projeta um ambiente virtual acredita que aquilo que está sendo apresentado pela RV na verdade é real.

5. CONCLUSÕES

Este artigo contém uma visão geral da realidade no contexto da RV, dos ambientes virtuais e da RM. Do mesmo modo, procura-se o estabelecimento de parâmetros que permitam a análise de aplicações, dispositivos e instalações existentes, além de fornecer diretrizes para o desenvolvimento desses elementos.

Da mesma maneira, transforma-se pertinente a realização de explorações complementares no que se refere à interação humano-computador, bem como de sua incorporação ao modelo de análise/construção proposto.

Finalmente, ressalta ainda que é preciso empreender esforços para estabelecer pesos e valores que permitam melhor adaptar o modelo de análise e desenvolvimento às especificidades que contribui para o desenvolvimento de novas tecnologias em diferentes áreas de conhecimento, tendo em vista propiciar uma imersão ainda mais intensa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOMFIM, C. E MONTALVÃO, C. “Futuras e atuais aplicações da realidade mista para finalidades didáticas”, 2016. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/>>. Acesso em: 12 setembro 2018.
- CALLEJA, G. “Digital Game Involvement: A Conceptual Model”. Games and Culture, vol. 2, n. 3, 236-260, 2007.
- CARVALHO, M. R., FREIRE, R. C. E NARDI, A. E. “Realidade virtual no tratamento do transtorno de pânico”, J Bras Psiquiatr., 57(1): p. 64-69, 2008.
- DANSKY, R. “Chapter 1: Introduction to Game Narrative”. In: Bateman, C. (Ed). Game Writing: Narrative Skills for Videogames. Boston, Massachusetts: Charles River Media. p. 01-23, 2006.
- HOLLANDER, A., ROSE, H., KOLLIN, J. E MOSS, W. “Attack of the S. Mutans!: a stereoscopic-3D multiplayer direct-manipulation behavior-modification serious game for improving oral health in pre-teens”. In: A. J. Woods, N. S. Holliman e N. A. Dodgson (Eds.). Proceedings of the Stereoscopic Displays and Applications XXII, v. 7863, SPIE, 2011.
- MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. Fundamentos de metodologia científica. 7.ed. São Paulo, Atlas. 2010.
- MENDONÇA, R. E MUSTARO, P. “Como tornar aplicações de realidade virtual e aumentada, ambientes virtuais e sistemas de realidade mista mais imersivos”, 2011. Disponível em: <<http://www.de.ufpb.br/>>. Acesso em: 19 setembro 2018.
- MILGRAM, P. Merging real and virtual worlds, Proceedings of the IMAGINA. 1995.
- MURRAY, J. H. “Capítulo 4: Imersão”. In: Hamlet no Holodeck: O futuro da narrativa no Ciberespaço. São Paulo: UNESP. p. 101-126, 2003.
- RADFORD, A. “Games and Learning about Form in Architecture”, Automation in Construction, Elsevier, v. 9, n. 4, 379-385, 2000.
- ROMÃO, V. GONÇALVES, M. “Realidade Aumentada: Conceitos e aplicações no design” v. 4, n. 1, p. 23-34, 2013. Disponível em: <<http://www.de.ufpb.br/>>. Acesso em: 18 setembro 2018.
- SCHAF, F. E PEREIRA, C. “Ambiente de Realidade Mista 3D Colaborativo: MRCS-CARLAB3D”. p. 682 – 687, 2010. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/>>. Acesso em: 19 setembro 2018.
- SEWELL, C. et al. “The effect of virtual haptic training on real surgical drilling proficiency”. In: Proceedings of the IEEE World Haptics Conference, Tsukuba, Japan. 2007.
- STANSFIELD, S., SHAWVER, D., SOBEL, A., PRASAD, M. E TAPIA, L. “Design and implementation of a virtual reality system and its application to training medical first responders”. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 9, 524-556. 2000.
- TORI, R.; KIRNER, C.; CISCOUTO, R. A. “Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada”. Porto Alegre: SBC. p. 96, 2006.
- YEE, N. E BAIENSON, J. “Walk a mile: The impact of direct perspective-taking on the reduction of negative stereotyping in immersive virtual environments”. In: Proceedings of the 9th Annual International Workshop on Presence, Cleveland, OH. 2006.
- WITMER, B. G., SINGER, M. G. “Measuring Presence in Virtual Enviroments: A Presence Questionnaire”. In: Presence: Teleoperators and Virtual Environments. Vol. 07. N 03 MIT Press. 1998.

INDÚSTRIA 4.0: A REALIDADE AUMENTADA NO PROCESSO DE MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS INDUSTRIAIS

*GIOVANNA ALVES TRUDE¹
DIEGO BITTENCOURT DE FREITAS²
LEONARDO SANTOS TORRES³*

RESUMO: Este resumo expandido fala sobre a utilização da Realidade Aumentada (RA) no processo de manutenção de máquinas industriais, trazendo um breve resumo sobre a Indústria 4.0 e seus pilares. Expõe o que é realidade aumentada e a explica sua diferença da realidade virtual e traz os benefícios da aplicação da RA na manutenção.

Palavras-chave: Indústria 4.0. Realidade Aumentada. Manutenção. Manutenção de Máquinas Industriais.

1. INTRODUÇÃO

A busca das empresas por grande lucratividade, e, conseqüentemente, por alta capacidade produtiva, tem feito com que elas busquem cada vez mais por soluções que permitam que a tomada de decisão seja feita de forma mais rápida e assertiva. Neste âmbito que entra a quarta revolução industrial, conhecida como Indústria 4.0.

Quando se pensa numa indústria, qualquer máquina, a qualquer momento pode apresentar algum defeito e para que possa se voltar a produzir de forma regular, é necessário identificar onde está localizado o defeito, se é necessária a substituição da máquina ou de alguma peça, se a fábrica possui os recursos necessários disponíveis em almoxarifado e se o profissional que está lidando com a peça defeituosa possui conhecimento suficiente para efetuar o reparo.

Partindo daí, foi identificada a necessidade da utilização da realidade aumentada para tornar este processo de manutenção mais rápido e eficiente, afinal, máquinas paradas para reparo geram gastos e perda de lucratividade para a empresa. Sendo assim, a realidade aumentada vem com o propósito de agregar mais valor ao produto e também com grande potencial de redução de custos para a indústria.

2. OBJETIVO

O objetivo deste artigo é apresentar a importância da quarta revolução industrial no processo de manutenção de máquinas industriais, trazendo quais são os principais benefícios da aplicação da realidade aumentada para tal finalidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia de pesquisa utilizada foi a bibliográfica, que é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral (VERGARA, 2016).

3.1 Indústria 4.0

A Indústria 4.0 ou Quarta Revolução Industrial foi antecedida por outras 3 revoluções que alteraram a forma de produção. Partindo dos processos produtivos totalmente artesanais no período pré-revolução industrial, passando pela introdução das máquinas a vapor durante a primeira revolução industrial, pela eletricidade e as linhas de montagem na 2ª revolução e pela utilização da tecnologia da informação e da internet durante a terceira revolução até chegar à Indústria 4.0.

O termo “Indústria 4.0” foi proposto na Alemanha, durante a feira Hannover Messe, e de acordo com Genilson Pavão (2018) engloba as principais inovações tecnológicas dos campos de automação, controle e tecnologia da informação, aplicadas ao processo de manufatura. Segundo Kagermann (2013, apud HERMANN et al, 2015), um importante facilitador da Indústria 4.0 é a fusão entre o mundo físico e o virtual a partir dos sistemas cyber-físicos.

Para Wellington Moscon (2017), no futuro as fábricas serão inteligentes (Smart Factory), autônomas e autossustentáveis, ou seja, poderão identificar problemas de logística e produção. Ainda segundo o autor, na quarta revolução industrial a coleta de dados é feita em tempo real, tanto para verificar e garantir a linha de produção quanto para tornar a organização mais competitiva no mercado, seu objetivo principal é utilizar as principais inovações tecnológicas para automatizar e digitalizar toda a linha de produção dentro das empresas. Com base neste princípio, divide-se a Indústria 4.0 em 9 pilares: robôs autônomos; simulação; integração horizontal e vertical de sistemas; internet das coisas (IoT); segurança cibernética; computação na nuvem; manufatura aditiva; realidade aumentada e big data.

3.2 Realidade Aumentada

Como visto acima, um dos pilares da Indústria 4.0 é a Realidade Aumentada e, embora muito confundida com realidade virtual, são tecnologias com utilidades e finalidades diferentes. De acordo com Moscon (2017) “a Realidade Aumentada (RA) integra elementos do mundo virtual ao mundo real, enquanto a Realidade Virtual (RV) faz com que o usuário imerja completamente em um ambiente virtual, por meio de um novo cenário criado. ”, ou seja, enquanto utilizando a RV deixa-se de visualizar o mundo real, na RA uma nova camada é adicionada a este.

Para utilizar a Realidade Aumentada, são necessários dispositivos eletrônicos que permitam esta integração, como o óculo HoloLens da Microsoft, que é o primeiro computador holográfico autônomo, que permite que o utilizador se envolva com seu conteúdo e interaja com hologramas ao seu redor. Diversas empresas como Coca-Cola, Natura, Renault e Nasa utilizam esta tecnologia para facilitar seus processos nas mais variadas formas, além de possuir inúmeras aplicações na área da saúde. Mesmo assim, uma pesquisa realizada pela CNI (Confederação Nacional da Indústria) apontou que no Brasil 58% das empresas reconhecem a importância da tecnologia para a competitividade e apenas 48% das empresas afirmaram utilizar estas tecnologias. A pesquisa mostrou ainda que, o principal desafio no Brasil é aproximar especialistas e indústrias para ampliação do conhecimento sobre os benefícios que esta revolução pode trazer.

3.3 Realidade Aumentada na manutenção

Com o avanço tecnológico em todos os pilares da indústria, o processo de manutenção já não é mais o mesmo. De acordo com o Engenheiro Jhonata Teles (2017), deve-se controlar a manutenção de forma a garantir a confiabilidade e disponibilidade dos ativos, mantendo a produtividade e, assim como a forma de produzir foi mudando ao longo das revoluções industriais, a forma e os motivos que levam a manutenção.

No processo de manutenção que é utilizado atualmente, se demora muito tempo e se gasta muito dinheiro para conseguir corrigir um problema. São necessários vários cursos para preparar as pessoas para conseguir identificar os defeitos das máquinas e, caso estas pessoas não saibam como resolver, se leva muito mais tempo até conseguir que um especialista esteja presente na planta onde está localizado o recurso defeituoso.

Segundo Carlos Espíndola (2008), a interação da Realidade Aumentada com o cenário real de manutenção facilitará o desenvolvimento de tarefas e a tomada de decisão, melhorando a rotina de prevenção de falhas e diagnósticos acarretando na diminuição de custo em geral. A Realidade Aumentada proporciona ao usuário uma interação segura, sem a necessidade de um treinamento real, tendo em vista que RA irá trazer todas as informações necessárias para identificar a falha, como deve ser feita a troca e uma análise total da máquina. Sendo assim, a Realidade Aumentada permite que se façam as coisas de forma mais rápida, aproximando especialistas do problema, sem necessariamente estarem presentes. Isso é demonstrado na figura 1, utilizada para promover o módulo de Especialista Remoto da empresa GoEpik.

Figura 1 - Especialista remoto



Fonte: GoEpik

O operador que tiver utilizando os óculos de realidade aumentada poderá visualizar a imagem da peça sobre a operação que realiza, ver se existem peças de reposição no almoxarifado, consultar manuais sobre a peça e até mesmo entrar em contato com especialistas que poderão visualizar o seu funcionamento.

De acordo com Jay Moye (2017), a indústria Coca-Cola, implementou a tecnologia de Realidade Aumentada para inspeção de equipamentos, ligações de serviço e auditorias de rotina. Essa aplicação é realizada através de um técnico com óculos com a tecnologia RA que permite transmitir, em tempo real o que vê ou escuta para uma central de especialistas. Com isso se obteve uma redução no custo logístico e um aumento na velocidade de comutação da fábrica, que é a reconfiguração da linha de engarrafamento. Já na empresa White Martins, aplicação deste conceito em três plantas da companhia que vem trazendo benefícios potenciais como a redução de 50% no tempo de tomada de decisão e 70% nos custos de viagens com finalidades de manutenções.

4. CONCLUSÕES

Com as pesquisas realizadas, foi possível entender que a importância da Indústria 4.0 não está apenas na linha de produção, mas em diversos outros setores, como logística, almoxarifado, e na própria manutenção. Indústria 4.0 vai muito além de robôs, e carros que não precisam de motorista. Incluir a Realidade Aumentada no processo de manutenção de máquinas industriais, permite que as empresas economizem tempo e dinheiro com tempos de paradas de linhas reduzidos ou eliminados. Apesar de ser um alto investimento inicial para a compra dos equipamentos, o ganho em longo prazo traz alto poder competitivo para quem aplica essa tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Indústria 4.0: novo desafio para a Indústria brasileira**. ISSN 2317-7330. Abril de 2016.
- ESPÍNDOLA, C. E. D. **O Uso da Realidade Aumentada em Sistemas de Manutenção Inteligente**. 2008. 5f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
- GOEPIK. **Especialista Remoto**. Disponível em: < GoEpik-EspecialistaRemoto-PT_BR.pdf>. Acesso em: 11 set. 2018.
- KAGERMANN, H., W. et al. (2013) **Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group**. Disponível em: < <https://www.din.de/blob/76902/e8cac883f42bf28536e7e8165993f1fd/recommendations-for-implementing-industry-4-0-data.pdf>>. Acesso em: 8 set. 2018.
- MOSCON, W. **Como será a fábrica do futuro**. Disponível em: < <http://goepik.com.br/fabrica-futuro-realidade-aumentada.html>>. Acesso em: 7 set. 2018.
- MOSCON, W. **Realidade Aumentada x Realidade Virtual**. Disponível em: <<http://goepik.com.br/realidade-aumentada-realidade-virtual.html>>. Acesso em: 7 set. 2018.
- MOYE, J. **The Coca-Cola Company testa realidade aumentada para manutenção e outros serviços**. Disponível em: <<https://www.cocacolabrazil.com.br/historias/the-coca-cola-company-testa-realidade-aumentada-para-manutencao-e-outros-servicos>>. Acesso em: 9 set. 2018.
- PAVÃO, G. **O que é Indústria 4.0 na prática e como ela vai impactar a Indústria mundial e brasileira**. Disponível em: < <http://www.engcomp.uema.br/?p=673>> Acesso em: 7 set. 2018.
- TELES, J. **O Planejamento e Controle da Manutenção na Indústria 4.0**. Disponível em: <<https://engeteles.com.br/pcm-na-industria-4-0/>>. Acesso em: 7 set. 2018.
- VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 16ª ed. São Paulo: ATLAS, 2016.
- VRMAT. **Realidade Aumentada para Manutenção na Indústria 4.0**. Disponível em: <<http://www.vrmat.com.br/pt/realidade-aumentada-manutencao-industria/>>. Acesso em: 10 set. 2018.

QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO: COMO A MÁQUINA INFLUENCIA NO COTIDIANO DOS CAMINHONEIROS NAS ESTRADAS

JULIANA KAROLINE FORSAN PASCOTTI¹

LUIZ CARLOS DE PONTE JÚNIOR²

IVANA SALVAGNI ROTTA³

RESUMO: Atualmente com a crescente industrialização e demanda de produtos os transportes através de caminhões são cada vez mais requeridos. Baseado na excessiva jornada de trabalho e a má qualidade de vida dos caminhoneiros, este estudo tem como objetivo analisar as mudanças ocorridas nos caminhões através dos aspectos ergonômicos e a rotina à qual são submetidos. Com isso foram aplicados questionários em um posto de combustível no interior de São Paulo para vinte e cinco caminhoneiros. A partir dos resultados obtidos pode-se constatar grandes mudanças nas cabines dos caminhões que contribuíram para o desenvolvimento de questões ergonômicas dos motoristas a fim de aumentar a qualidade de vida e eficiência no trabalho.

Palavras-chave: Caminhoneiros. Ergonomia. Qualidade de vida. Caminhão. Tecnologia.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo observa-se o crescimento significativo do transporte rodoviário garantindo a participação na movimentação de produtos e no abastecimento de supermercados, postos de combustíveis, farmácias e outras empresas munidas de estoque. Para Barat (2007) esse aumento acontece devido a diversificação e fracionamento de cargas onde os caminhões são diversificados e flexíveis na adequação das rotas em curtas, médias ou longas distâncias.

No entanto, não se têm o conhecimento de como é a vida dos motoristas nesses transportes onde são afetados devido as excessivas jornadas de trabalho provocando desgastes físicos e psicológicos. Em consequência dessas jornadas onde passam muito tempo dirigindo em uma posição fixa no assento, Iida (2016) afirma que isso causa fadiga muscular levando a deterioração da atividade motora sendo agravado pela monotonia de viajar sempre sozinho. Além disso, estudos comprovam que esses trabalhadores possuem grande vulnerabilidade em relação a doenças e problemas de saúde.

A entrada da ergonomia nos transportes garante a saúde e o bem-estar do trabalhador a fim de que ele possa exercer sua função de forma eficaz e eficiente, garantindo resultados satisfatórios para a empresa e para o si. Com isso, a ergonomia trabalha em melhorar a máquina ao trabalhador como nota-se nos caminhões mais modernos equipados com assentos confortáveis minimizando o esforço do motorista.

2. OBJETIVOS

Esse trabalho tem como objetivo analisar e compreender a vivência dos caminhoneiros e as condições ergonômicas e psicológicas a quais são submetidos mostrando as mudanças dos caminhões, principalmente modificações ergonômicas, os quais possibilitou aos trabalhadores o aumento da melhoria da qualidade de vida.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho possui caráter qualitativo e quantitativo baseado em pesquisa bibliográfica e a obtenção de dados se deu a partir de entrevista semiestrutura e questionário. Realizou-se um estudo de caso em um posto de combustível situado no interior de São Paulo onde foi aplicado um questionário anônimo para os motoristas de caminhões que estavam disponíveis no momento. Continham questões que caracterizam a amostra do estudo além de perguntas abertas e fechadas relacionadas aos distúrbios músculo-esqueléticos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A amostra total continha vinte e cinco respondentes todos do sexo masculino apresentando faixa etária de 20 a 68 anos, onde a grande maioria (48%) possuíam mais de 41 anos. Quanto ao nível de escolaridade, 20% possuem o ensino médio completo, 44% têm ensino fundamental completo e 36% o ensino fundamental incompleto. A maioria dos caminhoneiros (52%) trabalham em uma empresa de transportes e o restante são autônomos e agregados.

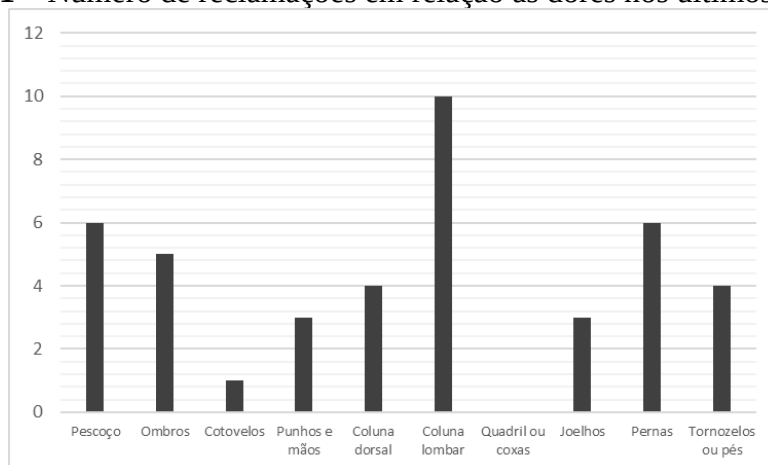
Em relação à experiência na profissão, nota-se que os caminhoneiros que apresentam mais idade são os que possuem maior experiência trabalhando nessa área a mais de 20 anos e os mais jovens estão a menos de 5 anos nessa profissão.

Eles possuem uma longa jornada de trabalho devido às distâncias percorridas no qual 40% dos respondentes declaram percorrer mais de 600 quilômetros por dia e 23% dizem trafegar de 900 a 1000 km/dia. Para isso, precisam trabalhar muitas horas sendo que doze caminhoneiros afirmam viajar de 7 a 11 horas por dia, isso porque necessitam entregar a carga dentro do prazo estabelecido pela transportadora ou pelo cliente.

Com essa jornada excessiva há a necessidade de descanso, porém não é isso que acontece. Quase metade dos caminhoneiros dorme de 5 a 7 horas por dia, muito abaixo do recomendado por especialistas sendo justificado pelos motoristas em consequência do prazo estipulado de entrega.

Aplicando o questionário nórdico aos caminhoneiros observou-se pela Figura 1 que as maiores reclamações foram em relação à coluna lombar (10 reclamações), pescoço e pernas (6 reclamações) e ombros (5 reclamações). Essas dores além de serem ocasionadas pela postura inadequada e regulagem nos bancos incorretos, agregam também fatores como o estresse e tensão ocasionada pelo excesso de horas que passam dirigindo.

Figura 1 – Número de reclamações em relação às dores nos últimos sete dias

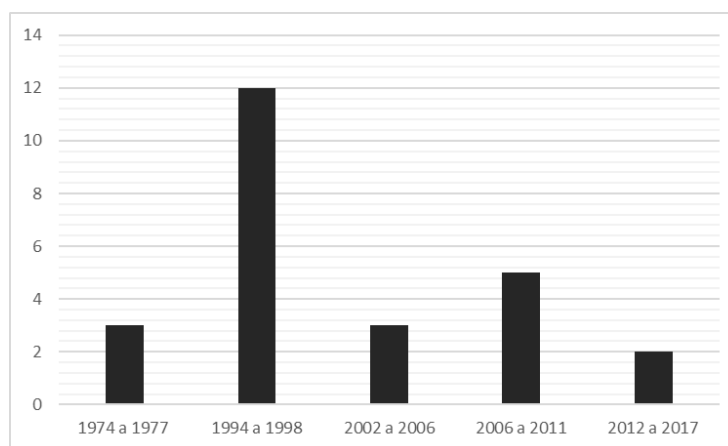


Fonte: autores (2018)

Quando perguntado aos caminhoneiros sobre as mudanças dos caminhões atualmente comparado com os de antigamente, foi citado pela grande maioria a inovação e tecnologia que foi sendo desenvolvida principalmente em relação aos caminhões automáticos; a rastreadibilidade onde a transmissão da posição do caminhão é passada instantaneamente para a empresa e a infraestrutura melhorando o conforto dos caminhoneiros.

Nota-se pela Figura 2 que a maior parte dos motoristas detém caminhões mais antigos sendo que 12 deles possuem modelos dos anos de 1994 a 1998 e outros 3 dos anos de 1974 a 1977. Aqueles que conduzem os mais novos e com alta tecnologia são a minoria totalizando 10 caminhoneiros.

Figura 2 – Número de motoristas x Ano/modelo do caminhão



Fonte: autores (2018)

Na Figura 3 observam-se mudanças no interior da cabine do caminhão ao longo do tempo mais especificamente comparando um de 1994 (lado esquerdo) e outro de 2012 (lado direito). Nota-se a modificação da posição do volante que possibilitou o acesso mais fácil do motorista à cabine; o painel passou a ficar mais curvo facilitando o acesso aos botões principais como o freio motor, faróis, altura do eixo traseiro e o seletor de marchas atrás do volante. Além disso, os caminhões mais antigos não possuíam ar condicionado, onde os motoristas eram submetidos a longas horas expostos a um ambiente quente, ao contrário dos mais novos que possuem ar condicionado gerando um ambiente mais agradável.

Figura 3 – Comparação do painel SCANIA T113 94 x SCANIA G124 420 2012



Fonte: autores (2018)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se notar a partir dos resultados que os motoristas que reclamam de dores são aqueles que possuem o seu posto de trabalho mais antigo, ou seja, o caminhão com ausência de conforto necessário durante as longas viagens e o ri.

Diante disso o estudo mostra a grande importância dos aspectos ergonômicos pautados para a melhoria da postura dos caminhoneiros gerando o aumento da qualidade de vida dos mesmos. Para isso dedicam-se na melhoria da máquina ao trabalhador desenvolvendo veículos equipados com assentos confortáveis, dispositivos ao alcance, computadores de bordo além de dispor de câmbio automático minimizando o esforço do motorista.

Pelas empresas investirem no conforto, desempenho e segurança dos caminhões isso traz aos motoristas um maior incentivo a trabalhar passando a executar a sua tarefa com maior eficiência mostrando melhores resultados.

No futuro pretende-se analisar outros fatores que possibilitam ao motorista o maior desempenho evitando ou retardando os desgastes físicos e até mesmo emocionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARAT, J. **Logística e transporte no processo de globalização: oportunidades para o Brasil**. Editora Unesp, 2007.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016.

A FORMAÇÃO ACADÊMICA VOLTADA A INDÚSTRIA 4.0

EDER COSTA CASSETTARI¹

MARCOS DE MORAIS SILVA²

MARCOS EUGÊNIO BENTO DA CONCEIÇÃO³

LUIS GUSTAVO BESSA ONOFRIO⁴

RESUMO: Com o avanço da indústria 4.0 no mundo, surge questionamentos com relação a formação dos futuros engenheiros de produção, voltados principalmente para a área da simulação na indústria 4.0. Já que essa nova revolução industrial, ainda sem um dimensionamento real do impacto na sociedade e na economia mundial, poderá vir a exigir engenheiros altamente capacitados no futuro próximo. Atualmente, já existem fábricas no Brasil que estão aplicando os conceitos da indústria 4.0, e a simulação tem sido usada por diversas empresas em segmentos diferentes por conta de suas vantagens estratégicas e econômicas. Este artigo tem o objetivo de traçar um panorama da atual situação do Brasil com relação ao preparo dos futuros engenheiros de produção nessa área da indústria 4.0. A metodologia foi utilizar periódicos da ABEPRO, especialmente do ENEGEP 2017, e artigos de outros países, principalmente do Google Acadêmico, tomando como referência a simulação na indústria 4.0 e os desafios para os futuros engenheiros nessa nova realidade do mercado de trabalho. Os periódicos mostram que a simulação poderá vir a ser uma área promissora nessa nova Revolução Industrial, porém os futuros engenheiros têm que se mostrar profissionais polivalentes nas empresas e no idioma.

Palavras-chave: Revolução Industrial. Simulação. Engenharia de produção.

1. INTRODUÇÃO

O tema Indústria 4.0 surgiu oficialmente durante a feira de tecnologia industrial em Hannover na Alemanha, em 2013 (ALBERTIN *et al.*, 2017). O conceito da Indústria 4.0 vem amadurecendo ao longo do tempo com os inúmeros avanços tecnológicos no setor e demonstra uma tendência promissora no futuro para as indústrias, principalmente do setor automotivo. A feira de Hannover de 2017, que teve como tema a indústria 4.0 e suas aplicações, mostrou que em alguns setores da indústria esse novo conceito já é uma realidade. De acordo com Hofmann *et al.* (2017) *apud* Albertin *et al.* (2017), ela mostrou que a implementação destas tecnologias já é realidade e está acontecendo “passo-a-passo”, transformando significativamente a forma de projetar, produzir, entregar e remunerar a produção.

De acordo com Kangermann *et al.* (2013), indústria 4.0 é uma realidade em que as redes globais incorporam máquinas, sistemas de armazenagem e instalações de produção que são capazes de trocar informação e tomar ações de forma autônoma. Esse novo cenário permite que as máquinas se comuniquem entre si, garantindo uma eficiência e produtividade maior, inclusive tomando decisões em tempo real utilizando a técnica do machine learning.

A indústria 4.0 possui nove pilares que servem como base. Dentre esses nove pilares, a simulação tem se mostrado uma tendência para os próximos anos em diversos setores da indústria, principalmente o automobilístico. De acordo com o *Boston Consulting Group* (2015), a simulação permite testar e otimizar as configurações das máquinas para o novo produto no ambiente virtual antes do teste prático, direcionando para um tempo de setup menor e aumentando a qualidade. Com os avançados softwares de simulação atualmente é

possível observar que não só máquinas, mas também uma fábrica inteira poderá ser simulada.

Conforme é citado pelo *Boston Consulting Group* (2015), a simulação será usada para utilizar dados reais que serão espalhados em um modelo virtual, que incluirá máquinas, produtos e pessoas. Diante deste novo cenário os questionamentos sobre qualificação da mão de obra já se iniciam, visto que o conceito é relativamente novo. De acordo com Volpe *et al.* (2017), o mercado tenderá pela escolha de profissionais com alta qualificação e liderança para uma sinergia com as equipes alinhadas com os objetivos.

2. OBJETIVOS

O resumo expandido tem como objetivo evidenciar os desafios da comunidade acadêmica para capacitar os futuros engenheiros de produção frente a Quarta Revolução Industrial.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho é de natureza eminentemente bibliográfica e se iniciou com a pesquisa do tema Indústria 4.0 na base de dados da ABEPRO. A busca foi focada com artigos públicos no ano de 2017 visto que o XXXVII ENEGEP teve como tema central a Indústria 4.0. Os artigos que relacionavam a Indústria 4.0 com a capacitação dos profissionais e bem como a formação acadêmica foram selecionados.

Com os artigos definidos, foi feita uma busca nas referências dos mesmos com o objetivo de filtrar os conceitos com base nos autores originais. Essa busca foi feita através do Google Acadêmico.

4. OS DEFIÇOS DA FORMAÇÃO ACADÊMICA NO BRASIL

De acordo com Firjan (2016), especialistas afirmam que a indústria nacional ainda se encontra em trânsito 2.0 para a indústria 3.0. Fica evidente que o Brasil depende de inúmeros investimentos tanto em infraestrutura quanto na formação dos futuros dos engenheiros.

Conforme é citado por Pinheiro *et al.* (2017), o desafio para os próximos anos é enorme, carregando prós e contras. A principal vantagem desta nova Revolução Industrial tende a ser uma maior eficiência, autonomia e customização dos processos de produção e uma comunicação mais direcionada entre os clientes e fornecedores.

Existem algumas habilidades e competências que tendem a ser imprescindíveis para a Indústria 4.0 e diversos autores as citam como sendo o perfil do engenheiro no futuro, principalmente para a simulação. Como é colocado por Pfeiffer (2015), uma das competências fundamentais nessa Quarta revolução industrial é o conhecimento estatístico, analisando e interpretando dados. Os autores citam de forma geral o aprendizado contínuo, a interdisciplinaridade, competências em TI, competências sociais, integração, auto-gestão, interação e capacidade de abstração como habilidades essenciais aos futuros engenheiros. De acordo com Volpe *et al.* (2017), o profissional precisa se aperfeiçoar em plataformas essenciais para o modelo industrial, como softwares de modelagem 3D.

Habilidades que já eram consideradas importantes na formação do engenheiro, agora deverão ter uma importância maior. De forma geral pode-se citar as habilidades sociais e cognitivas. De acordo com Volpe *et al.* (2017), habilidades sociais são relevantes por conta da interação com base na integração do virtual com o real. Como é colocado por Nagar (2013) *apud* Volpe *et al.* (2017), habilidades cognitivas garantem ao engenheiro a

capacidade de seguir instruções de forma sistemática para o aprendizado de novas tecnologias e sistemas.

Mesmo com um cenário previamente estimado para o futuro profissional é evidente que nas escolas de engenharia ainda não se alcançou uma formação ideal para essa nova realidade e isso se deve ao fato do conceito de Indústria 4.0 ser recente. De acordo com Faria *et al.* (2017), as próprias escolas de engenharia, onde estariam sendo formados os profissionais da linha de frente, não têm alcançado resultados palpáveis. Como é colocado por Pfeiffer (2015), as questões relacionadas a qualificação e aos desafios do profissional na Indústria 4.0 ainda não possuem uma definição propriamente dita, como o próprio tema Indústria 4.0.

Ao tratar de *analytics* a falta dessas habilidades ou competências é um dos grandes desafios para as empresas brasileiras. Conforme levantamento feito pela PWC (2016), 52% das empresas pesquisadas consideram melhorar a capacidade analítica com investimento em tecnologia e qualificação interna e 29% também consideram parcerias externas como uma alternativa para aperfeiçoar os profissionais.

Em se falar de Brasil, com o atual cenário educacional, podemos notar uma grande lacuna a respeito de qualificação de mão de obra especializada. Em destaque como um dos maiores déficits, está a qualificação de engenheiros, programadores e TI's.

Segundo Magalhães (2017), já estão sendo tomadas algumas medidas para solucionar tal problema como a aproximação da Academia com a Indústria gerando um movimento em que consiste em periódicas visitas de universitários a indústrias para interagirem com problemas reais, visando desenvolver soluções eficientes com o auxílio de Inteligência Artificial e pode ser citado a concepção e construção de “Kits de aprendizagem” como softwares e hardwares que permitem que o aluno vislumbre e interaja com o cenário mais próximo da realidade por meio de simulações, como exemplo, o software Arena.

A Indústria 4.0 é um conceito relativamente novo, e estudos nessa área tentam prever o que poderá vir a acontecer no futuro. É evidente que os impactos dessa nova Revolução Industrial ainda são desconhecidos, porém pode-se enxergar algumas tendências. De acordo com Faria *et al.* (2017), as mudanças envolverão a extinção de algumas profissões e bem como a criação de novas profissões.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à nova realidade na qual se encontra a formação do engenheiro de produção fica claro que são necessárias algumas adaptações a formação dos engenheiros no Brasil visto que a Indústria 4.0 já é uma realidade no cenário mundial. Os periódicos mostram que a simulação poderá vir a ser uma área promissora nessa nova Revolução Industrial, porém os futuros engenheiros têm que se mostrar profissionais polivalentes nas empresas e no idioma.

De acordo com Guedes *et al.* (2017), disciplinas relacionadas a programação possuem um alto índice de reprovação ou evasão, resultando em uma restrição do desempenho global do curso em questão. Diante dessa realidade, as Escolas de Engenharia precisam procurar uma melhor formação dos alunos, fazendo relação mais consistentes com problemas reais, uso de softwares recentes e mais utilizados no mercado. Esse déficit na formação deveria ser solucionado o mais breve possível porque o mercado exige profissionais capacitados para fazer parte dessa Revolução Industrial, principalmente no Brasil onde a Indústria 4.0 ainda está em fase inicial de implementação. O preparo para os engenheiros para o futuro da indústria precisa ser feito agora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTIN, M. R.; ELIENESIO, M. L. B.; AIRES, A. S. **Desafios e oportunidades da Indústria 4.0 no Brasil.** XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção: ENEGEP/ABEPRO, 2017. Disponível em: < <http://abepro.org.br/publicacoes/index.asp>>. Acesso em 07/09/2018.
- BOSTON CONSULTING GROUP (BCG). **Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries.** Citado por: Michael Rüßmann, Markus Lorenz, Philipp Gerbert, Manuela Waldner, Jan Justus, Pascal Engel, and Michael Harnisch, abril 2015.
- FARIA, L. B. C.; et al. **Indústria 4.0: Como Conciliar Avanço Tecnológico com Capacitação das Pessoas?** XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção: ENEGEP/ABEPRO, 2017. Disponível em: < <http://abepro.org.br/publicacoes/index.asp>>. Acesso em 07/09/2018.
- FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. **Panorama da Inovação – Indústria 4.0,** Abril/2016. Disponível em< <http://www.firjan.com.br/publicacoes/publicacoes-de-inovacao/industria-4-0-1.htm>>. Acesso em 07/09/2018.
- GUEDES, Karoline; et al. **Um Retrato do Ensino de Algoritmos e Programação de Computadores em Cursos de Engenharia de Produção.** XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção: ENEGEP/ABEPRO, 2017. Disponível em: < <http://abepro.org.br/publicacoes/index.asp>>. Acesso em 07/09/2018.
- KAGERMMAN, H; et al. **Securing the future of German manufacturing industry. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group.** ACATECH – National Academy of Science and Engineering, Frankfurt, 2013.
- PFEIFFER, S. (2015). **Effects of Industry 4.0 on vocational education and training. Institute of technology assesment (ITA).** Viena, 15-04 ISSN 1818-6556.
- PINHEIRO, Enoque Uziel; GARGAGLIONE, Igor Diegoli; GONÇALVES, Thiago Martins. **Indústria 4.0: Uma Análise Conceitual do Tema, seus Impactos na Economia e a Colocação do Profissional neste Novo Cenário.** XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção: ENEGEP/ABEPRO, 2017. Disponível em: < <http://abepro.org.br/publicacoes/index.asp>>. Acesso em 07/09/2018.
- PWC - Price Waterhouse Coopers Brasil (2016). **Indústria 4.0: Digitalização como vantagem competitiva no Brasil.** Disponível em: <<https://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/servicos/assets/consultoria-negocios/2016/pwc-industry-4-survey-16.pdf>>. Acesso em 15/09/2018.
- VOLPE, Waini; et al. **Habilidades e Competências para o Ambiente da Indústria 4.0: Uma revisão Sistemática.** XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção: ENEGEP/ABEPRO, 2017. Disponível em: < <http://abepro.org.br/publicacoes/index.asp>>. Acesso em 07/09/2018.

INDÚSTRIA 4.0 – MANUFATURA AVANÇADA: USO DO EXOESQUELETO NO PROCESSO PRODUTIVO

DAVI FERREIRA TORRES¹
LETÍCIA GABRIELA ROTA LIMA²
VICTÓRIA CORREA BRANÇÃO³

RESUMO: A manufatura poderá, a medida com que a quarta revolução industrial avança, promover inúmeros proveitos e melhorias no ambiente interno das organizações. Conceitos de tecnologia avançada, robotização, internet das coisas, serão assuntos cada vez mais rotineiros, bem como o impacto que tais benefícios trarão, seja para a empresa seja para seus funcionários. Discutir-se-á, a partir de pesquisa bibliográfica a aplicabilidade de um exoesqueleto na linha de produção de indústrias, permitindo uma melhoria ergonômica significativa dos empregados dessas organizações. Observa-se inúmeros benefícios quando as empresas constroem um ambiente de trabalho ergonomicamente correto, aumento da produtividade e qualidade de vida, diminuição de *turnover* e retrabalho, são alguns fatores percebidos. Diz-se, portanto, que a adoção de um exoesqueleto na linha produtiva é um instrumento chave para a construção de tal ambiente livre de problemas ergonômicos, auxiliando nos afazeres cotidianos dos trabalhadores, protegendo-os de lesões e outros acidentes de trabalho, resguardando, inclusive, o funcionamento contínuo da empresa de seu processo produtivo.

Palavras-chave: Manufatura avançada; quarta revolução industrial; Exoesqueleto; Inclusão tecnológica na manufatura; Ergonomia.

1. INTRODUÇÃO

Está a ergonomia ligada aos bons resultados de uma empresa?

A indústria 4.0 traz uma nova visão de negócio, um novo patamar industrial, um novo padrão de negócios, agregando valor ao processo produtivo de indústrias e empresas que adotam suas tecnologias em seu ambiente interno.

Somente em termos de redução de custos industriais, segundo o Ministério da Indústria, Comércio e Serviços (s.d.), estima-se que o conceito Indústria 4.0, quando implementado nas empresas brasileiras, gerará uma economia de no mínimo 73 bilhões de reais por ano. Seria essa economia sentida apenas no capital financeiro das organizações?

Em face de tais questionamentos, estudar-se-á o impacto da adoção de tecnologias para manufatura avançada, como o exoesqueleto, do ponto de vista ergonômico na cadeia produtiva de uma indústria automobilística, de modo a responder as perguntas supracitadas.

2. OBJETIVOS

Partindo dessa premissa, este artigo tem por objetivo o macro estudo da aplicabilidade do exoesqueleto e seu impacto ergonômico nos trabalhadores em uma linha de produção.

¹ Graduando em Engenharia de Produção, Universidade Anhembi Morumbi, davi_ferreiratorres@hotmail.com.

² Graduando em Engenharia de Produção, Universidade Anhembi Morumbi, leticia.rotta@bol.com.br.

³ Graduando em Engenharia de Produção, Universidade Anhembi Morumbi, viicbranco@hotmail.com.

3. METODOLOGIA

A partir da coleta de informações através de pesquisas bibliográficas, analisou-se a possibilidade da adoção de exoesqueletos em processos produtivos de manufatura, bem como seu impacto no bem-estar do trabalhador.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Processo Produtivo

Em resumo, um processo produtivo nada mais é do que uma determinada combinação de fatores que levam a produção de um produto/serviço final. Tal produto/serviço sempre estará estritamente dependente da tecnologia que a empresa dispõe. Afirma-se, portanto, que, de acordo com Hammer e Champy (2000), citados por Saidelles (2013), que “um processo é um grupo de atividades realizadas numa sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo específico de clientes”.

Na manufatura observa-se cinco tipos de processos, sendo: processos de projeto (baixo volume e alto grau de customização), processos de *jobbing* (também com baixo volume e grande variedade de produtos, porém com recursos compartilhados entre todas as unidades), processos em lotes/bateladas (baixo volume porém e baixa variedade), processos de produção em massa (alto volume de produção com pouca variedade de produtos) e, processos contínuos (grande volume, maximizando a utilização da produção, evitando interrupções onerosas). (SAIDELLES, 2013)

O processo produtivo numa empresa representa seu *core*, afinal, a partir de tais processos que seus produtos e serviços são produzidos. Desde a obtenção da matéria-prima e insumos para colocar em prática sua cadeia produtiva, até dispor de instalações que comportem sua linha de produção, as empresas devem tomar atenção especial na contratação do seu capital humano, garantindo um ambiente de trabalho sadio e seguro.

Não importa em qual processo produtivo uma empresa se enquadre, ou ainda se adotará conceitos do Taylorismo, Fordismo, Toyotismo ou algum outro “ismo”, a empresa tem que se nortear pelo seu produto/serviço final, de modo a construir seu processo de uma maneira que atenda suas demandas.

4.2 Exoesqueleto

Em termos teóricos, define-se exoesqueleto como responsável pela proteção de órgãos internos de alguns animais invertebrados e protistas, não composto por ossos, mas por um material flexível e resistente, que muda de composição de animal para animal. (MELO, s.d.)

A partir de tais observações feitas no reino animal, trouxe ao homem a proposta de um exoesqueleto robótico que o permita executar tarefas laborais com mais eficiência, mitigando o cansaço causado por atividades repetitivas, lhe concedendo força sobre-humana e, não apenas isso, tal aparato tecnológico também visa ajudar o indivíduo que sofreu alguma lesão ou que precise de algum aprimoramento biológico. (PINHEIRO, 2018)

Na prática, o exoesqueleto pode, além de ter finalidades médicas como ajudar pessoas paraplégicas a se pôr em pé e andar, também ser utilizado na indústria e no campo militar. Industrialmente já se percebe a adoção de exoesqueletos para dar mais força aos trabalhadores, os auxiliando no carregamento de cargas pesadas por exemplo, já no uso militar, destaca-se exoesqueletos desenvolvidos pelo exército norte americano que permite que o soldado carregue com facilidade mais de 30kg de equipamento. Outro destaque militar são protótipos de

exoesqueletos que, ao ser alvejado por balas, impede os projéteis de atingir seu usuário com um líquido que se solidifica em segundos. (KATCHBORIAN, 2016)

4.3 Manufatura Avançada – Processo Produtivo com adoção do

Exoesqueleto

Buscando uma melhoria constante em seu processo seletivo unindo o bem-estar do capital humano presente na indústria, as empresas anseiam em criar um ambiente de trabalho que não comprometa o físico dos seus empregados.

Partindo dessa premissa, estudos ergonômicos são desenvolvidos de modo a contribuir para que o trabalhador execute suas tarefas de maneira eficaz. Para Ilda (2005), citada por Freitas (2014), a ergonomia pode influenciar o processo produtivo pois “procura reduzir as suas consequências nocivas sobre o trabalhador. Assim, ela procura reduzir a fadiga, estresse, erros e acidentes, proporcionando segurança, satisfação e saúde aos trabalhadores”.

De acordo com Freitas (2014), citando o pesquisador francês Henri Savall (2013), um ambiente ergonomicamente correto traz inúmeros benefícios, tais como: redução de até 3% de ausência do funcionário no posto de trabalho; diminuição de até 25% no desperdício de matéria-prima e de produtos não conformes, entregas no prazo estimado, melhoria na qualidade de vida das pessoas, melhora na entrega das atividades laborais, diminuição de até 50% no índice de retrabalho, crescimento natural da produtividade, maior valorização profissional, ambiente de trabalho sadio e, diminuição do *turnover* geral.

A partir disso, empresas buscam adotar novas tecnologias para favorecer a construção de um ambiente onde a ergonomia seja considerada prioritária. Um exemplo disso é o pioneirismo da FIAT ao implementar em sua fábrica em Betim (MG) um exoesqueleto no chão de fábrica, medida defendida por Izonel Farjano, fisioterapeuta do trabalho, citado por Silva (2018), já que “essa foi a solução encontrada para melhorar a condição ergonômica dos operadores naquela fábrica” e, ainda de acordo com o fisioterapeuta, citado por Ângelo e Gomes (2018), “dar maior ergonomia aos funcionários aumenta a produtividade”. A figura 1 apresenta o exoesqueleto adotado pela FIAT para melhoria da ergonomia de seus operários.

Figura 1 – Exoesqueleto e seu usuário no chão de fábrica da FIAT.



Fonte: SILVA, 2018

Para o presidente da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), Guto Ferreira, citado por Castro (2018), poucas são as indústrias brasileiras que adotam tecnologias inerentes à Indústria 4.0, beirando um índice de apenas 2%, estimando que em 2027 tal índice aumente para 27%, sendo assim nota-se que essa realidade, do advento de

tecnologias em prol tanto da organização como de seus funcionários, tornar-se-á factível, desde que haja os devidos investimentos.

5. CONCLUSÕES

É possível perceber, após a pesquisa aqui apresentada que, a manufatura avançada permite a interação entre o homem e a máquina. O pioneirismo da FIAT na adoção do exoesqueleto em sua linha produtiva mostra, além da preocupação da organização com seus funcionários, a possibilidade de um novo conceito do ponto de vista ergonômico, do ponto de vista de saúde do trabalho. Funcionários menos cansados, com menor risco de lesões, produtivos, fazem com que o investimento dispendido para a aplicação dessas novas tecnológicas seja suprido, afinal, os trabalhadores conseguem trabalhar em um ritmo maior evitando a fadiga e estafa.

O estudo de caso mostra que a FIAT já colhe os frutos da implementação do exoesqueleto, como: maior produtividade, maior qualidade, maior comodidade de seus operários. Os funcionários da fábrica em Betim relatam que já se sentem menos cansados e mais dispostos quando retornam às suas residências. Conclui-se, portanto, que de um ponto de vista ergonômico, o exoesqueleto eleva os padrões de segurança do trabalho, auxiliando na redução dos riscos para a saúde e bem-estar do trabalhador e, em contrapartida, aumenta a rentabilidade da organização.

Sugere-se para trabalhos futuros o estudo contínuo e a longo prazo dos impactos positivos da adoção tal tecnologia, visando a possível implementação do exoesqueleto em outras indústrias de outros segmentos, haja vista que atualmente a FIAT é a única empresa na América Latina com um exoesqueleto em sua linha produtiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÂNGELO, Pedro. GOMES, Helton Simões. **Em fábrica do futuro, robôs, exoesqueletos e simulação virtual ajudam na montagem de carros**. 2018. <<https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/em-fabrica-do-futuro-robos-exoesqueletos-e-simulacao-virtual-ajudam-na-montagem-de-carros.ghtml>> Acesso em: 05 out. 2018
- CASTRO, Bruna. **Indústria 4.0 é tema de debate na Universidade de Brasília**. 2018. Disponível em: <<https://www.abdi.com.br/postagem/industria-4-0-e-tema-de-debate-na-universidade-de-brasil>> Acesso em: 03 out. 2018
- FREITAS, Marcelo Pinto. **A importância da ergonomia dentro do ambiente de produção**. 2014. Disponível em: <<http://www.saepro.ufv.br/wp-content/uploads/2014.5.pdf>> Acesso em: 03 out. 2018.
- KATCHBORIAN, Pedro. **Uso médico, militar e industrial: os exoesqueletos já estão no mercado**. 2016. Disponível em: <<https://www.freethessence.com.br/inovacao/tecnologia/exoesqueletos-mercado-medico-militar-industrial/>> Acesso em: 04 out. 2018
- MELO, Priscila. **Exoesqueleto**. s.d. Disponível em: <<https://www.estudokids.com.br/exoesqueleto-o-que-e-como-e-formado-e-animais-que-tem/>> Acesso em: 04 out. 2018.
- MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS. **Agenda brasileira para a Indústria 4.0**. s.d. Disponível em: <<http://www.industria40.gov.br/>> Acesso em: 06 out. 2018
- PINHEIRO, Jessica. **Exoesqueletos: como funcionam, e quais são seus perigos e benefícios**. 2018. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/robotica/exoesqueletos-como-funcionam-e-quais-sao-seus-perigos-e-beneficios-117546/>> Acesso em: 04 out. 2018.
- SAIDELLES, Jonathan. **O que são processos produtivos?** 2013. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/producao-academica/o-que-sao-processos-produtivos/5815/>> Acesso em: 03 out. 2018.
- SILVA, Cleide. **Em fábrica da Fiat, operários e exoesqueletos**. 2018. Disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,em-fabrica-da-fiat-operarios-e-exoesqueletos,70002150839>> Acesso em: 05 out. 2018

A INDÚSTRIA 4.0 EM SMART MANUFACTURING INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS PARA B2B

CAROLINE SOARES MEDEIROS¹

EDER CASSETTARI²

RESUMO: O presente artigo tem como objetivo compreender os modelos, conceitos e métodos na abordagem da indústria 4.0, baseados na gestão e na inovação, além dos avanços no campo social. Em um ambiente cada vez mais competitivo e em busca de diferenciação, o estudo será conduzido na dinâmica do modelo B2B para o mercado de produtos químicos. Em um conceito em que tudo pode ser conectado e o cenário muda constantemente, novos desafios e formas de operar os negócios passou a ser tônica em muitas indústrias, além de trazer grandes impactos sobre a manufatura, esta realidade acentua os efeitos que se fazem notar bem além das fábricas. Partindo destes princípios e na mudança do comportamento deste segmento, propôs-se avaliar a smart manufacturing e a implementação de suas tecnologias digitais para promover e reconfigurar o cenário atual.

Palavras-chave: Indústria 4.0; B2B; Manufatura; *Smart Manufacturing*.

1. INTRODUÇÃO

Quando o homem inventou a máquina a vapor, suas necessidades o levaram a criar mecanismos para sobreviver as evoluções naturais do mundo. Os sistemas de produção foram criados para fazer produtos em massa em menos tempo, momento em que a automatização ganhou força nas empresas, com máquinas inteligentes, robôs e linhas automatizadas, tudo fora pensado numa forma de rápido produzir com o menor custo.

Muito se fala na quarta revolução industrial que despertou a observação de todos, devido à alta demanda de produtos personalizados e o fácil acesso as tecnologias habilitadoras, tais como: realidade aumentada, inteligência artificial, big data e analytics, computação na nuvem, internet das coisas (Iot), manufatura aditiva, etc. Estas e outras já são pouco conhecidas separadamente, mas a incorporação destes elementos interligados a internet permite uma nova visão em diversos setores da manufatura, consolidando posições cada vez mais competitivas e sólidas, baseados na qualidade dos produtos e processos, na eficiência e flexibilidade de operações.

Para Ogeda (2018) permitir o livre fluxo de informações em cada etapa do ciclo de produção é necessário para preparar o caminho para a fábrica do futuro, os principais sistemas dentro do ciclo de fabricação precisam estar conectados para otimizar os níveis de produtividade e desempenho, logo a integração de sistemas destaca o futuro da alta produtividade.

De fato, avançar nos projetos de gestão destes sistemas é um desafio para grande parte da indústria B2B (business to business), porém estas mudanças produziram um ambiente que sofisticou ao longo do tempo, na medida em que determinados mercados se consolidaram as empresas tiveram que se ajustar para construir competitividade e altos níveis de inovação. Sendo assim, pretende-se refletir as oportunidades que a indústria 4.0 oferece na área de produtos químicos, avaliar sua posição e implementação de tecnologias

¹ Graduada Caroline Soares Medeiros, Universidade Anhembí Morumbi, caroline.soaresmedeiros@gmail.com.

² Eng. MSc Eder Cassettari, CSSBB, LME, eccassettari@anhembí.br.

avanzadas para idealizar este novo momento.

2. TECNOLOGIAS HABILITADORAS

Segundo pesquisas na Biznology, compreender o comportamento de compra será a chave para o sucesso, pois as pesquisas podem influenciar 65% das decisões de compra e em 13% são os próprios tomadores de decisão, tornando o momento propício para a transformação, em termos gerais, operar e expandir os negócios em diferentes estágios da cadeia de valor.

Para Martins e Laugení a expressão “fábrica do futuro” vai além de uma instalação repleta de robôs, computadores comandando todas as operações e, poucas pessoas para ligar e desligar máquinas. A indústria de produtos químicos, por exemplo, tem um alto grau de automação, e a maioria das plantas monitora diversas variáveis, como temperatura, vazão e pressão para obter as melhores condições nas fábricas.

2.1 Inteligência artificial

Há muitas definições acerca da Inteligência Artificial (AI), Fukuda (2017) define como a teoria e desenvolvimento de sistemas de computadores capazes de executar tarefas que normalmente exigem inteligência humana. Incorporado as plataformas cognitivas, o *Watson* da IBM possui a capacidade de aprendizado e incorporado a realidade aumentada detém diversas aplicabilidades nas indústrias, principalmente em manutenção. Como estas estendem o poder da tecnologia da informação a tarefas tradicionalmente realizadas por seres humanos, viabiliza predominantemente a velocidade da informação, custo e qualidade nas tarefas executadas.

2.2 Big Data

Cordeiro (2017) aborda como o fluxo de gerenciamento de dados que incluem todas as atividades associadas à coleta, agregação, armazenamento e processamento das informações. Para grande parte dos setores, o desafio está no fato de seus dados serem armazenados em sistemas diferentes, como dados financeiro e vendas em um e operação em outro, por exemplo. Muito perceptível que com a indústria 4.0 esses dados serão combinados para uma visão holística da organização, em que o gerenciamento combina os dados de várias fontes, internas e externas, em diversos *insights* realmente significativos. O mesmo identifica falhas no processo, ajuda a otimizar a produção com mais qualidade e utiliza de forma eficiente os recursos e energia.

2.3 Computação na Nuvem

Principal aliado ao *Big Data*, a nuvem permite a conectividade de um banco de dados a qualquer momento e lugar, por meio apenas de dispositivos conectados à internet. A computação assume as dimensões de um serviço virtual, não sendo necessário mais adquirir licenças e usos de um determinado programa. Integrar este sistema as operações, reduz os custos não necessários em investimento de equipamentos, segurança no armazenamento e principalmente mobilidade e acessibilidade as informações para acompanhamento de parâmetros da produção e logística.

2.4 Internet das Coisas

Intrinsicamente ligada a integração horizontal e vertical, a internet das coisas possui um elo entre fornecedor, distribuidor, produção e cliente, a afim de criar processos mais ágeis e confiáveis entre as partes. Desde a definição até o gerenciamento do trabalho, Fukuda (2017) também trata os processos que desempenham muitos papéis em relação ao Iot (internet das coisas), como, análises de vastas quantidades de dados gerados, acompanhamento de mudanças tecnológicas, estratégia em operações para o fornecimento de dados necessários e conexão.

2.5 Dispositivos Móveis

Smartphones, tablets, coletores de dados, computadores portáteis e outros, são cada vez menores, mais baratos e eficientes para o dia a dia nas empresas. Para Souza (2017) não mantem apenas a conexão interna, mas também, uma complexa rede de fornecedores, clientes e bancos de dados, usados para alimentação contínua de sensores em equipamentos críticos, como turbinas, compressores e extrusoras, ferramentas avançadas de análise que identificam padrões para prever e diagnosticar possíveis falhas, até mesmo eliminando as manutenções manuais. O intuito desta tecnologia está em simplificar os processos, de visar pelo retorno do investimento, produtividade e segurança das pessoas.

2.6 Impressão 3D

A impressão 3D, também conhecida como manufatura aditiva, oferece segundo Souza (2017) a capacidade de alcançar um escopo ideal ao mesmo tempo que quebra as compensações de desempenho, através da redução do capital necessário e as economias de escala. Basicamente realiza uma prototipagem rápida, criada através de sucessivas camadas de material, transformando-o em um modelo tridimensional. Além da área de projetos, a impressão 3D pode ser usufruída para reprodução de peças de manutenção com o mesmo material e propriedades mecânicas, até que haja tempo hábil para chegada do fornecedor. O uso da tecnologia da manufatura aditiva para evoluir a cadeia de suprimentos oferecendo um forte valor e vantagem competitiva, explorando alguns outros benefícios potenciais.

2.7 Realidade Aumentada

Capaz de mesclar imagens do mundo real com o virtual, a realidade aumentada é uma tecnologia que permite uma maior interação e dimensão na maneira como executamos tarefas. Através de um *QR code* toda a manutenção pode ser realizada a distância e os treinamentos ocorrem com maior rapidez e menos burocracia. Esta tecnologia melhora as informações exibidas, expande fronteiras da interatividade e até possibilita a criação de novas tecnologias de acordo com cada necessidade de cada seguimento.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nova onda avanços tecnológicos na manufatura é impulsionada por algumas tecnologias fundamentais apresentadas neste artigo, sensores, máquinas, peças de trabalhos e sistemas de TI estão conectados ao longo de uma cadeia que se estende além de uma única indústria. Esses sistemas conectados podem interagir e analisar dados para prever falhas, reconfigurar-se e adaptar-se a mudanças para atingir novos patamares de desempenho.

Os fabricantes podem gerar sinergias valiosas, adotando uma abordagem integrada para implementar o gerenciamento enxuto na indústria 4.0. Essa abordagem é altamente eficaz no tratamento de pontos problemáticos ao longo da cadeia e imerso na realidade das

fábricas. Uma avaliação identifica e prioriza as oportunidades de maior valor para a implementação de um conjunto inicial de tecnologias.

Por muito tempo as indústrias usaram princípios e ferramentas lean para reduzir a complexidade da operação e melhorar a produtividade, fornecendo assim uma base para excelência operacional, padronização de processos e incentivo à cultura de melhoria contínua. No entanto, devido a crescente complexidade das operações, muitas empresas descobriram que a gestão enxuta, por si só, não era mais suficiente para atender seus desafios operacionais. Logo, a combinação de tecnologias digitais poderia aumentar a velocidade, eficiência e coordenação, e até mesmo facilitar as operações de fábricas auto gerenciadas, se tornando a maneira mais eficaz de alcançar o próximo nível operacional.

A integração destes sistemas na indústria 4.0 reduz a complexidade e o custo, eliminando atividades de desperdício e sem valor agregado ao longo de um processo ou cadeia de valor, fornece técnicas para envolver todos os funcionários na revisão e melhoria e eficiência, baseando-se em gerenciamento, redução de resíduos, planejamento de tempo de processamento e processo padronizado.

Portanto a indústria 4.0 também concede o compartilhamento dos benefícios de forma mais ampla no mercado, aumentado, por exemplo, a transparência, melhorando a capacidade de previsão e, em última análise, permitindo sistemas autocontrolados. As manufaturas podem aplicar esses benefícios para produzir produtos de melhor qualidade ao mesmo tempo em que se reduzem custos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORDEIRO, GABRIELLY; ORDONEZ, ROBERT; FERRO, RODRIGO; NICOLELA, PEDRO; STELLA, BRUNO. **Etapas para implementação da Indústria 4.0: Uma visão sob aspectos estratégicos e operacionais**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_244_413_33991.pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.

DELOITTE INSIGHTS. **Industry 4.0 and manufacturing ecosystems**. Disponível em: <<https://www2.deloitte.com/insights/us/en/multimedia/podcasts/manufacturing-ecosystems-exploring-world-connected-enterprises.html>>. Acesso em: 11 set. 2018.

FUKUDA, DANILO; MARIZ, FERNANDA; MESQUITA, MARCO. **Impactos da Indústria 4.0 na gestão de operações**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_238_384_34715.pdf>. Acesso em:

06 set. 2018.

MARTINS, PETRONIO; LAUGENI, FERNANDO. **Administração da produção**. Em: Editora Saraiva, Segunda Edição, 2012.

SOUZA, PAULO; JUNIOR CAVALLARI, SILVIO; NETO DELGADO, GERALDO. **Indústria 4.0: Contribuições para setor produtivo moderno**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_WIC_238_384_34537.pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.

STEVENSZ, RUTH. **Where is B2B marketing headed? 7 Predictions for 2018**. Disponível em: <<https://biznology.com/2017/12/b2b-marketing-headed-7-predictions-2018/>>. Acesso em: 11 set. 2018.

MACHINE LEARNING NO DESENVOLVIMENTO DE ROTAS LOGÍSTICAS NA INDÚSTRIA 4.0

VICTOR DE SOUZA DARÉ¹ALEX DIÓGENES QUERINO²ANTONIO RODRIGUEZ ROMERA³

Resumo: No mercado de logística expressa um dos maiores desafios é conseguir se organizar em meio a variedade dos endereços de destino, diferentemente da cadeia de suprimentos onde se trabalha com entregas rotineiras no mesmo local. Quando há muitas remessas correspondentes a um range de CEP, que correspondem a mesma rota, essa rota fica sobrecarregada e há dificuldade de remanejar essas remessas para outras rotas sem prejudicar a entrega. Essa sobrecarga na rota pode ser evitada com um sistema inteligente, que levaria em consideração fatores como trânsito, clima, horário e demanda de entregas por endereço para determinar a distribuição de rotas, bem como aprender com as divergências no processo que podem leva-lo a atrasar uma entrega. Uma rede integrada com um banco de dados global pode resolver esses defeitos contanto que tenhamos um sistema que seja capaz de processar e entender esses infortúnios para decidir qual a melhor opção para cada caso.

Palavras-chave: Entregas. Indústria. Internet. Tecnologias. Trânsito.

1. INTRODUÇÃO

Indústria 4.0 ou manufatura avançada é a integração das tecnologias físicas, digitais e biológicas, sendo elas o *Cyber Security*, *Big Data & Data Analytics*, IoT (*Internet of Things*), *Biologia Sintética* e os *Sistemas Cyber Físicos (CPS)*. É a fusão da manufatura com a internet, “uma gigantesca revolução por dentro de outra revolução” (GALD, 2018, p. 94).

O intuito deste artigo é mostrar como as tecnologias atuais que existem na indústria, como o *auto sorting*, e-commerce e RFID, combinados com elementos da indústria 4.0 como *machine learning*, podem diminuir os estoques e entregar o produto com maior qualidade e rapidez ao cliente, contribuindo no desenvolvimento de rotas logísticas.

2. LOGÍSTICA

A logística é a área da gestão responsável por prover recursos, equipamentos e informações para a execução de todas as atividades de uma empresa (VENTURA, 2016).

Como elemento chave do setor industrial, é diretamente afetada pela indústria 4.0. Com o novo conceito de logística, podendo chama-la de logística 4.0, deve-se analisar cada um dos elementos e métodos da cadeia de valor e implementa-los na medida do possível nos novos planejamentos, com a visão de que estes elementos serão necessários para a logística ao longo prazo e que seus benefícios serão no curto prazo.

¹ Graduando em Engenharia de Produção, victor.dare@yahoo.com.br

² Graduando em Engenharia de Produção. alexdiogenes@outlook.com

³ Graduando em Engenharia de Produção, a.rodriguezromera92@gmail.com

3º ENCONTRO PAULISTA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - EPEP

“Revolução 4.0 - Os impactos das mudanças e as contribuições da Engenharia de Produção”

2.1 Cenário atual

Em grandes metrópoles como São Paulo os problemas relacionados a trânsito intenso são constantes e afetam diretamente muitas pessoas e serviços que dependem da locomoção pela cidade, desde quem utiliza seu carro ou o transporte público para ir trabalhar até caminhões e outros veículos que fazem do transporte de produtos o seu serviço final.

Após o surgimento do E-commerce, as lojas virtuais encontraram uma maneira de conseguir o alcance de um público maior por um custo menor de uma loja física. Há várias definições para o E-commerce, mas sua definição popular, segundo Rodrigues (2018), define e-commerce como “a compra e venda de bens e serviços ou a transmissão de fundos ou de dados por meio de uma rede eletrônica, principalmente a internet”.

Com a popularização e fácil acesso à internet, difícil encontrar uma pessoa que não tenha utilizado o recurso para compras, vendas ou transações ao menos uma vez. Essa movimentação no comércio virtual criou uma demanda a mais para as empresas de logística, que estão procurando soluções para atender com qualidade, rapidez e de forma sustentável as demandas que só aumentam.

O processo de *sorting* dentro dos centros de distribuições estão em sua maioria automatizados, permitindo que retrabalhos sejam minimizados, desnecessários sejam evitados e uma maior qualidade seja assegurada (CARDOSO, 2016, p. 81).

Para atender com eficiência, cumprindo os prazos prometidos, e garantir a satisfação do cliente, a chave está no planejamento, porém, com inúmeras variáveis e o dinamismo da operação, se faz necessário uso de algoritmos para coleta de dados e aprender com eles. Utilizando-se de uma ferramenta como *Machine Learning* se pode conseguir otimizar o uso dos recursos disponíveis.

Machine Learning é um ramo da inteligência artificial. Usando a informática, são desenhados sistemas que aprendem do *data* de forma a serem treinadas. O sistema aprende e melhora com as experiências, e com o tempo, redefine o modelo usado prevendo resultados de situações baseadas nos aprendizados anteriores (BELL, 2014, p. 01)

2.2 Como funcionaria

Através de tecnologias já existentes como a RFID (Identificação por Rádio Frequência), cujo uso se tornou importante devido a sua capacidade de otimização de processos, redução de estoques e rastreabilidade de produtos, através de ondas eletromagnéticas que acessam dados armazenados em um microchip, identificando automaticamente os objetos (HESSEL; VILLAR; DIAS; BALADEI, 2011), é possível saber cada um dos destinos que necessitará ser atendido em um determinado dia antes mesmo das remessas chegarem na base em *sorting*.

Existem apps como o Waze que fazem estimativas sobre trânsito, porém falta um sistema “mãe” que una essas informações com uma base de dados da própria empresa logística, onde poderá buscar um vasto histórico de horários em que as entregas são concluídas, separados por endereço e por tempo que os veículos demoraram para chegar no destino a partir do momento em que saíram da base, além do quanto gastaram em cada parada. Assim um sistema inteligente conseguiria aprender com rotas passadas e com novos dados sendo coletados diariamente, há a possibilidade que o sistema calcule qual a distribuição de rotas mais eficiente para aquele dia,

considerando diversos fatores como época do ano e em qual horário aproximado de conclusão da entrega.

O maior desafio é o momento em que esse sistema será mais exigido, com certeza são em ocasiões onde se possui eventos para aumentar as vendas como por exemplo na *Black Friday* ou no fim de ano com o Natal, onde o sistema pode levar em consideração a prospecção de vendas baseado nos anos anteriores e comparando com o momento que a economia local vive fazendo com que assim consiga prever o investimento que precisará ser feito para atender a demanda daquele ano.

3. NO DIA A DIA

Ao iniciar o dia o sistema identifica quais são os CEP de destino, através de um sistema de *auto sorting* que já existe desde a indústria 3.0, é possível separar cada remessa para o seu determinado veículo sem que uma pessoa precise saber e analisar qual será sua rota do dia, e enviar os dados sobre a rota diretamente para o GPS do motorista (seja esse motorista humano ou não), além de conseguir estimar um tempo de entrega com mais precisão ao cliente que irá recebe-la.

Esse sistema seria muito mais eficiente do que uma distribuição que ocorre nos dias de hoje, porém hoje em dia dependemos do “*feeling*” e da experiência de funcionários mais antigos, mas uma vez que dependemos de uma variável como o ser-humano, estamos longe da perfeição e totalmente suscetíveis a falhas no processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELL, Jason; **Machine Learning: Hands-On for Developers and Technical Professionals**. Indianapolis, Indiana, Editora John Wiley, 2015.
- CARDOSO, Renan Coradine. **Caminhos da Manufatura: uma abordagem à manutenção digital**. São Paulo, 2016.
- GALD, Wild. **Indústria 4.0: Riqueza, Cidadania e Estado**. Washigton/USA; Editora Amazon, 2018.
- HESSEL, Fabiano; VILLAR, Reinaldo; DIAS, Renata; BALADEI, Suelen. **Implementando Rfid Na Cadeia De Negócios: Tecnologia da Excelência**. 2ed. Porto Alegre; Editora Edipucrs, 2011.
- RODRIGUES, JC; **E-Commerce: Conceitos, Processos, Gestão E Monetização** São Paulo: Editora Amazon, 2018.
- VENTURA, Gleysson. **Logística Moderna: Distribuição Física, Administração De Materiais, Operações Em Armazéns**. São Paulo, 2016.

IMPACTOS NEGATIVOS DA ROBÓTICA AUTÔNOMA NA EMPREGABILIDADE

CAROLINA NUNWEILER¹

GEOVANNA MOREIRA GUALBERTO²

PAULO VIEIRA BRANCO³

RESUMO: Este artigo tem como finalidade trazer o conhecimento teórico do tema Indústria 4.0, mais especificamente sobre o tema robótica autônoma a fim de trazer novos conhecimentos de como este tema pode influenciar de forma negativa nas interações de trabalho. Objetiva-se demonstrar alguns benefícios que a robótica autônoma pode nos proporcionar em termos de tecnologia e a disseminação de muitas das áreas de trabalhos hoje já existentes, desta forma, algumas profissões poderão ser substituídas por esta e outros tipos de tecnologia revolucionária.

Palavras-chave: Indústria 4.0; Robótica Autônoma; Revolução Industrial; Áreas de Atuação.

1. INTRODUÇÃO

Pouco se houve falar da Indústria 4.0 para aqueles que não estão muito inteirados no ramo de engenharia, porém deveria ser de conhecimento de todos que esta nova era poderá afetar muitas áreas de atuação profissional onde o serviço humano poderá ser substituído por robôs, parece algo surreal e ao mesmo tempo coisas que só vemos em filmes futurísticos, mas a nova era está acontecendo a um bom tempo e sequer estamos percebendo que o avanço tecnológico tem ficado cada vez mais rápido.

Tudo começa em 1780 com a primeira Revolução Industrial que se concentra na energia mecânica e nos motores a vapor, em 1870 pudemos ver a segunda Revolução Industrial mais conhecida por nos proporcionar fábrica de produção em massa, cujo exemplo mais famoso é a linha de montagem de Henry Ford em meados de 1913. Após quase um ano surge à terceira Revolução Industrial com a automatização gerando tecnologias de informação.

A Indústria 4.0 se enquadra na quarta Revolução Industrial onde segundo o artigo Os Pilares da Indústria 4.0 realizada pela empresa ESSS em 2017 a base que os pilares que impulsionaram essa evolução foram big data e análises de dados, robótica, simulação, internet das coisas, cibersegurança, cloud computing, manufatura aditiva, sistemas de integração horizontal e vertical e realidade aumentada. Segundo uma pesquisa feita pela empresa EngProcess essas mudanças podem trazer alguns benefícios tais como tomadas de decisões instantâneas e descentralizadas, otimização na gestão do estoque, redução de perdas com baixa produtividade, virtualização e digitalização, novos produtos e serviços e demanda por conhecimento.

¹ Cursando Ensino Superior de Engenharia de Produção, carolina.nunweiler@hotmail.com.

² Cursando Ensino Superior de Engenharia de Produção, geovannagualberto@hotmail.com.

³ Cursando Ensino Superior de Engenharia de Produção, jorkiins.p@gmail.com.

Pode-se perceber que para as indústrias e grandes empresários e empreendedores a quarta revolução trará inúmeros benefícios, porém para os trabalhadores esses benefícios seriam positivos da mesma forma que para as indústrias? Quais seriam os impactos futuros em algumas áreas de atuação profissional? Quais os impactos sociais negativos nas interações de trabalho com a substituição de profissionais humanos para a robótica autônoma.

A Robótica Autônoma nada mais é do que a substituição de interferências humanas em ambientes desestruturados onde os robôs têm níveis e formas de autonomia, no mundo real os robôs podem apresentar a habilidade de receber informações do seu ambiente, trabalhar por meses ou anos sem interferência humana, se deslocar dentro de certos pontos sem ajuda de humanos, evitar situações que são perigosas para as pessoas, repara-se sem ajuda externa.

Uma pesquisa feita por Luis Nassif para o Blog GGN aborda o tema de que as máquinas substituirão humanos em profissões das mais diversas, de modo que a economia global será afetada drasticamente. “O que finalmente estamos vendo é que nossos ajudantes digitais não só nos alcançaram como estão nos ultrapassando”, aponta Andrew McAfee, pesquisador do MIT e coautor do livro *Race Against the Machine* (Corrida Contra a Máquina). “Em alguns quesitos, elas já são superiores.”

Utilizada como forma de facilitar a vida humana ao mesmo tempo favorecer empregadores a reduzir custos dentro de suas fábricas, traz preocupações sobre algumas profissões extintas pelos robôs e o que serão os benefícios ao meio ambiente e população.

O objetivo deste artigo é mostrar o lado negativo desta grande revolução, com a finalidade de mostrar que se a mesma não for desenvolvida de forma correta poderá trazer danos para a economia e até mesmo para a raça humana. O mesmo irá abordar áreas de atuação profissionais que poderão ser substituídas por Robótica autônoma e os impactos das mesmas.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo pode ser classificado como uma pesquisa bibliográfica, cujo objetivo foi traçado por meio de pesquisas em artigos, sites, blogs e revistas on-line.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O setor industrial teve e terá grandes impactos com a robótica autônoma, onde empresas buscam diversas formas de tornar o sistema de produção cada vez mais eficiente, com o maior nível de qualidade para seus produtos e fazendo com que a experiência de seus clientes agregue mais valor, impactando diretamente na sua lucratividade.

Os robôs autônomos têm-se mostrado cada vez mais aplicáveis nas indústrias, onde o tempo não será um problema, no qual os robôs não necessitam realizar nenhuma parada por condições humanas, fato apontado pela consultoria norte-americana Gartner na fábrica da Siemens em Amberg (Alemanha). “Sem a interferência de funcionários, máquinas que operam 24 horas por dia fabricam 950 diferentes componentes [...] A automação extrema leva a um baixíssimo índice de defeitos [...] registrou 15 peças com defeito a cada um milhão produzido.” [STEFANO]. Com a robotização autônoma beneficiando o mercado, elevando de forma absurda o nível de serviço das indústrias e não só isso, como ultrapassando a capacidade humana, há a necessidade de abrir margem para reflexão, com a substituição da mão de obra humana, quais serão os impactos negativos nesse processo de automação.

3º ENCONTRO PAULISTA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - EPEP
“Revolução 4.0 - Os impactos das mudanças e as contribuições da Engenharia de Produção”

3.1 Impactos Sociais nas Interações de Trabalho

De forma geral a revolução afetará o mercado de trabalho, o futuro do trabalho e a desigualdade de renda. Segundo a BBC, no ano de 2017, o recorde de robôs industriais bateu o Recorde de 179mil unidades, a própria emissora já investe de forma agressiva em robôs autônomos na área de entretenimento e telecomunicação, e expõem diversos exemplos como a da montadora Nissan que já não possui seres humanos em suas montadoras no Japão e as montadoras da Apple na China que empregam milhares de pessoas para a montagem do iPhone, afirmam que já estão avançados no quesito automação para diminuir sua “carga de trabalho”.

O pesquisador Carl Frey afirma que "com a automação, menos gente poderá ser empregada na indústria, fazendo com que os benefícios dessa transição não sejam tão grandes nas economias em desenvolvimento, contribuindo para que elas continuem mais pobres em comparação com as nações desenvolvidas.”.

Alguns tópicos sobre o futuro da classe operacional, empregabilidade e adaptação a nova realidade serão questões que ainda precisam ser resolvidas nesta nova onda de avanços.

Estas são apenas algumas das perguntas que já são feitas hoje em razão dos principais impactados desta mudança de cultura e estrutura mundial, que logo deverão ser respondidas.

3.2 Desemprego e Profissões extintas pela Robótica Autônoma

Assim como os robôs trouxeram grandes substituições de postos de trabalhos na Terceira Revolução Industrial, as máquinas inteligentes que conseguem entre si resolver algoritmos através de sistemas interligados que podem realizar uma serie de tarefas e tomada de decisão sem a intervenção humana de forma rápida, causará demissões no mundo todo. Conforme citado no livro A segunda era das máquinas, Brynjolfsson afirma que a sociedade precisa discutir a distribuição da prosperidade com urgência. Afinal, a indústria 4.0 trará riqueza para alguns, mas a demissão de milhões. De forma geral a revolução afetará o mercado de trabalho, o futuro do trabalho e a desigualdade de renda.

Consideraram-se demandas específicas de cada profissão, como exigências por soluções criativas, interações sociais e negociações. Com base nas informações geradas da Tabela 1, a profissão mais ameaçada é a de Telemarketing, com 99% de chances de perder seu posto no mercado de trabalho. Com base no levantamento feito pela GGN, no futuro, pelo menos dez atividades profissionais, têm 99% de chances de serem substituídas por robôs. São elas: operador de telemarketing, pesquisador de documentos, costureiro, técnico matemático, corretor de seguros, relojoeiro, empacotador, fiscal, revelador de fotos, contador, bibliotecário e técnico de entrada de dados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como os robôs trouxeram grandes substituições de postos de trabalhos na Terceira Revolução Industrial, as máquinas inteligentes que conseguem entre si resolver algoritmos através de sistemas interligados que podem realizar uma serie de tarefas e tomada de decisão sem a intervenção humana de forma rápida, causará demissões no mundo todo. Conforme citado no livro A segunda era das máquinas, Brynjolfsson afirma

que a sociedade precisa discutir a distribuição da prosperidade com urgência. Afinal, a indústria 4.0 trará riqueza para alguns, mas a demissão de milhões.

Pode-se concluir que se a Robótica Autônoma se não for imposta certos limites pode até mesmo substituir humanos no nosso dia-a-dia, além de algumas profissões serem substituídas as pessoas podem acabar por se tornarem mais preguiçosas, menos sociáveis, ocasionando grandes problemas de interações sociais, depressões e alguns quadros graves de saúde.

Sugere-se a pesquisa adicional da existência de uma possível substituição parcial ou total da vida humana não só em setores profissionais como na vida social cotidiana e como a vida social dos seres humanos estará daqui a 30 anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARBACHE, Jorge. **A Indústria 4.0 não é Panaceia**. Disponível em: <<https://economiadeservicos.com/tag/industria-4-0/>>. Acesso em: 17 Set. 2018
- BARIFOUSE, Rafael e BCC NEWS. **Você corre risco de perder o emprego para um Robô?** <<https://www.bbc.com/portuguese/curiosidades-38979057>> Acesso em: 14 Set. 2018
- Correio Braziliense Tecnologia. **Robótica é usada para tornar a vida humana cada vez mais simples**. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/tecnologia/2014/06/24/interna_tecnologia,434190/robotica-e-usada-para-tornar-a-vida-humana-cada-vez-mais-simples.shtml>. Acesso em: 17 Set. 2018.
- CROSSLEY, Rob e BCC NEWS. **Robôs x Empregos: A automação vai fechar mais vagas do que criar?**. <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/06/140630_robos_empregos_lab> Acesso em: 14 Set. 2018.
- ESSS Simulação Computacional. **Os Pilares da Indústria 4.0**. Disponível em: <<https://www.esss.co/blog/os-pilares-da-industria-4-0/>>. Acesso em: 17 Set. 2018
- FIA BUSINESS SCHOOL. **Indústria 4.0: O que é, consequências e Impacto**. <<https://fia.com.br/blog/industria-4-0/>> Acesso em: 17 Set. 2018
- Ministério da Indústria, Comércio e serviços. **Indústria 4.0 Governo Federal**. Disponível em: <<http://www.industria40.gov.br/>>. Acesso em: 16 Set. 2018.
- NASSIF, Luis. **O impacto da Robótica no Mercado de Trabalho**. Disponível em: <<https://jornalggn.com.br/blog/luisnassif/o-impacto-da-robotica-no-mercado-de-trabalho>>. Acesso em: 17 Set. 2018.
- PERASSO, Valeria. **O que é a 4ª revolução industrial - E como ela deve afetar nossas vidas**. <<http://g1.globo.com/economia/negocios/noticia/2016/10/o-que-e-a-4a-revolucao-industrial-e-como-ela-deve-afetar-nossas-vidas.html>> Acesso em: 14 Set. 2018
- TEIXEIRA, Gustavo. TEICHMANN, Leonardo. GISELE, Maria. VÖLZ, Renan Daniel.
- FRANÇOIS, Roberto. ROSA, Vinicius. **Robótica em um contexto social 2015**. <https://www.researchgate.net/publication/285598759_Robotica_em_um_contexto_social> Acesso em: 11 Set. 2018.

ROBÓTICA AVANÇADA NA MEDICINA NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0

PAMELA DA SILVA OLIVEIRA¹

JÉSSICA FREIRE DA SILVA²

VALÉRIA ANDRADE LAGE³

RESUMO: Buscando constantemente evoluir e aperfeiçoar diversos processos, a sociedade revolucionou a tecnologia chegando a Indústria 4.0. Possuindo tecnologias computacionais autônomas ela se instalou em várias áreas trazendo brilhantes avanços. Será abordado nesse artigo a evolução da medicina no contexto 4.0, mais especificamente através da robótica autônoma, como se instalou e modificou a área proporcionando um trabalho excelente de médicos robôs.

Palavras-chave: Indústria 4.0; Robótica autônoma; Medicina; Inteligência Artificial, Tecnologia

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história, com o desenvolvimento humano, a ciência veio ganhando força, tomando novos rumos, assim como a própria tecnologia por trás das novas descobertas. O homem descobriu desce cedo, com o uso de ervas, plantas, e substâncias, manipular e buscar na natureza a resposta para tratamentos e cura. Procedimentos cirúrgicos, equipamentos de ponta, medicamentos dos mais variados, vacinas e prevenção, vivemos num cenário que revela cada vez mais o anseio por qualidade de vida, e consequentemente tecnologias capazes de evoluir tão rápido quanto as aspirações humanas.

A ciência é aperfeiçoada continuamente para adequar-se as necessidades, até por ser um elemento indispensável para que as mudanças ocorram de forma frequente e crescente. Já é possível enxergar não apenas dentro da medicina, mas em inúmeros lugares, o conceito mais atual da tecnologia: A Indústria 4.0.

A indústria 4.0, pode ser definida como uma espécie de Revolução Inteligente, onde máquinas e softwares não apenas processam, armazenam ou executam funções pré-programadas, mas são capazes de por si só, tomar decisões e aprender à maneira que vão trabalhando. Em hospitais, mais precisamente em centros cirúrgicos, esse tipo de tecnologia vem sendo muito usada, unindo dois de seus principais conceitos: Robótica e Inteligência Artificial. De maneira simples, podemos definir a robótica como sendo a intervenção de máquinas extremamente precisas e programadas, capazes de trabalhar, auxiliar e até mesmo realizar procedimentos, mas, quando dotada de inteligência nasce a Robótica autônoma. Partindo desses conceitos, será abordado ao longo deste artigo, as intervenções da robótica autônoma no campo medicinal.

¹graduando, pamela-silva-oliveira@live.com

²graduando, jessica_nira@hotmail.com

³graduando, valagex@gmail.com

2. INDÚSTRIA 4.0

A indústria configura um cenário metamórfico ao longo do tempo, essas constantes transformação marcaram a história e registram ao longo dela evidências de seu desenvolvimento.

A todo momento novas necessidades surgem, e as que já existentes tendem a ficar ultrapassadas com muita facilidade. As novas tecnologias batem a todo momento em nossa porta, e a passos largos nos levam ao caminho do futuro.

Não podemos falar de indústria sem antes entender seu papel na sociedade: Ainda no século passado, o homem vivia de métodos artesanais até que máquinas começaram a ocupar espaço na sociedade, essa transição foi chamada de Primeira revolução industrial, como afirma Coelho (2016) “A primeira revolução Industrial começou algures entre 1760 e 1840 na Inglaterra, com a substituição progressiva dos métodos artesanais por máquinas e ferramentas, pela exploração do carvão como energia alternativa à madeira e outros biocombustíveis, e pelo uso crescente da energia do vapor”.

Daí por diante novos marcos registraram a trajetória da indústria, ao mesmo tendo que custeava o desenvolvimento do homem, como linhas paralelas. Produção em massa na Segunda Revolução. Automação, internet, microprocessadores, softwares, na Terceira, até que um novo conceito surge construindo a ideia de Indústria do futuro: A indústria 4.0.

Podemos definir a indústria 4.0 como a indústria inteligente, capaz de integrar toda uma cadeia, lidando com uma infinidade de dados com um nível de precisão altíssimo tendendo a zero chance de erros e foco em valor monetário. A partir dela rumamos para um novo ideal de qualidade.

3. ROBÓTICA E ROBÓTICA AUTÔNOMA

Tendo início na indústria, o processo de automação deu origem ao que chamamos de robótica.

Segundo Nascimento (2002) “A Robótica é uma área multidisciplinar que se vale dos conhecimentos de outras ciências, como Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Inteligência Artificial, para a criação de robôs. ”

O termo robô remete a ideia de uma máquina com funções e até mesmo aparência humana, capaz de realizar atividades cotidianas com mais qualidade e precisão do que o próprio criador, o homem. Ela é usada em diversas áreas, afinal um robô pode desempenhar qualquer função, desde que programado para tal. Ainda no período fordista, com o crescente índice da produção, o homem se viu na necessidade de automatizar seus processos, tornando-os mais ágeis e velozes e despertando assim o interesse em investir num fator de automação. Hoje a automação “raiz” já não é considerada um ápice, a menos que esteja dotada de novas tecnologias como é o caso da Robótica autônoma, que nada mais é do que um mix de automação precisa e inteligência artificial numa única máquina.

As vantagens desse tipo que tecnologia são notáveis, uma vez que são capazes de reduzir a chance de erro a praticamente zero, e trabalhar sobre ele, aprendendo, afim de não o cometer novamente.

4. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

A Inteligência Artificial (IA) é um dos pilares da Indústria 4.0 que propõe o desenvolvimento de sistemas capazes de ter percepções humanas para resolver problemas e assim podem propor ou tomar decisões. Essa tecnologia é a criação de sistemas computacionais inteligentes e robôs aptos a realizar tarefas sem a intervenção de humanos. (LOBO, 2017)

Pensando sempre em maneiras de revolucionar o nosso dia a dia surgiu no homem o desejo de criar uma máquina capaz de tomar decisões estratégicas sozinha. No século XIX o barão Kempelen construiu um "caixa com um tabuleiro robô" que poderia vencer um homem no jogo de xadrez, um dos jogos mais estratégicos que existe, entretanto foi descoberto que se tratava de uma fraude pois havia um anão escondido debaixo do tabuleiro que movimentava as peças. (TEIXEIRA, 2014).

Hoje, através da IA pode-se encontrar em diversas áreas máquinas tomadoras de decisão e totalmente capazes de realizar feitos que até então só nós, seres racionais, éramos aptos a realizar.

Sendo uma das tecnologias mais pesquisadas e trabalhadas dentro desse novo universo 4.0, a Inteligência Artificial traz a revolução para a medicina moderna proporcionando um avanço significativo nas análises, diagnósticos, cirurgias e indicação de medicamentos, tendo precisão nos processos e nas informações, aumentando assim o nível de sucesso do procedimento, tornando o software em cérebro e a máquina em médico.

5. A HISTÓRIA DA MEDICINA

Uma das ciências mais antigas do mundo é a medicina, que se faz presente desde as mãos de curandeiros com a manipulação de ervas e tratamentos naturais até os médicos mais especializados com equipamentos tecnológicos.

Como a maioria das ciências, a medicina surgiu e se aperfeiçoou devido a necessidade humana, e desde a sua primeira aplicação se tornou uma das ferramentas mais poderosas para a sociedade, afinal é por meio dela que é possível prolongar a existência humana.

Nossos ancestrais sempre estavam em busca para a cura de enfermidades, a começar dos primórdios que usavam ervas medicinais até a Grécia Antiga que criou uma vasta estrutura para doenças e experiências humanas que são usadas até os dias atuais, inclusive foi na Grécia Antiga que surgiram grandes nomes para a medicina, que por sua vez deixaram registros para que o conhecimento fosse espalhado e usado por muitos anos seguintes.

Claudius Galeno (130-200 d.C.), foi um médico grego considerado o pai da anatomia, responsável por vários processos cirúrgicos e estudos, seus métodos foram considerados infalíveis durante mais de quinze séculos. “Cláudio Galeno (130-200 d.C.) extirpava as veias dilatadas com um gancho entre duas ligaduras e aplicava vinho às

“Revolução 4.0 - Os impactos das mudanças e as contribuições da Engenharia de Produção”

feridas. A ele é atribuída a invenção da ligadura cirúrgica, sem a qual a cirurgia não teria se desenvolvido.” (MEDEIROS, 2006, p1).

Os estudos para encontrar a cura e tratamentos para doenças foram se tornando cada vez mais especializados, e através do auxílio de outras ciências como biologia, física e química foi possível traçar novas descobertas. No século XVIII, tivemos a criação da primeira vacina, e desde então o homem pode ficar imune a diversas doenças.

As guerras, apesar de serem períodos obscuros, foram grandes aliadas para o desenvolvimento na medicina, pois nessas circunstâncias os médicos se encontram em uma situação propícia à inovação. Processos cirúrgicos, por exemplo, sofreram grandes evoluções dentro do campo de batalha. Cirurgias foram se tornando cada vez mais comum, desde estéticas a processos que salvam vidas como transplantes de órgãos.

Mesmo hoje com tantas especializações, os grandes cirurgiões precisam de muita concentração, confiança e precisão para realizar uma cirurgia e atingir o maior nível de sucesso no procedimento. Buscando revolucionar e introduzir a indústria 4.0 na área da saúde, foram desenvolvidos robôs que possuem o conhecimento e as habilidades especialistas, tais performances se dá através da inteligência artificial para dar total autonomia as máquinas gerando baixas chances de erros.

Um teste realizado em 2016 pelo robô chamado STAR foi tido como um sucesso. A máquina operou sem supervisão o intestino de um porco, após esse feito a cirurgia de Star foi comparada com a de grandes profissionais da área, mostrando para os desenvolvedores que a Indústria 4.0 pode trazer inúmeros benefícios aos centros cirúrgicos de todo o mundo.

6. CONCLUSÃO

Percebeu-se ao longo dos estudos realizados que a cobrança por tecnologias que supram as necessidades e aspirações humanas crescem à medida que a sociedade tende a evoluir. Nesse cenário metamórfico, a busca por qualidade e redução de riscos se destacam, enquanto contagiam as mais diversas diretrizes humanas. A chegada de tecnologias avançadas, incluindo na medicina, prova que o ser humano tenta a passos largos alcançar o status de sociedade do futuro. Incluir inteligência artificial a processos tão delicados e críticos, como o das cirurgias, pode representar risco e até mesmo uma ameaça para os mais tradicionais, enquanto que em contrapartida, é sinônimo de avanço para outros. A vantagem de uma atuação basicamente perfeita na temática clínica, é motivo de comemoração no campo medicinal, uma vez que replica seu principal objetivo: o aumento de chances que vida por meio de procedimentos realizados com excelência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COELHO, PEDRO MIGUEL NOGUEIRA. **Rumo à Indústria 4.0**, 2016. 65f. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e gestão Industrial. Universidade de Coimbra
- MEDEIROS, CHARLES ANGOTTI FURTADO. **Cirurgia de varizes: História e evolução**. 2006. 8f. Artigo publicado na SCIELO
- NASCIMENTO, PAULO C. **Inteligência Artificial**. 2002. 1f. UNICAP, Campinas-SP
- TEXEIRA, João de Fernandes. **Inteligência Artificial**. Ed. Paulus, 2014
- LOBO, LUIZ CARLOS. **Inteligência artificial e medicina**. 2017. 9f. Artigo publicado na SCIELO

VEÍCULOS AUTÔNOMOS NA LOGÍSTICA 4.0

VICTOR DE SOUZA DARÉ¹
ALEX DIÓGENES QUERINO²

RESUMO: Uma das maiores evoluções da indústria 4.0 tem sido os veículos autônomos, impactando o transporte de pessoas e de produtos. Para a logística expressa, além de maior eficiência em relação aos erros e necessidades humanas, é mais seguro, considerando que os robôs oferecem maior proteção aos produtos e não são intimidados por assaltos a mão armada. Com o auto aprendizado dos robôs, as entregas seriam mais eficientes e rápidas ao planejar as rotas, não dependendo de uma rotina de operação fixa onde o *sorting* ocorre ao mesmo tempo para todos os destinos e rotas, limitando a flexibilidade das entregas de logística expressa.

Palavras-chave: Automação. Veículo. Logística. Sorting.

1. INTRODUÇÃO

Indústria 4.0 ou manufatura avançada é a integração das tecnologias físicas, digitais e biológicas, sendo elas o *Cyber Security*, *Big Data & Data Analytics*, *IoT (Internet of Things)*, *Biologia Sintética* e os *Sistemas Ciber Físicos (CPS)*. É a fusão da manufatura com a internet, “uma gigantesca revolução por dentro de outra revolução” (GALD, 2018, p. 94).

O intuito deste artigo é mostrar como as tecnologias atuais que existem na indústria, como o *auto sorting*, e-commerce, GPS e reconhecimento facial combinados com elementos da indústria 4.0 como *machine learning*, sistema que aprende e melhora com as experiências, e com o tempo, redefine o modelo usado prevendo resultados de situações baseadas nos aprendizados anteriores (BELL, 2014, p. 01), podem melhorar as entregas de produtos com maior qualidade e segurança ao cliente, contribuindo no desenvolvimento de rotas logísticas.

1. LOGÍSTICA

A logística é a área da gestão responsável por prover recursos, equipamentos e informações para a execução de todas as atividades de uma empresa (VENTURA, 2016).

Como elemento chave do setor industrial, é diretamente afetada pela Indústria 4.0. Com o novo conceito de logística, podendo chama-la de logística 4.0, deve-se analisar cada um dos elementos e métodos da cadeia de valor e implementa-los na medida do possível nos novos planejamentos, com a visão de que estes elementos serão necessários para a logística ao longo prazo e que seus benefícios serão no curto prazo.

¹ Graduando em Engenharia de Produção, victor.dare@yahoo.com.br

² Graduando em Engenharia de Produção. alexdiogenes@outlook.com

1.1 Cenário atual

Em grandes metrópoles como São Paulo, os problemas relacionados a trânsito intenso são constantes e afetam diretamente muitas pessoas e serviços que dependem da locomoção pela cidade, desde daqueles que utilizam o veículo ou o transporte público para ir trabalhar até caminhões e outros veículos que fazem do transporte de produtos o seu serviço final.

Após o surgimento do E-commerce, as lojas virtuais encontraram uma maneira de conseguir o alcance de um público maior por um custo menor de uma loja física. Há várias definições para o E-commerce, mas sua definição popular, segundo Rodrigues (2018), define e-commerce como “a compra e venda de bens e serviços ou a transmissão de fundos ou de dados por meio de uma rede eletrônica, principalmente a internet”.

Com a popularização e fácil acesso à internet, difícil encontrar uma pessoa que não tenha utilizado o recurso para compras, vendas ou transações ao menos uma vez. Essa movimentação no comércio virtual criou uma demanda a mais para as empresas de logística, que estão procurando soluções para atender com qualidade, rapidez e de forma sustentável as demandas que só aumentam.

Por outro lado, as pesquisas com carros autônomos estão avançando, o que extinguirá a profissão de motoristas, impactando diretamente o serviço de logística expressa, principalmente na ponta final onde ocorre a entrega da remessa para o cliente.

Veículos autônomos realizando entregas porta-a-porta não é algo difícil de se imaginar, porém há alguns pontos que precisam ser pensados e planejados, pois de qualquer forma o contato final do serviço envolverá a presença humana para receber a remessa. Com isso o cuidado com a abordagem, segurança e diversas outras variáveis que se adicionam ao processo como esse quando há pessoas envolvidas são essenciais.

Atualmente existem serviços sendo prestados que não dependem de atendimento humano, como por exemplo, o serviço prestado pela empresa Yellow, onde com um simples cadastro em um aplicativo com interface simples e amigável e um QR Code, o cliente pode alugar uma bicicleta retirando e devolvendo-a em qualquer ponto, sem a necessidade de contato direto com um atendente. Esses tipos de modelos modificam a comercialização dos produtos, tornando os usuários colaborativos (FILHO, 2018).

3. FUNCIONAMENTO DO TRANSPORTE AUTÔNOMO DE REMESSAS

Com um veículo autônomo que consiga transitar de maneira segura e eficiente pelas ruas conforme protótipos que já existem hoje em dia, o diferencial estaria no fato do transporte de remessas que possuem um certo valor agregado e que estão sujeitos ao roubo de carga, que tem crescido. Segundo jornal O Globo, o roubo de cargas causou um prejuízo de mais de R\$ 6,1 bilhões em todo o Brasil de 2011 a 2016. Como precaução, é necessário um veículo fechado que não exponha os produtos, possivelmente com uma blindagem, e com sensores capazes de detectar situações de risco em geral para que ações possam ser tomadas pela central, dependendo do caso pelo próprio veículo, em caso de suspeitas de roubo.

3.1 Segurança no momento da entrega

Para entregar ao cliente final, precisa-se de sistemas internos no veículo, para garantir que a entrega da remessa seja feita para o destinatário correto.

Por questão de segurança, as remessas devem ficar de forma ordenada dentro do veículo, impossibilitando que o cliente final tenha acesso a outras mercadorias ao retirar o seu produto. Para isso poderá ser utilizado um sistema de esteiras internas, que levariam o produto a ser retirado para um ponto específico de retirada, isolando-a das demais.

Para garantir que a entrega está sendo feita para o destinatário correto, por procedimento, hoje é solicitado pelo entregador um documento de identificação e a assinatura do recebedor. Na automação da logística expressa, haverá ausência de um entregador, e a alternativa para o autoatendimento no recebimento da remessa, são as tecnologias de reconhecimento facial. Dessa forma com a localização de GPS e o reconhecimento facial, já cadastrados na empresa de logística, realiza-se a verificação e confirmando a identificação, o produto é liberado. Também haverá a possibilidade de entrega através de uma senha cadastrada, permitindo que terceiros possam retirar a entrega, desde que possuam a senha fornecida pelo próprio usuário e cadastrando sua biometria facial para registro.

4. BENEFÍCIOS DE VEÍCULOS AUTÔNOMOS NA ENTREGA

Há uma grande variedade de benefícios para os veículos autônomos, mas para o processo de entrega em si, os principais são o ganho de espaço interno no veículo que seria projetado apenas para os componentes e remessas, e com um sistema conectado, cada veículo poderia enviar informações em tempo real, enquanto estão em rota, para uma rede e com esses dados um sistema geral poderia otimizar e flexibilizar o processo de entrega, como por exemplo deixar a critério do cliente escolher qual o melhor horário para receber suas remessas oferecendo uma janela de 24 horas por dia e sete dias por semana, sem que isso gerasse um custo adicional para a empresa logística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELL, Jason; **Machine Learning: Hands-On for Developers and Technical Professionals**. Indianapolis, Indiana, Editora John Wiley, 2015
- BRÊTAS, Pollyanna. **Roubo de cargas provoca prejuízo de R\$ 6,1 bilhões no Brasil**. **O Globo**, 2017, <<https://oglobo.globo.com/economia/roubo-de-cargas-provoca-prejuizo-de-61-bilhoes-no-brasil-21069726>>, acessado em 22.09.2018.
- FILHO, Adalberto et al. **Automação & Sociedade -Quarta Revolução Industrial, Um Olhar Para O Brasil**. São Paulo: Brasport, 2018
- GALD, Wild. **Indústria 4.0: Riqueza, Cidadania E Estado**. Washigton/USA; Editora Amazon, 2018
- RODRIGUES, JC; **E-Commerce: Conceitos, Processos, Gestão E Monetização** São Paulo: Editora Amazon, 2018
- VENTURA, Gleysson. **Logística Moderna: Distribuição Física, Administração De Materiais, Operações Em Armazéns**. São Paulo, 2016

AS TRANSFORMAÇÕES E OS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

DAVI FERREIRA TORRES¹

LETÍCIA GABRIELA ROTA LIMA²

VICTÓRIA CORREA BRANÇÃO³

ENG. PROF. MSC. EDER CASSETARI⁴

RESUMO: Muito é dito sobre a Quarta Revolução Industrial e seus impactos são incertos. Especialistas divergem entre si e as pesquisas mostram dados, hora animadores, hora nem tanto. Por conta disso, propõe-se o estudo dos impactos que a Indústria 4.0 poderá trazer para a sociedade e economia, de modo que, através de pesquisa bibliográfica e análise de pesquisas mundiais e nacionais, possa se chegar a uma visão macro de tais impactos, haja vista que, se 47% dos empregos dos Estados Unidos estão ameaçados e, até 2020 7.1 milhões de postos de trabalhos podem ser cortados a nível global, ainda que os executivos nacionais e internacionais sinalizem com positividade o advento das tecnologias da Indústria 4.0, tais impactos merecem atenção especial. Portanto, estima-se impactos positivos na visão dos grandes empresários, porém, os trabalhadores podem não ter o tempo necessário para se adaptar à nova realidade, acarretando, possivelmente, em perdas de postos de trabalhos e consequentemente, perda do poder econômico da sociedade como um todo, porém, como dito, tais impactos são incertos com os dados atuais e novas métricas de estudos deverão ser criadas para analisar e avaliar tais impactos.

Palavras-chave: Indústria 4.0; futuro do trabalho; Impactos socioeconômicos.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Klaus Schwab, citado por Dias (2017), a quarta revolução industrial, denominada Indústria 4.0, transformará toda a maneira com a qual nos relacionamos, trabalhamos e vivemos e que “em sua escala, alcance e complexidade, a transformação será diferente de qualquer coisa que o ser humano tenha experimentado antes”. Para Schwab (2016), a Indústria 4.0 traz consigo três grandes transformações: a velocidade, a profundidade e o impacto sistêmico; afetando a nível global todos os setores de todos os países.

Por conta das novas transformações e dos seus impactos estimados, estudar-se-á, em uma visão mais holística, o que se espera de positivo, e até mesmo negativo, o que a quarta revolução industrial poderá acarretar para a sociedade e empresas aderentes às suas tecnologias.

2. OBJETIVOS

Partindo dessa premissa, este artigo tem por objetivo o macro estudo do impacto socioeconômico que as transformações resultantes do advento da Indústria 4.0 poderão trazer para a comunidade global e para o mercado brasileiro.

¹ Graduando em Engenharia de Produção, Universidade Anhembi Morumbi, davi.anhembi@hotmail.com.

² Graduando em Engenharia de Produção, Universidade Anhembi Morumbi, leticia.rotta@bol.com.br.

³ Graduando em Engenharia de Produção, Universidade Anhembi Morumbi, vicbranco@hotmail.com.

⁴ Doutorando em Engenharia de Produção, Universidade Anhembi Morumbi, eccassettari@anhembi.br.

3. METODOLOGIA

A partir da coleta de informações através de pesquisas teóricas e bibliográficas, realizou-se um *cross-check* entre os dados obtidos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em um panorama mais amplo, de acordo com Frey e Osborne (2013), aproximadamente 47% dos empregos nos Estados Unidos podem estar em risco por conta dos pilares da Indústria 4.0.

A partir de uma pesquisa feita pela Deloitte (2018) com 1.600 executivos de nível C, dentre os quais 102 brasileiros, nota-se um otimismo a nível nacional com o futuro da sociedade em face da Indústria 4.0 (93%) frente a 87% dos executivos de amostra global. Para os executivos entrevistados, alguns dos impactos positivos são: possível igualdade na sociedade econômica e maior incentivo para abrir empresas; todavia, a mesma pesquisa mostra preocupação dos executivos brasileiros com as informações cibernéticas e, o tamanho do impacto no desenvolvimento e confiabilidade da produção necessários para implementação e adaptação a este novo padrão industrial.

De acordo com a Confederação Nacional das Indústrias – CNI, segundo Afonso (2016), dividiu-se os principais pilares da Indústria 4.0 em dez tecnologias primordiais, que são: automação digital com e sem sensores, monitoramento e controle remoto da produção, automação digital com sensores com identificação de produtos e condições operacionais, impressão 3D, sistemas integrados de engenharia, simulações e modelos virtuais, *big data*, serviços em nuvem, incorporação de serviços digitais nos produtos (internet das coisas). A partir de tal divisão, a CNI orquestrou uma pesquisa com 2.225 empresas, de todos os portes; dentre as 10 tecnologias primordiais, nota-se que apenas 58% das empresas reconhecem a importância destas para a competitividade da indústria e, apenas 48% das pesquisadas, realmente as utiliza.

Tais números ilustram o impacto que a chegada da Indústria 4.0 está trazendo para o âmbito socioeconômico em diversos setores, nacionais e internacionais.

Os resultados apresentados pela Deloitte (2018) e pela CNI, por Afonso (2016), são endossados pela pesquisa realizada pelo *World Economic Forum* (2016) em 15 países, desenvolvidos e emergentes, Brasil incluso, que, juntos, representam 65% da força de trabalho mundial, aproximadamente 1.86 bilhões de trabalhadores, trazendo um cenário não muito animador, haja vista que, de acordo com a pesquisa entre 2015 e 2020 um total de 7.1 milhões de postos de trabalho podem ser impactos por conta da Indústria 4.0, sendo $\frac{2}{3}$ desse impacto concentrado na família de empregos relacionados à área Administrativa/Corporativa, todavia, a pesquisa ainda revela que 2 milhões de novos postos tendem a serem criados no mesmo período, reduzindo o déficit de perdas para 5.1 milhões, um número, de veras, alto.

Para Eduardo Mario Dias e Vidal Melo, entrevistados por Fachin (2017), a maior diferença da Indústria 4.0 com suas antecessoras é a velocidade com que a mesma está acontecendo. Nas primeiras revoluções industriais o mundo teve tempo para se adaptar, diferentemente da que se encara agora. De acordo com os entrevistados, tender-se-á a impactos positivos na área da saúde, permitindo que as

peças vivam melhor e por mais tempo, na área industrial “o nível de automação e customização será máximo.”

Ainda segundo os entrevistados os impactos negativos são difíceis de serem previstos, porém, nota-se a extinção de postos de trabalho e a criação de outros, todavia, o risco que se mostra é a velocidade com o que isso acontece, não permitindo que a sociedade se adapte as mudanças.

De acordo com Robert J. Gordon, professor da Universidade Northwestern, citado por Alves (2016), a Indústria 4.0 traz consigo seis restrições ou, o que ele chama, ventos contrários, sendo: aumento da desigualdade social, educação deteriorada, degradação ambiental, maior competição provocada pela globalização, envelhecimento populacional e, o endividamento público e privado. Tais ventos contrários são o oposto do que diz Schwab que defende veementemente que a Indústria 4.0 tem o “potencial de elevar os níveis de renda global e melhorar a qualidade de vida das populações em todo o mundo.” (ALVES, 2016)

Ainda que haja divergência entre o que pensam os executivos e o que as pesquisas mostram, espera-se que as empresas ganhem maior produtividade, haja vista que para Schwab, citado por Silva et al. (2018), no mundo dos negócios grandes impactos poderão ser sentidos, tais como:

Na redefinição da forma de entendimento das expectativas dos consumidores por meio de experiências.

Nos produtos que serão mais inteligentes, capazes de evoluírem, mesmo depois de terem deixado as fábricas.

Na forma como o processo de inovação ocorre, tornando-se cada vez mais colaborativo e aberto à participação de pessoas de fora da empresa.

No processo de criação de novos modelos operacionais, baseados progressivamente em plataformas ciberfísicas, capazes de dominar os objetos do mundo físico, em substituição aos processos atuais, estruturados e ancorados apenas em objetos físicos.

Segundo a McKinsey, citada pela Confederação Nacional das Indústrias (2016, p. 17), o advento da Indústria 4.0 impulsionará empresas e sociedade e, até 2025, a quarta revolução industrial pode ser responsável pelo aumento da eficiência do trabalho entre 10% e 25% e redução do consumo de energia entre 10% e 20%, porém, para que tais ganhos possam ser percebidos, algumas ações devem ser tomadas, como: ampliação da escala dos negócios, maior cooperação entre agentes econômicos, adaptação no padrão de formação de recursos humanos, ganhos de produtividade em decorrência da adoção de novas tecnologias.

4. CONCLUSÕES

A partir das análises das pesquisas e dos dados coletados, nota-se que os executivos são os mais otimistas com o novo norte industrial que se apresenta, grandes potências e empresas que participam do WEF sinalizam ansiosos os impactos que os mesmos estimam que acontecerão, esperando que a quarta revolução industrial traga

mais poder econômico para as empresas e a possibilidade de novas pessoas se tornarem empresários.

O mesmo não se reflete quando olha-se para a sociedade em si, e tal como o professor Gordon defende, endossado pelas pesquisas, o futuro do emprego está em cheque quando analisa-se o cenário que se desenha, pois, pelo que já é percebido nas empresas que implementaram alguma das tecnologias da Indústria 4.0, postos de trabalhos foram cortados, todavia, é esperado que o mercado de trabalho torne-se mais competitivo a medida em que os novos trabalhos e funções sejam criadas, demandando trabalhadores mais qualificados e versáteis.

Diz-se, portanto, que o real impacto da Indústria 4.0 é incerto, especialistas e pesquisas divergem na apuração dos dados e, muito dificilmente tais dados poderão ser precisos se embasados no cenário atual, todavia, já é observado alguns impactos, empresas como Amazon já se beneficia com a adoção de robôs autômatos que organizam seus estoques, porém, diversos postos de trabalhos também foram cortados por conta da adoção de robôs, como fora percebido em indústrias automobilísticas, por exemplo.

Com tal divergência nas atuais pesquisas, sugere-se, portanto, que novas análises sejam feitas na medida em que a quarta revolução industrial ganhe força, já que no Brasil, por exemplo, poucas empresas realmente utilizam alguma dessas tecnologias.

Estima-se que, nos países emergentes, como o Brasil, o impacto seja sentido com mais intensidade a partir do momento em que as empresas e indústrias aderirem a tecnologias características da Indústria 4.0. Indica-se, portanto, a construção de novos indicadores que possam avaliar e analisar os impactos, negativos e positivos, tanto na sociedade quanto na economia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, Ismália. **Pesquisa Inédita da CNI mostra cenário da indústria 4.0 no Brasil**. 2016. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2016/05/pesquisa-inedita-da-cni-mostra-cenario-da-industria-4-0-no-brasil/>> Acesso em: 10 set. 2018
- ALVES, José Eustáquio Diniz. **Quarta revolução industrial ou estagnação secular?**. 2016. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2016/02/17/quarta-revolucao-industrial-ou-estagnacao-secular-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>> Acesso em: 09 set. 2018
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS. **Desafios para Indústria 4.0 no Brasil**. Brasília: CNI. 2016. p. 9-34. Disponível em: <<http://www.pedbrasil.org.br/ped/artigos/079F8BA3E7E5281B.0%20no%20Brasil.pdf>> Acesso em: 12 set. 2018
- DELLOITTE INSIGHTS. **Indústria 4.0: você está preparado?** 2018. Disponível em: <<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/industria-40-Brasil.pdf>> Acesso em: 11 set. 2018
- DIAS, Reinaldo. **O impacto da quarta revolução industrial na sociedade**. 2017. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2017/10/25/o-impacto-da-quarta-revolucao-industrial-na-sociedade-artigo-de-reinaldo-dias/>> Acesso em: 09 set. 2018
- FACHIN, Patrícia. **Revolução 4.0 e o risco de uma transição traumática: Entrevista especial com Eduardo Mario Dias e Vidal Melo**. 2017. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/159-noticias/entrevistas/571045-entrevista-especial-com-eduardo-mario-dias-e-vidal-melo>> Acesso em: 12 set. 2018

FREY, Carl Benedikt. OSBORNE, Michael. **The Future of Employment**. 2013. Disponível em:
<<https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/future-of-employment.pdf>> Acesso em: 10 set.
2018

SILVA, Elcio B. et al. **Automação & Sociedade: quarta revolução industrial, um olhar para o Brasil**. São Paulo: Brasport. 2018. Não paginado.

SCHWAB, Klaus. **The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond**. 2016.
Disponível em: <<https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>> Acesso em: 11 set. 2018

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution**. 2016. Disponível em:
<http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf> Acesso em: 09 set. 2018

INDÚSTRIA 4.0: INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS EM SUPPLY CHAIN

CAROLINA NUNWEILER¹

PAULO VIEIRA BRANCO²

RESUMO: O presente artigo tem como objetivo compreender os modelos, conceitos e métodos na abordagem da indústria 4.0, baseados na gestão e na inovação, além dos avanços na tecnologia e competitividade do mercado. Em busca de diferenciação, o estudo será conduzido através do âmbito de projetos e Supply Chain, que possui conexão com diversas áreas dentro do negócio e que possui variáveis que impactam em toda a sua cadeia. Em um conceito em que tudo pode ser conectado, com um número grande de particularidades e com cenário mutável, novos desafios e formas de operar os negócios passaram a ser tônica em muitas indústrias, além de trazer grandes impactos sobre a manufatura. Partindo destes princípios e na mudança do comportamento deste segmento, propôs-se avaliar a integração de sistemas para auxílio na contratação de serviços e na tomada de decisão de projetos, assim como implementação de suas tecnologias digitais para promover e reconfigurar o cenário atual.

Palavras-chave: Indústria 4.0; Integração; Revolução Industrial; Sistemas; Supply Chain.

1. INTRODUÇÃO

A Indústria 4.0 é discutida desde meados de 2011, porém para muitas pessoas esse é um assunto um pouco desconhecido. Para aqueles que não estão muito por dentro de novas tecnologias e das revoluções da indústria este assunto acaba passando despercebido. Esta nova era promete mudanças cada vez mais rápidas onde algumas tecnologias já são muito conhecidas por várias pessoas, porém não se tem o conhecimento do conceito Indústria 4.0.

Tudo começa em 1780 com a primeira Revolução Industrial que se concentra na energia mecânica e nos motores a vapor, em 1870 pudemos ver a segunda Revolução Industrial mais conhecida por nos proporcionar fábrica de produção em massa, cujo exemplo mais famoso é a linha de montagem de Henry Ford em meados de 1913. Após quase um ano surge à terceira Revolução Industrial com a automatização gerando tecnologias de informação.

A Indústria 4.0 se enquadra na quarta Revolução Industrial onde segundo o site do Governo Federal, Ministério da Indústria, comércio e serviços apresenta Big Data e Análises de dados, Robótica, Simulação, Internet das Coisas, Cibersegurança, Cloud Computing, Manufatura Aditiva, Sistemas de Integração Horizontal e Vertical e realidade aumentada como os pilares da Indústria 4.0 que impulsionaram essa evolução.

É sabido que, para tomar decisões dentro de uma área de projetos para abertura de centros de distribuição, contratação de serviços e planejamento de demanda, existem muitas variáveis, essas variáveis não estão declaradas no mesmo sistema, já que muitas delas estão em áreas

¹ Graduanda Carolina Nunweiler, Universidade Anhembi Morumbi, carolina.nunweiler@hotmail.com.

² Graduando Paulo Vieira Branco, Universidade Anhembi Morumbi, paulo_v_branco@hotmail.com

diferentes, como por exemplo, incentivo fiscal que é de responsabilidade da área fiscal, ou planejamento de demanda da área de Planning, roteirização na área de transporte, etc.

Sabendo-se disso para sanar este problema este artigo abordará os benefícios do pilar integração de sistemas onde a integração de todos os sistemas que englobam as análises feitas para esse determinado serviço, não só auxilia na diminuição do tempo de entrega, ou na facilidade com que os dados são consolidados, mas também e principalmente na inteligência das análises feitas, pois com todas as variáveis declaradas e sendo confrontadas, nos possibilita cenários que não são identificados atualmente, aumentando a expertise dos analistas, trazendo mais valor, mais assertividade e uma amplitude maior de alternativas dentro de um mesmo contexto. Um sistema de informação que trabalha de forma integrada com todas as áreas fornece benefícios como a automatização do fluxo das informações, redução de erros, eliminação de retrabalho e garantia da consistência das informações (OLIVEIRA NETO, 2005).

De acordo com Elaine Cristina Rodrigues dos Santos da Universidade Uniara (2017), o uso de ferramentas de análises de dados e de inteligência de negócios tem ganhado mais espaço cada vez mais sendo usados em diversas áreas dentro das organizações, podendo auxiliar no estabelecimento de parâmetros a melhorar fluxos de logística de forma mais eficiente e que representem ganhos desta forma.

2. METODOLOGIA

O presente estudo pode ser classificado como uma pesquisa bibliográfica, cujo objetivo foi traçado por meio de pesquisas em artigos, sites, blogs e revistas on-line.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No estudo foram analisados três diferentes cenários em que a integração de sistemas seria de suma importância para melhorar eficiência, produtividade, diminuir lead time de entrega, aumentar confiabilidade, diminuir esforços e consequentemente alcançar lucratividade.

De acordo com a CNI (agência de notícias), uma pesquisa realizada com empresários de todos os setores industriais aponta que, ao adotar tecnologias que integram sistemas, que tenham variáveis de áreas diferentes, há uma diminuição de custos gerais em 54% e um aumento de produtividade de 50%. O nível de serviço chama atenção com um aumento de 38%, fazendo com que os produtos disponibilizados, conquiste um valor agregado que atrativamente ganha boa parcela do mercado em que a atua. Foram destacados também o aumento de 46% da otimização dos processos, que são estruturados de forma mais consolidada, aumento mais ainda os benefícios mencionados acima.

Abaixo segue dois de processos e serviços estudados para exemplificar e justificar essa mudança de cultura das grandes empresas, que até então eram totalmente conservadoras quando se tratava de investimento na área de automação, já que na mesma pesquisa realizada pela CNI, 66% das empresas menciona que o alto custo de implementação é a principal barreira para adoção de tecnologias digitais.

3.1 Contratos de serviços

Em Supply Chain para contratar serviços, é realizado um edital detalhado com todos os termos comerciais, informações técnicas, meio ambiente, segurança, legais, tributárias, operacionais etc. Na indústria, esse tipo de análise torna-se algo problemática pela complexidade dos dados, o número de variáveis e a incompatibilidade das mesmas, que muitas vezes são previstas incorretamente, abrindo margem para erros futuros na operação, operações que não seguem o escopo acordado e aumentando muito o custo operacional para a empresa.

Como por exemplo, um contrato entre empresa e transportadora, na área de logística, em que se uma rota que não foi acordada é necessária em determinada etapa do contrato, a transportadora cobra valores absurdos para cálculo do frete, fazendo com que a empresa acabe dependendo da transportadora e não o contrário.

Nos serviços realizados atualmente pelos analistas, compradores e consultores, esse serviço de contratação de serviços pode demorar (de acordo com a complexidade) de três meses a um ano, sem contar a etapa de acompanhamento de implementação.

3.2 Aberturas de centros de distribuição

Esse é o cenário onde a integração de sistemas mais impacta, pois o número de variáveis é maior em relação a um contrato de serviços, pois além das variáveis já mencionadas, é incluído os fatores como, benefícios fiscais, previsões de demanda, localidades específicas, sazonalidade, especificidades do negócio etc.

Além de que o impacto de uma análise errada vai além de uma quebra de contrato, já que o operador logístico, em muitos casos realiza uma série de customizações para atender os requisitos da empresa contratante, como por exemplo, certificações para homologação de materiais perigosos e inflamáveis, instalações para comportar materiais refrigerados etc., ou seja, alto valor agregado.

Com analistas fazendo essa estruturação, via Excel, exportando os relatórios do SAP, montando Dashboards no Tableau ou PowerBI, alinhando todos os requisitos com as áreas e respeitando o cronograma planejado, o tempo de entrega para abertura de um centro de distribuição, pode variar entre 6 meses e 2 anos.

3.3 Benefícios da integração de sistemas

Pioneira em Supply Chain network design, a Llamasoft desenvolveu uma plataforma de ferramentas completamente integradas para modelagem de cadeias de distribuição, apelidado de “Guru”, onde de acordo com a Confederação Nacional da Indústria (CNI) mostra em suas pesquisas que foi adotado por cerca de 66% dos supply chains de organizações líderes no mundo. A plataforma permite uma melhor gestão da cadeia ao modelar opções de otimização da rede e de inventário, análises de custos operacionais, aperfeiçoamento do planejamento de fornecimento estratégico dos fluxos de produtos e de roteirização, simulações de níveis de serviços, S&OP (Planejamento de Vendas e Operações), racionalização de processos de fusões e aquisições e análise de riscos e contingência.

Uma comparação dos dois serviços citados com o “Guru”, para avaliar seu desempenho, mostra que com o software, além de trazer maior confiabilidade, declarando e comparando corretamente todas as variáveis, o software faz isso extremamente mais rápido, análises que demoram um ano, com o uso do Guru, demoram no máximo um mês, até menos.

Na visão do Gerente Renato Fonseca gerente de pesquisa e competitividade da CNI suas pesquisas mostram que a maior parte dos empresários consultados durante a pesquisa responde a uma redução de custo de 54% e aumento da produtividade em 50%. Melhorias dos produtos e serviços foram assinalados em 38% pelas empresas e em quarto lugar aparece com

35% à otimização de processos de automação. Os três principais benefícios assinalados pelas empresas de porte grande foram redução de custo operacional, aumento de produtividade e otimização de processos de automação onde a análise demora cerca de 90% menos tempos para ser concluída.

3. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a Integração de Sistema traz inúmeros benefícios para empresas que querem otimizar processos demorados, minimizar e diminuir a complexidade de trabalhos feitos manualmente e que dependem de informações de diversas áreas tendo um alto índice de erros.

Este tipo de integração será cada vez mais necessário já que hoje em dia o tempo de processo e redução de custos está sendo um dos principais motivos de tanta revolução dentro das indústrias o que é exatamente a nova era da Indústria 4.0 aborda que é fazer mais com o menor número de recursos e a integração de sistemas reflete e justifica essa realidade.

Sugere-se a pesquisa adicional para uma redução de valores para este sistema de integração, já que de acordo com a Agência CNI de Notícias para 66% da empresa o valor alto da implementação é a maior barreira para as empresas e principalmente para empresas de porte pequeno. Estima-se hoje que um sistema de integração deste nível gira em torno de mais de 100.000,00 Euros por login/ano, tornando-se viável na maior parte apenas para grandes empresas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ISMÁLIA, Afonso; **Pesquisa Inédita da CNI mostra cenário da indústria 4.0 no Brasil.**

2016. Disponível em:

<<http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2016/05/pesquisa-inedita-da-cni-mostra-cenario-da-industria-4-0-no-brasil/>> Acesso em: 10 set. 2018.

MACHADO JUNIOR, Celso; **Base de Integração entre um operador logístico e seus fornecedores.** 2018.

Disponível em: <http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao/article/view/3618/2366> Acesso em: 13 set. 2018.

CRISTINA, Elaine; RODRIGUES, Fabio; FERRAZ, Junior; CRISTINA DE OLIVEIRA, Patricia; **Integração entre Infraestrutura de Business Intelligence e Sistemas de Informações Logísticas:** Pesquisa de Campo.

2017. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_238_379_32033.pdf> Acesso em: 13 set. 2018

HENRIQUE SILVA, Jose; LAMPKOWSKI, Marcelo. **Integração de Sistemas de**

Informação. 2017. Disponível em:<<http://www.fgp.edu.br/wp-content/uploads/2017/01/P%C3%93S-Integra%C3%A7%C3%A3o-de-Sistemas-de-Informa%C3%A7%C3%A3o-Jose-Henrique-Silva.pdf>> Acesso

em: 13 set. 2018. ANTONIO ESMERIO MAZZAFERO, Jose. **Indústria 4.0 e a Qualidade da Informação.**

2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-92242018000100001&script=sci_arttext> Acesso em: 13 set. 2018

Ministério da Indústria, Comércio e serviços. **Indústria 4.0 Governo Federal.** Disponível em:

<<http://www.industria40.gov.br/>>. Acesso em: 16 Set. 2018.

A INDÚSTRIA 4.0 E O ECOSISTEMA PARA SUPPLY CHAIN

CAROLINE SOARES MEDEIROS¹

RESUMO: Tem-se como propósito deste artigo entender o conceito da indústria 4.0 e seus impactos nas funções da cadeia de suprimentos. Com o auxílio das tecnologias digitais é possível criar uma cadeia de fornecimento verdadeiramente integrada, com total transparência e visibilidade, sendo assim, propôs-se compreender esta visibilidade logística e integração horizontal aplicada a cloud computing e big data. Impulsionar uma transformação digital em operações para criar um ecossistema na manufatura, que apoiara a tomada de decisões táticas e estratégicas, assim como o aumento de eficiência interna por meio da conectividade.

Palavras-chave: Indústria 4.0; Cloud Computing; Big Data; Cadeia de suprimentos.

1. INTRODUÇÃO

Após a introdução da máquina a vapor, seguida pela implementação da produção em massa e a introdução de computadores para promover a automação na fabricação, estamos vivenciando agora a quarta revolução industrial: uma transformação digital de processos.

Uma variedade de tecnologias pode ser combinada a cadeia de valor, incluindo logística, engenharia, fabricação, P&D, marketing e vendas, etc. Essas e outras aplicadas as análises do big data e rastreamento por cloud computing, abrem um grande potencial de diferenciação e crescimento nas empresas. A medida que exploramos as maneiras pelas quais a informação é usada para criar valor, é importante entender isso na perspectiva de Supply Chain, logo investiga-se a oportunidade de construir e operar um ecossistema digital.

Segundo Ching define-se Supply Chain como todo esforço envolvido entre os processos de fornecedores e clientes, que agregam valor ao consumidor final, integrando recursos e informações. Para Pinheiro a indústria 4.0 agrega ainda mais estes conceitos, sendo capaz de analisar todas as informações oriundas de diversas fontes e torna-las úteis por meio de sua alta conectividade.

O objetivo é entender e se adaptar as mudanças em meio a essa revolução, ao invés de armazenar os dados nos computadores ou em servidores locais, as informações são alocadas em servidores remotos interligados com a internet que processam esses dados em informações úteis e totalmente estratégicas. Assim, o acesso a esses arquivos pode ser feito de qualquer dispositivo que esteja conectado com a web, a qualquer momento.

Ao avaliar as potenciais oportunidades e impactos, é alinhado claramente a ideia de melhorar ainda mais a aceleração em processos, modelos de negócios digitais, assim como garantir competitividade neste novo momento da indústria.

2. CADEIA DE SUPRIMENTOS INTELIGENTE

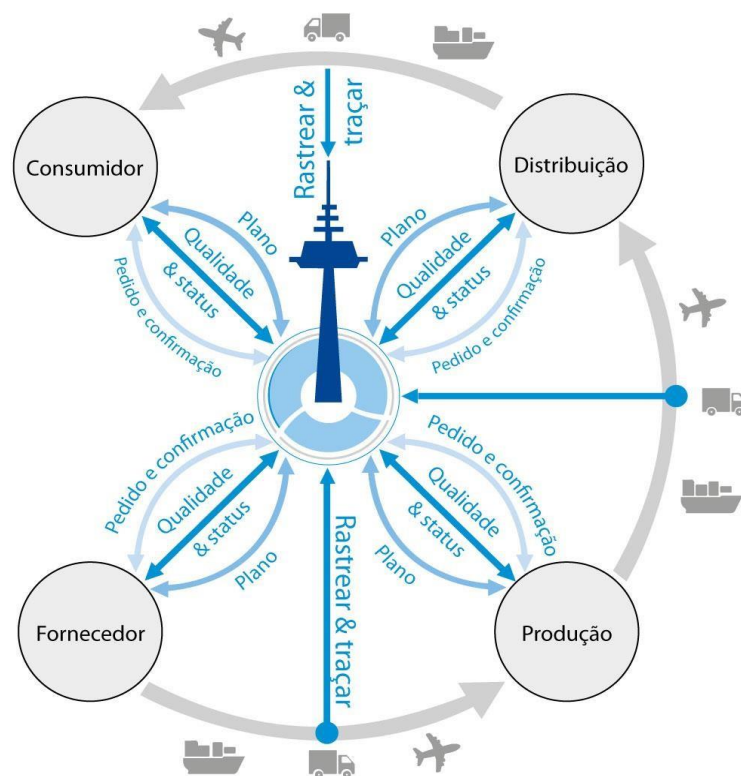
Como já instituído, a indústria 4.0 está gerando uma grande transformação nos processos de manufatura e na forma como as empresas interagem dentro da cadeia. A medida que as tecnologias se avançam, tudo passa a ser dinâmico, ágil e principalmente assertivo, nesse contexto, a troca de informações tem outro significado.

¹Graduanda Caroline Soares Medeiros, Universidade Anhembi Morumbi, caroline.soaresmedeiros@gmail.com.

Segundo pesquisas na RFID Technologies a transformação digital fornece uma plataforma a partir da qual qualquer empresa pode se tornar mais eficiente, através de uma expectativa crescente em cada elo na cadeia. Em uma das dimensões causadas por este movimento, as empresas conseguem fazer o planejamento e a programação da produção utilizando plataformas de cloud computing para estabelecer uma rede colaborativa entre fornecedores, parceiros e clientes.

Para Ott (2016) o ecossistema integrado combina um plano com informações coletadas da integração horizontal e visibilidade logística, apoiados a tomada de decisão diária, tais como otimização de rota e frota e o modo de como atender aos pedidos de cada negócio.

Figura 1 – Ecossistema integrado



2.1 Integração Horizontal

A integração horizontal está de maneira intrínseca ligada a digitalização e a troca de informações em toda a cadeia de valor. De compreensão clara, para Pinheiro (2017) seus impactos são consequências da indústria 4.0 em vários estágios incorporados a mudança do físico para o digital.

Conforme Pires (2011), existem diversas camadas na estrutura da cadeia de suprimentos que se relacionam entre si, os dois sentidos básicos são: montante e jusante, ou fornecedores e clientes, respectivamente. As empresas precisam desenvolver essas camadas entre integração direta com o fornecedor, a cadeia de valor digital e a colaboração com o cliente, para obter

rapidez e desempenho na jornada 4.0 e assim identificar como integrar seus ativos em diferentes etapas.

O uso do cloud computing e big data podem melhorar as operações através da otimização de ativos e gerenciamento de processos. Implementar uma plataforma de planejamento em nuvem permite trocar dados de planejamento importantes, sincronizar o gerenciamento de pedidos, desenvolver planos de demanda e fornecimento de consenso e executar cenários de trade-off em negócios upstream e downstream. É essencial para bons integradores a flexibilidade de sistemas, ou seja, estar familiarizado com uma ampla gama de tecnologias e trabalhar com diferentes fabricantes para maximizar o conhecimento.

A operação inteligente baseia-se em uma infraestrutura de rede comum e segura que permite um diálogo, ou melhor ainda, tal qual Gattorna (2006) a convergência entre a tecnologia operacional e a de informação. Isto torna o planejamento mais rápido e eficiente, permitindo melhor atendimento ao cliente, confiabilidade e transparência, e, remove longos ciclos do PCP e atrasos de mudanças dinâmicas na cadeia de suprimentos.

2.2 Visibilidade Logística

O aparecimento de novas tendências na indústria 4.0 promoveu novos desafios na logística, principalmente guiada pela alta necessidade de transparência. Diante de uma colaboração mais coesa entre os processos e cadeias de valor verdadeiramente automatizadas, cria-se a visibilidade logística através de vários modos, em uma única plataforma acessível controlada em uma sala de controle, site na área de trabalho ou até mesmo por aplicativos celulares.

Pires (2011) enfatiza a luta dos fabricantes com a complexidade do planejamento da produção à medida que buscam aumentar o número de variantes no gerenciamento. Dados em tempo real ajudam a melhorar e acelerar os esforços de melhoria contínua, assim como identificar as causas raízes dos problemas de desempenho,

A origem dos dados pode ser de um terceiro, diretamente de uma operadora ou de dispositivos de rastreamento individual, Ching (2012) sinaliza a possibilidade de acompanhar as remessas, identificar atrasos e riscos e otimizar os serviços, mediante ao rastreamento como ERP em transportadores e encaminhadores, tornando possível dominar essas informações e transforma-las em noções chave para o negócio.

Os dados de eventos externos, possibilitam o gerenciamento proativo de interrupções inevitáveis na cadeia de suprimentos física, com apenas o número do conhecimento de embarque, por exemplo, o cliente consegue obter detalhes da remessa imediatamente e trechos de embarque por meio de um roteador.

O potencial de melhoria nesta abordagem é significativo, as soluções devem ser testadas e refinadas com sucesso nos pilotos, para que sejam lançadas em escala para toda a cadeia de suprimentos e instalações. Neste ponto, a integração permite que o gerenciamento enxuto e a indústria 4.0 sejam mutuamente habilitados e que a soma das melhorias promova benefícios além dos limites típicos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como as empresas enfrentam vários desafios em sua jornada para a indústria 4.0, é fundamental que preparem seu panorama de tecnologia e dados para apoiar a cadeia de suprimentos nesta evolução. Os conceitos como a criação de transparência e visualização dos processos é a base para reconhecimento de valor agregado e desperdícios, resultando em

ganhos incrementais de eficiência através de simplificação e conectividade das informações. Compreender as oportunidades da integração horizontal e da visibilidade logística não é apenas para volver a cadeia de suprimentos alinhada, também torná-las produtivas e eficazes no atendimento aos quatro pilares: consumidor, distribuição, fornecedor e produção.

Na era digital, a maioria das empresas de sucesso é construída a partir de dados, no entanto, estes só gerarão valor se direcionados a qualidade, conexão e eficácia. Desenvolver ferramentas e plataformas relevantes permite que a organização execute a digitalização mais rapidamente, catalogar os dados para entender o que realmente é significativo, bem como aumentar a confiança através da transparência no contexto de qualidade e de negócios, permitir a integração rápida e em diferentes fontes internas e externas, interfaces técnicas para

expor os dados e serviços para os usuários, parceiros e clientes, criando transparência e acesso simplificado.

Os impactos abordados neste artigo favorecem a oportunidade de melhoria na receita, economia de custos de transporte, maior eficiência de planejamento e gerenciamento de interrupções, menor custo de estoque/ inventário devido a um forecast mais assertivo e leads específicos. A integração destes sistemas entende a grande necessidade, tanto interna, como externa das empresas gerirem seus sistemas para disponibilizar uma única plataforma, em que todas as peças importantes sejam envolvidas no processo.

Visando atingir o mais alto nível de excelência operacional, as empresas devem implementar uma sinergia de técnicas para destravar o potencial da indústria 4.0, obtendo, portanto, o maior retorno possível através de projeções inovadoras de combinar ferramentas e exploração de novos métodos de trabalho.

Em razão de tudo isso a nova indústria trata benefícios ao longo do tempo, refletindo em resultados importantíssimos. É vital a adaptação das empresas para a indústria 4.0, através das etapas para traçar uma estratégia e definir recursos necessários para criar a perspectiva de ecossistema, combinados com uma cultura digital de compartilhar, monetizar e usar os dados de forma inteligente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHING, YUH. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: Supply Chain**, 2ª Edição, 2012. OTT, TANYA. **Industry 4.0 and manufacturing ecosystems**. Disponível em: <
<https://www2.deloitte.com/insights/us/en/multimedia/podcasts/manufacturing-ecosystems-exploring-world-connected-enterprises.html>>. Acesso em: 11 set. 2018.
- GATTORNA, JOHN. **Dynamic Supply Chains**, Editora Publishing, 3ª Edição, 2006.
- PINHEIRO, ENOQUE. **Indústria 4.0: Uma análise conceitual do tema, seus impactos na economia e a colocação do profissional neste novo cenário**. Disponível em: <
http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_245_418_34862.pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.
- PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos (Supply Chain Management): Conceitos, estratégias, práticas e casos**. Editora Atlas, 2ª Edição, 2011.
- TD. **Integração de sistemas: horizontal x vertical**. Disponível em: <
<https://transformacaodigital.com/integracao-de-sistemas-horizontal-x-vertical>>. Acesso em: 10 set. 2018.

O ATUAL CENÁRIO DA SEGURANÇA DE DADOS NO BRASIL

MARCOS DE MORAIS SILVA¹

MARCOS EUGÊNIO BENTO DA CONCEIÇÃO²

LUIS GUSTAVO BESSA ONOFRIO³

RESUMO: A indústria 4.0 vem deixando de ser um conceito e se tornando uma realidade em muitos países, e no Brasil não apresenta um cenário diferente frente a essa nova Revolução Industrial. Contudo, as questões de segurança de dados começam a ser debatidas, visto que a integração das informações na indústria 4.0 irá transcender a própria fábrica, criando uma conexão que partirá do fornecedor e irá chegar até o cliente final. Diante dessa nova realidade é evidente que a segurança de dados pode vir a se tornar um dos pilares de maior importância para as empresas no futuro. Este artigo tem o objetivo de traçar um panorama da atual situação do Brasil com relação segurança de dados na indústria 4.0. A metodologia foi utilizar periódicos da ABEPRO, especialmente do ENEGEP 2017, e artigos de outros países, principalmente do Google Acadêmico, tomando como referência a segurança de dados na indústria 4.0 e os desafios para as empresas contornarem essa situação. Os periódicos mostram que a segurança de dados ainda é falha no país e que para o real avanço dessa nova manufatura temos um longo caminho a trilhar.

Palavras-chave: *Cybersecurity. Internet of things. Indústria 4.0*

1. INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo vem ocorrendo as revoluções industriais, mudanças “radicais” na forma de manufatura e de como enxergamos o mundo. A primeira revolução industrial, ocorrida no final do século XVIII, caracterizada pela invenção da produção mecânica alimentada por água e vapor. A Segunda revolução industrial, que começa no início do século XX, partindo a produção em massa, linhas de montagem e facilitando a comunicação. Já a terceira revolução industrial, emergiu em 1970 com a introdução da automação e da robótica individual, também conhecida pelo começo da era da informação. Por fim chegamos na atual revolução industrial, Indústria 4.0, iniciada na virada do milênio, surgiu oficialmente durante a feira de tecnologia industrial em Hannover na Alemanha, em 2013 (ALBERTIN et al., 2017). Segundo a organização Indusmelec (03/2017) a quarta revolução industrial é concretizada pela “Internet das Coisas”, uma mistura de tecnologias que conduzem à criação de um ambiente de produção “Cibernético físico”, “Inteligente” e altamente versátil. Envolve vários sensores inteligentes, robôs ligados entre si (M-to-M), impressão 3D (manufatura aditiva), uma vasta análise de dados e canais de comunicação que enviam enormes quantidades de dados de um lado para o outro (Big Data, Cloud Computing e armazenamento em Nuvem). A ideia é que, em conjunto, todas estas inovações permitirão criar produtos com maior qualidade e com elevado nível de personalização, de forma mais rápida e com um custo inferior, o que tornará as linhas de produção mais eficientes.

Segundo pesquisa global da Indústria 4.0 realizada pela PWC (2016), constata-se que:

- Os líderes do setor industrial no mundo pretendem investir 5% da sua receita anual na digitalização de funções essenciais das cadeias vertical e horizontal de suas empresas, o

que corresponde a um total de US\$ 907 bilhões até 2020;

- As empresas também estão investindo em treinamentos e mudanças organizacionais necessárias à digitização, aonde 55% dos participantes acreditam amortizarem essas despesas em até dois anos;
- No Brasil, apenas 9% das empresas brasileiras se classificam como avançadas em níveis de Indústria 4.0, porém em até 2020, a uma expectativa que o percentual salte para 72%.

Ao analisar os fatos acima, podemos concluir que a quarta revolução industrial de fato está ocorrendo e apesar de estar em seu início, possibilitando grande exposição a riscos. De acordo com Indusmelec (2017), podemos concluir que o mercado manufatureiro está apostando todas suas fichas neste novo cenário.

Segundo Ronaldo Valino (2016), líder de Indústria 4.0, é necessário investir em inovação Incremental e revolucionária de produtos e serviços, tecnologias Digitais (como sensores e dispositivos de conectividade), software e aplicações (sistemas de execução de manufatura, por exemplo), treinamento de funcionários e na condução da mudança organizacional.

Segundo Sergio Alexandre Simões (2016), líder digital, é fundamental se investir em:

- Desenvolvimento de técnicas que direcionem as pessoas a caminho das transformações digitais. Desenvolver competência para qualificação de funcionários, tornando-os assim, capazes de implementar produtos e serviços digitais;
- Desenvolver competências para que líderes possam conduzir as transformações de maneira correta e eficiente.

2. OBJETIVOS

O resumo expandido tem como objetivo evidenciar os desafios do Brasil frente a segurança de dados e estabelecendo uma confiança digital sólida nas indústrias.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho é de natureza eminentemente bibliográfica e se iniciou com a pesquisa do tema Indústria 4.0 na base de dados da ABEPRO. A busca foi focada com artigos públicos no ano de 2017 visto que o XXXVII ENEGEP teve como tema central a Indústria 4.0. Os artigos que relacionavam a Indústria 4.0 com a segurança de dados e bem como os desafios frente as novas ameaças que podem surgir no cenário futuro.

Com os artigos definidos, foi feita uma busca nas referências dos mesmos com o objetivo de filtrar os conceitos com base nos autores originais. Essa busca foi feita através do Google Acadêmico.

4. SEGURANÇA DE DADOS NA INDÚSTRIA 4.0

A internet tem papel fundamental para que haja a interligação entre os pilares na indústria 4.0, e por isso a segurança da informação é encarada com preocupação pelos profissionais e empresas que atuam na área de tecnologia ou tem contato com a tecnologia em seu ambiente profissional. As questões de segurança devem ser sempre tratadas com criteriosas análises de

riscos que envolvem além da segurança da informação, a segurança dos processos produtivos, sejam eles eletrônicos ou não.

Segundo Norberto Tomasini (2016), líder de IOT e tecnologias emergentes, a confiança digital é imprescindível, “Ecossistemas digitais só podem funcionar de forma eficiente se todas as partes envolvidas confiarem na segurança de seus dados, bem como na proteção de sua produtividade intelectual”. Norberto também destaca que a segurança de dados ainda é uma variável extremamente preocupante para as indústrias brasileiras, e deve ser tratada com prioridade.

Segundo a organização Indusmelec (2017), hoje em dia, as grandes corporações receiam a violação de dados em larga escala. O custo de ciberataques de alto perfil é imenso, porém no caso dos sistemas ciberfísicos, os danos potenciais causados por um ataque de computador podem ser ainda mais catastróficos.

Diante de tal cenário, fica comprovado a visão do Líder de IOT e Tecnologias Emergentes, Norberto Tomasini, de que os investimentos em segurança de dados são primordiais e prioritários.

5. INFRAESTRUTURA E SEGURANÇA DE DADOS EM AMBITO GLOBAL E BRASILEIRO

Com o estudo sobre a indústria 4.0 fica evidente que questionamentos sobre a segurança de dados e a infraestrutura nacional são discutidos visto que esse será um pilar de extrema importância para as indústrias. Conforme é citado por Junior e Sacomano (2017), esse aumento de dispositivos online permite a criminosos oportunidades para expor questões de segurança e privacidade. Com um cenário tendendo a completa integração entre fábrica, fornecedor e cliente, um possível ataque cibernético ou vazamento de dados pode vir a ser catastrófico para a empresa ou mesmo setor na qual ela atua. De acordo com uma pesquisa feita pela PWC (2016), as empresas brasileiras indicam que a segurança de dados é um dos grandes desafios para o avanço da Indústria 4.0 no Brasil.

Conforme é citado por Kangermann (2013), as empresas existentes precisam se atualizar com relação a proteção e segurança de dados visando atender os novos requisitos da Indústria 4.0 e soluções para novas fábricas e máquinas terão que ser desenvolvidos. Essa consolidação das questões de segurança de dados é a base para a Indústria 4.0 e sistemas de gestão de riscos e integridade de dados se mostram como ferramentas que poderão vir a ser de alta prioridade para as indústrias. Como é citado pela PWC (2016), a alteração não autorizada de dados é um exemplo de uma das maiores preocupações das empresas brasileiras.

Esse desafio fica mais evidente quando o Brasil é comparado com países nas Américas ou mesmo nos BRICS, já que os problemas referentes à segurança de dados são levantados apenas pelo Brasil. Com base no levantamento da PWC (2016), esse cenário demonstra que o Brasil tem mais dificuldade em construir uma confiança digital para o avanço da Indústria 4.0. A confiança digital se baseia em três pilares fundamentais que é a transparência, legitimidade e eficácia.

De acordo com o levantamento da CNI (2016), as grandes empresas apontam a falta de infraestrutura como a principal barreira externa ao avanço da Indústria 4.0 no país junto com a qualificação dos profissionais. Diante disso é evidente que o Brasil possui o desafio de melhorar a sua infraestrutura das telecomunicações para que a confiança digital possa melhorar e proporcionar as indústrias um ambiente digital mais seguro e eficaz. De acordo com Kangermann (2013), a indústria possui uma divergência entre o nível de segurança em diferentes setores das indústrias e com a integração na cadeia de valor que está por vir é necessário um confiança maior na segurança de dados entre as indústria

Outra barreira é a falta de conhecimento de muitas empresas de quais tecnologias podem ajudá-las a alcançar uma maior competitividade no mercado. De acordo com a CNI (2016), a indústria brasileira ainda está se familiarizando com os impactos da digitalização ou da manufatura avançada. Fica claro que os impactos dessa manufatura avançada para as empresas brasileiras ainda podem não ser claros o suficiente, e portanto, a segurança de dados pode vir a se tornar um grande entrave no futuro. A pesquisa levantada pela CNI (2016), aponta que 57% das empresas de pequeno porte não identificam quais tecnologias podem impulsionar a competitividade e esse índice chega a 32% nas indústrias de grande porte. De acordo com Kangermann (2013), muitas questões de segurança são levantadas de forma tardia e somente quando o problema já ocorreu e o desenvolvimento do processo já está encerrado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido ao atual cenário do Brasil com relação a segurança de dados é necessária uma reformulação tanto da infraestrutura quanto a capacitação dos profissionais para essa nova revolução industrial. Ao longo da pesquisa feita é evidente que o tema cybersecurity é um dos pilares menos comentados, em comparação com IOT e Big Data por exemplo, e isso tende a ser tornar um problema visto que esse é um tema de extrema importância para as indústrias.

A própria pesquisa da PWC evidencia que a confiança digital ainda é uma das maiores barreiras para a avanço da implementação da indústria 4.0 no Brasil e com o avanço dessas novas tecnologias isso se tornará um problema cada vez maior porque as empresas expostas e no pior dos cenários colocar seus clientes a exposição de riscos de integridade de dados e mesmo seu sigilo.

Diante dessa realidade são necessários investimentos em segurança de dados tanto por parte de empresas e também por parte do governo, levando em consideração até mesmo uma melhor formação dos profissionais que podem vir trabalhar nessa área no futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Desafios para Indústria 4.0 no Brasil**. Brasília. CNI, 2016.

INDUSMELEC – Material Elétrico & Automação Industrial, Ltda (2017). **Cibersegurança na Indústria 4.0** Disponível em : <http://www.indusmelec.pt/newsletter/23/Seguranca_Industria4.pdf> Acesso em 09/09/2018.

JUNIOR, Ataíde Pereira Cardoso; SACOMANO, Jose Benedito. **Indústria 4.0 e a Internet das Coisas: Avaliação da Segurança dos Dispositivos**. XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção: ENEGEP/ABEPRO, 2017. Disponível em: < <http://abepro.org.br/publicacoes/index.asp>>. Acesso em 07/09/2018.

KAGERMMAN, H.; et al. **Securing the future of German manufacturing industry. Recommendations for implementing the strategic initiative industrie 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group**.

ACATECH – National Academy of Science and Engineering, 2013.

PWC - Price Waterhouse Coopers Brasil (2016). **Indústria 4.0: Digitalização como vantagem competitiva no Brasil**. Disponível em: <<https://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/servicos/assets/consultoria-negocios/2016/pwc-industry-4-survey-16.pdf>>. Acesso em 15/09/2018.

O NOVO CENÁRIO DA AUTOMAÇÃO NA INDÚSTRIA 4.0

BARBARA CAROLINA CEZARINO¹

BIANCA DE JESUS QUEIROZ²

RESUMO: O objetivo deste artigo é explicar o uso da alta tecnologia que a Indústria 4.0 está trazendo para o setor industrial, com foco principal em montadoras, em específico a Hyundai Motor Company. A sul coreana deixou de usar o Sistema Toyota de Produção (STP) e criou o seu próprio, o Sistema Hyundai de Produção (SHP), que utilizou a automação dos processos para aumentar a qualidade, eficiência, produtividade e velocidade de todo o sistema da montadora. Esse empenho em criar uma nova versão da fábrica utilizando a tecnologia 4.0 trouxe inúmeros benefícios e consequentemente o aumento das vendas. A grande mudança se deu pela troca da força humana por máquinas, o que ocasionou o aumento da capacidade produtiva e inovação nos processos.

Palavras-chave: Tecnologia, automação, eficiência e máquina.

1. INTRODUÇÃO

Diante do avanço tecnológico atual, há um aparecimento efervescente de ideias e soluções para tornar diversas atividades da sociedade mais eficientes (PEREIRA; SILVA, 2010), nesse contexto está inserido a evolução da Indústria 4.0, que trouxe consigo vários impactos no setor industrial, automatizando processos e tornando virtual a cadeia de valor. Assim, fazendo uma ligação entre o mundo real e o virtual.

O conceito de Indústria 4.0 surgiu na feira de Hannover, Alemanha, em 2011, envolvendo 3 pilares fundamentais para o desenvolvimento do país: Governo, empresas e universidades. O objetivo era inserir essa técnica, como estratégia para evolução da tecnologia envolvida para melhorar a manufatura do país. Um importante diferencial do país em relação a Quarta Revolução é que, eles não pensaram apenas no retorno financeiro, mas sim, na sociedade como um todo.

O grande impacto da Quarta Revolução aconteceu com automação industrial, os processos começaram a ser realizados por máquinas. Essa mudança foi possível graças a comunicação entre máquinas e monitoramento em tempo real, através de plataformas virtuais.

Sendo assim as indústrias automotivas estão apostando cada vez mais nos pilares da indústria 4.0 já que através deles é possível criar uma conexão entre máquina e resultados, melhorando os processos executados e os tornando cada vez mais autônomos com o objetivo comum de atender as necessidades e expectativas dos consumidores, além de auxiliar na supervisão, análise de problemas e tomadas de decisões.

Com a enorme necessidade de inovação para conseguir acompanhar as demandas cada vez maiores, empresas como a *Hyundai Motor Company* buscou criar seu próprio sistema de produção, o SHP, para atender as necessidades específicas da companhia. A formação desse novo modelo foi possível graças a tecnologia 4.0, utilizando sistemas flexíveis, automatizados integrados com a rede (Internet das Coisas) atuantes em toda a cadeia de valor.

¹ Barbara Carolina Cezarino, barbaraccezarino@gmail.com

² Bianca de Jesus Queiroz, biancaqueiroz.spfc@gmail.com

Através de artigos científicos, livros, notícias e artigos de revistas de engenharia foi possível a elaboração desta pesquisa, que demonstrará os efeitos da Quarta Revolução em relação a automação do setor industrial e a aplicação em uma montadora de sucesso.

2. AUTOMAÇÃO

A alta tecnologia está invadindo o setor industrial com uma força que traz evolução em todos os sistemas e é cada vez mais importante no cenário da indústria global. A ideia que a Quarta Revolução está desenvolvendo é estabelecer um vínculo entre a fábrica e a realidade virtual, como automatizar todos os processos, por exemplo, a técnica utilizada para fazer uma indústria totalmente automatizada funcionar perfeitamente, une principalmente dois importantes conceitos, que são: Internet das Coisas (IoT) que significa que todos os equipamentos e máquinas estão conectados em redes, coletando e transmitindo dados; e *Machine to Machine* (Máquina para Máquina), onde os complexos trocam informações, de maneira autônoma entre si, sendo capazes de tomar decisões (segurança, contingência e custo), através da IoT.

O grande identificador desse novo sistema é que ele consegue aumentar a produtividade, qualidade, flexibilidade, velocidade dos processos, através da técnica citada acima, as máquinas interligadas, assim de acordo com Hofmann et al (2017) modificando o modelo de projetar, produzir, entregar e remunerar a produção. Além desses benefícios, segundo Groover (2011), existem nove motivos para uma organização se comprometer a implantar a automação em seu sistema produtivo. Que são as seguintes: Aumentar a produtividade; reduzir os custos de trabalho; minimizar os efeitos da falta de trabalhadores; reduzir ou eliminar as rotinas manuais e das tarefas administrativas; aumentar a segurança do trabalhador; melhorar a qualidade do produto; diminuir o tempo de produção; realizar processos que não podem executados manualmente e evitar o alto custo da não automação.

São muitos os benefícios proporcionados pela automação industrial, como máquinas trabalhando de forma mais eficiente que homens, atendendo a demanda e evitando desperdícios, como perdas e resíduos que prejudicam o meio ambiente, sendo assim, essa nova tecnologia contribuirá para o desenvolvimento sustentável.

Existem diversas maneiras de implantar a automação nas empresas, a seguir, o exemplo de sucesso da montadora automotiva *Hyundai Motor Company*.

3. SISTEMA HYUNDAI DE PRODUÇÃO

A companhia *Hyundai Motor Company* foi fundada em dezembro de 1967, na Coreia do Sul, onde produzia apenas um modelo de automóvel, o Pony e em 1998, a sul coreana comprou a *Kia*, criando o grupo *Hyundai Kia Automotive Group*.

Foi a partir dessa fusão que a companhia começou a se reestruturar, modificando totalmente o processo produtivo da montadora, dando origem ao Sistema Hyundai de Produção (SHP), um método totalmente diferente do utilizado anteriormente, o STP.

Anterior a mudança, o sistema usado era o STP, baseado em dois pilares: *Just-in-time*, técnica que tem como objetivo não deixar existir um estoque parado, fazendo com que os produtos sejam produzidos a tempo de serem vendidos ou entregues; e *Jidoka*, capacidade de detectar situações anormais na produção.

O novo modelo de produção, SHP, foi uma busca constante por melhoria no processo pela *Hyundai Motor Company*, de acordo com Nunes et al (2015), a enorme mudança ocorreu

através da união do SHP e da estratégia de manufatura baseada em: automação, modularização e Just In Sequence.

Em 2004, Hyundai ocupava a nona posição no ranking de produção anual, com 2.766.321 veículos fabricados. Já em 2014, registrou 8.008.987 de veículos fabricados e o quarto lugar no ranking (OICA, 2016), em uma década cresceu 289%, e no mesmo espaço de tempo a concorrente Toyota cresceu 53%.

3.1 Modularização

Antes da implantação do Sistema Hyundai de Produção, e consequentemente o uso da produção modular, cada peça era entregue pelo fornecedor a linha de montagem. Com o novo Sistema, as peças eram montadas em um único componente pelo próprio fornecedor, e entregue quando pronto para a montadora.

Com a produção modular é possível diminuir a carga de trabalho e a linha de montagem, já que os conjuntos são formados no fornecedor, diminuindo o custo para a empresa. Além de tornar a montadora mais flexível e produtiva. Ou seja, a modularização é uma estratégia para organizar de forma eficiente os produtos e processos múltiplos de uma organização (SAKO, Murray, 2000).

Essa técnica exige uma alta tecnologia de informação e comunicação, pois a relação de cliente e fornecedor deve funcionar perfeitamente, para que as peças estejam disponíveis no momento exato, caso contrário todo o processo será prejudicado.

De forma simplificada, orientado pelo raciocínio de Chung (2002), o benefício da modularização é transportar o custo da montagem das peças para o fornecedor e diminuir a linha de montagem, tornando a fábrica mais rentável.

3.2 Just in Sequence

Para que as demandas sejam atendidas conforme a necessidade da montadora, Hyundai implementou o Just In Sequence (JIS), que é exatamente um sistema de fornecimento, que funciona da seguinte forma: os fornecedores modulares ficam instalados próximos a empresa, montando e entregando os conjuntos prontos diretamente na linha de montagem, as entregas agendadas e sequencias são feitas algumas horas antes da necessidade das mesmas na linha, reduzindo custos com deslocamento, logística, fabricação e estoques, além de aumentar a competitividade.

Para que o *Just In Sequence* ocorra é necessário um rigoroso controle no planejamento e programação da fábrica, porque caso haja alguma reprogramação será preciso realizar uma reorganização em um curto espaço de tempo podendo pôr em risco o sistema e gerando perdas.

De acordo com Chung (2002), esse sistema foi elaborado a partir do Just In Time (JIT), modelo usado pela concorrente Toyota, com o intuito de cortar custos, aumentar a qualidade e flexibilidade do processo produtivo.

Segundo Liker e Meier (2017) o objetivo do Just não é apenas reduzir os estoques a zero, mas também uma forma de visualizar os problemas de forma ampla e assim conseguir chegar a uma solução mais rapidamente, eliminando as perdas e garantindo o fluxo contínuo mantendo a comunicação entre os processos.

Os principais benefícios encontrados na implementação do JIS são: redução de movimentação, redução no tempo para realização de *set up*, aumento da autonomia e flexibilidade do processo, eliminação de atividades que não geram valor, maximização da qualidade do produto e interdependência com as montadoras de peças;

4. INFLUÊNCIA DA INTERNET DAS COISAS

A indústria 4.0 impulsionou os setores industriais, melhorando seus processos, os tornando mais rápido, eficiente, prático, utilizando menos matéria prima e tudo isso de forma conectada através de um dos seus pilares: a internet das coisas.

O objetivo da Indústria 4.0 é explorar o potencial resultante do uso extensivo da internet, a integração de processos técnicos e processos de negócio, o mapeamento digital e a virtualização do mundo real, e também a oportunidade de criar produtos inteligentes (VDE, 2013).

A Hyundai com o objetivo de diminuir a participação de mão de obra humana, utiliza da IoT para ter máquinas inteligentes que possuem sensores e atuadores junto com os *softwares* que se interligam, compartilham informações, tornam os processos flexíveis e fazem o controle preciso na montagem dos veículos, permitindo operações mais seguras e eficientes e sendo conhecido como Fábrica Inteligente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Indústria 4.0 deixou de ser uma ideia futurista e passou a ser uma realidade em muitos países desenvolvidos, que estão tornando o setor industrial mais dinâmico e flexível através da alta tecnologia empregada, transformando totalmente o “chão de fábrica” para uma linha de montagem apenas com máquina autônomas, que conseguem se comunicar e coletar e transmitir os dados, podem atuar 24 horas, diferentemente dos modelos de produção convencionais.

O caso descrito neste artigo, Sistema Hyundai de Produção, é um exemplo da industrial mundial no futuro, que precisará de profissionais qualificados para atuar nos novos segmentos, além de gerar centenas de empregos nas empresas terceirizadas, que são os fornecedores modulares.

A automação industrial aumenta a capacidade de produção, qualidade e reduz o custo, fazendo com que as empresas passem a ser cada dia mais rentáveis. Sendo assim, as organizações identificaram a necessidade de mudar seu processo produtivo para suprir a demanda mundial, conseguindo padronizar processos, tornando os mais rápidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANĐELKOVIĆ, Aleksandra. **Implementation of Just-in-sequence concept in automotive industry – comparison of Austrian and Serbian model**. Disponível em: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0350-0373/2017/0350-03731703083A.pdf>. Acesso em 10 de Setembro de 2018.
- CHUNG, M-K.. **O caminho da estratégia de modularização pela Hyundai**. Annals Tenth GERPISA International Colloquium. Paris, França: 2002.
- GROOVER, M. **Automação Industrial e Sistemas de Manufatura**. 3. ed. Pearson, 2011.
- NUNES, F. L.; MENEZES, F. M. **Sistema Hyundai de produção e sistema Toyota de produção: suas interações e diferenças**. Revista Acadêmica São Marcos, v. 4, n. 2, 2014.
- VDE ASSOCIATION FOR ELECTRICAL, ELECTRONIC & INFORMATION TECHNOLOGIES. **The German Standardization Roadmap Industrie 4.0. Version 1.0**. Frankfurt:DKE, Disponível em: https://www.dke.de/de/std/documents/rz_roadmap%20industrie%204-0_engl_web.pdf, 2013. Acesso em: 19 de Setembro de 2018.

OS IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0 NAS CONDIÇÕES INSALUBRES DOS TRABALHADORES

CAROLINA NUNWEILER¹

CAROLINE SOARES MEDEIROS²

PAULO VIEIRA BRANCO³

RESUMO: O presente artigo tem como objetivo assimilar os impactos e métodos na abordagem da indústria 4.0, baseados nas atividades ergonômicas e condições insalubres. A segurança do trabalho vem ganhando cada vez mais importância no mercado e promover esta cultura vai muito além de se preocupar com as exigências legais, como também, conquistar melhores vantagens competitivas e práticas trabalhistas. Os setores discutem os riscos à saúde do trabalhador exposto por ambientes insalubres e as dificuldades de proporcionar locais menos perigosos, sendo assim, propôs-se avaliar o intermédio das tecnologias habilitadoras desta quarta revolução industrial, que apesar da crescente automação nos processos, algumas tarefas manuais se fazem necessárias, assim como certificar a importância dos trabalhadores qualificados, saudáveis e motivados na execução de suas tarefas.

Palavras-chave: Indústria 4.0; Ergonomia; Condições Insalubres.

1. INTRODUÇÃO

As revoluções industriais foram um marco para todo o mundo em todos os setores de atuação, para o ministério da indústria, comércio e serviços do governo federal, estes marcos foram segregados em quatro grandes revoluções: A primeira conhecida pela mecânica em meados de 1780, seguida pela segunda revolução com o avanço na elétrica e terceira pela automação.

A nova onda dos avanços surgiu em 2011 e foi titulada como indústria 4.0, devida a fusão da manufatura com a tecnologia da internet. Ganhando cada vez mais a atenção, esta indústria é marcada por invenções tecnológicas surpreendentes, até um pouco futurísticas em que tudo acontece de forma rápida e quase imperceptível.

Assim como toda grande revolução, surgem os impactos inerentes às boas e más mudanças. O presente artigo pretende abordar estes impactos causados na ergonomia, que pode ser definido, segundo pesquisas no Centro de Reabilitação Profissional Gaia como a ciência que estuda a relação entre homem e trabalho que executa, procurando desenvolver uma integração perfeita em meio às condições de trabalho, capacidades e limitações físicas e psicológicas do trabalhador e a eficiência do sistema produtivo como um todo.

A indústria vem apresentando aceleradas transformações com base em um processo de reestruturação produtiva (LEITE, 2003; ANTUNES; ALVES, 2004) que tem ocasionado condições insalubres contida nas normas NR15. Segundo a mesma, o termo insalubre é usado para definir o trabalho em um ambiente hostil à saúde e para que o ambiente se caracterize como insalubre são necessárias três condições: exposição a algum agente agressivo à saúde durante o período de trabalho; que exista previsão legal para o pagamento de insalubridade devido à

¹ Graduanda Carolina Nunweiler, Universidade Anhembi Morumbi, caroline.nunweiler@hotmail.com.

² Graduanda Caroline Soares Medeiros, Universidade Anhembi Morumbi, caroline.soaresmedeiros@gmail.com.

³ Graduando Paulo Vieira Branco, Universidade Anhembi Morumbi, paulo_v_branco@hotmail.com.

exposição a tal agente agressivo; grau de risco esteja acima do limite de tolerância (se houver limite) previsto em lei e seus anexos.

De acordo com o especialista Sidney Yazogi para entender como essa nova era poderá afetar a ergonomia de trabalho é necessário ter o conhecimento e entendimento do conceito ergonomia, conhecimento da normas e interpretação do manual de aplicação NR17, conhecimento da norma técnica do TEM-060/2001, bom senso do empregados e envolvimento do empregado.

2. INDÚSTRIA 4.0 NA ERGONOMIA

Sugere pelo Goldinho (2016) que a tendência da indústria 4.0 é cada vez mais substituir o trabalho manual por robôs e tecnologias avançadas, uma vez que, estes são muito mais ágeis e programados para produzir em grandes escalas, com alto nível de confiabilidade, precisão e nenhuma parada.

Existe, de fato uma grande resistência de uma parcela da população que prevê suas áreas de atuação fadadas a extinção, porém não é esta proposta que traz a quarta revolução, já que os avanços estão ocorrendo a saltos largos e sugere-se uma sinergia entre as atividades já existentes e a inclusão de tecnologias nos postos de trabalho.

Relativo as atividades insalubres e a agregação de valor, os robôs, por exemplo, desempenham o ofício de soldagem, pintura, separação, empacotamento, empilhamento de objetos e outros, capazes de desencadear demais potenciais em qualquer seguimento do mercado.

2.1 As oportunidades aplicadas as condições insalubres

O agronegócio é um exemplo claro de funções insalubres realizados pelo homem, exposição ao sol em altas temperaturas, esforço físico excessivo, risco de acidentes, exposição frequente a agentes químicos perigosos, etc. São várias as propostas e tecnologias para realização de tais atividades, que além de preservar a condição física e psíquica do empregado, aumenta a produtividade em diversos aspectos. Entre estas tecnologias estão: drones, tratores autônomos, biotecnologia e nanotecnologia.

Também aplicadas a funções similares, as tecnologias habilitadoras da indústria 4.0 incorpora termômetros digitais que notificam os parâmetros do local insalubre, robôs que realizam atividades repetitivas, evitando diversas lesões permanentes e exposição a compostos tóxicos, depósitos autônomos de armazenagem que esquivam acidentes nos transportes e cargas perigosas, manuseando de forma segura e eficiente cargas específicas.

3. IMPACTOS SOCIAIS E OPERACIONAIS

Muito se fala nos impactos e na reconfiguração dos negócios a partir destas mudanças, no que se abrange os campos sociais, também citado por Moniz (2018) a qualificação e alta prioridade de formação técnica, garante a interface indivíduo-máquina, interação entre humanos e robôs, aumento das realidades virtuais na fabricação e produção de bens e serviços, bem como a divisão de funções.

Segundo Farias (2015) o trabalhador fica frequentemente exposto aos locais de trabalho insalubre e a falta de comprometimento do empregador e do Estado para buscar mitigar estes agentes, faz com que o pagamento previsto em lei torne cada vez mais recorrente e as ações para progresso nesta abordagem sejam utópicos, ao invés de eliminar a causa na fonte ou adotar

melhores medidas, fornece apenas o equipamento de proteção individual (EPI), como forma mais econômica de prevenir.

Já para Mainsel (2018) a indústria 4.0 deve ser vista como uma forma de melhoria nestes aspectos, como supracitado neste artigo, as tecnologias são vistas como uma forma de amenizar alguns riscos inerentes ao trabalho exercido, e aperfeiçoar ainda mais as operações, o aumento da produtividade e eficiência.

Este cenário híbrido traz uma visão do futuro próximo de uma rede integrada e mais segura a estes colaboradores em funções de periculosidade, promover o respeito e o cumprimento das regras de segurança e saúde, assim como controle das formas precariedade em determinados setores.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por longos anos o tema ergonomia era um paradoxo para as indústrias, principalmente no que se diz reconhecimento dos riscos que envolvem a função exercida, seja esforço físico excessivo ou contato com agentes tóxicos. A tendência move novos investimentos com soluções de baixo custo e demasiados benefícios de escala.

É possível realizar o controle da insalubridade através das medidas coletivas impostas pela NR 09 e as medidas individuais, grande parte das ações são de conscientização e novas soluções tecnológicas, como citadas anteriormente, como a robótica, integração de sistemas, nanotecnologias, etc.

Além da implantação de novas tecnologias, se faz necessário situar a mão de obra dentro do cenário da produção e a integração entre homem-máquina, que sobrepõe o pensamento sobre a substituição de operadores por oportunidade de especializações e realizações de atividades adjacentes.

Conclui-se com este estudo que estas e outras tecnologias alavancaram o setor ergonômico, o reforço nas funções sociais do empregador e as estratégias de sistemas automatizados e robotizados em tarefas de riscos elevados, condizendo as expectativas legais. Predominantemente não se pode eliminar o agente fundamental ao processo, mas ao passo que se reconfigura o fluxo de trabalho e introdução de projetos adequados, a eliminação, neutralização e contato destes reduzem todos os riscos à saúde do trabalhador, propiciando locais menos insalubres.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FARIAS, RAFAEL. **A saúde do trabalhador frente às condições insalubres que o trabalho proporciona.** Disponível em: <<https://rafaelsenado.jusbrasil.com.br/artigos/245215601/a-saude-do-trabalhador-frente-as-condicoes-insalubres-que-o-trabalho-proporciona>>. Acesso em: 01 out. 2018.
- MAINSEL, ARMANDO. **O impacto da Indústria 4.0 na Ergonomia.** Disponível em: <<http://blog.europneumaq.com/o-impacto-da-ind%C3%BAstria-4.0-na-ergonomia>>. Acesso em: 01 out. 2018.
- GODINHO, INES. **Mostramos para nossos clientes que o robô não é um bicho de sete cabeças.** Disponível em: <<http://projetodraft.com/mostramos-para-nossos-clientes-que-o-robonao-e-um-bicho-de-sete-cabecas/>>. Acesso em: 01 out. 2018.
- MONIZ, ANTONIO. **Indústria 4.0 implicações de um conceito para o trabalho.** Disponível em: <<http://bloco.org/media/ABMonizET2018.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2018.
- Ministério da Indústria, Comércio e serviços. **Indústria 4.0 Governo Federal.** Disponível em: <<http://www.industria40.gov.br/>>. Acesso em: 16 Set. 2018.
- LEITE, M. P. **Trabalho e sociedade em transformação: mudanças produtivas e atores sociais.** Fundação Perseu Abramo, 2003.

A INDÚSTRIA 4.0 COLABORANDO COM A ERGONOMIA

LUAN PAIXÃO DO NASCIMENTO¹

LUIZ GUSTAVO BESA ONOFRIO²

MARCOS DE MORAIS SILVA³

RESUMO: Nesse artigo falaremos da importância da ergonomia em conjunto da Indústria 4.0 e as possibilidades existentes para essa relação através de exemplos, aplicação e resultados, envolvendo redução de fadiga muscular, robôs envolvidos em chão de fábrica e condições corretas de atuação com guiamento tecnológico.

Palavras-chave: Indústria 4.0; ergonomia; internet das coisas.

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço da globalização, da internet e das tecnologias, a Indústria 4.0 está cada vez mais ganhando espaço nas fábricas e integrando máquinas, setores e processos. A tendência é fazer com que as máquinas, robôs ou qualquer tipo de tecnologia envolvida tenham autonomia para exercer a função. A Quarta Revolução pode contribuir também para os postos humanos, ampliando o leque de possibilidades e recursos na produção.

2. OBJETIVOS

O resumo expandido tem como objetivo evidenciar as evoluções tecnológicas da ergonomia frente a Quarta Revolução Industrial.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho é de natureza eminentemente bibliográfica e se iniciou com a pesquisa do tema *Ergonomics e Industry 4.0* na base de dados da *Journal of Ergonomics e Scialeo*. Os artigos que relacionavam a Indústria 4.0 com a ergonomia foram selecionados. Com os artigos definidos, foi feita uma busca nas referências dos mesmos com o objetivo de filtrar os conceitos com base nos autores originais. Essa busca foi feita através do Google Acadêmico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Ergonomia e Indústria 4.0

É notável que a Indústria 4.0 não é mais uma tendência e diversas áreas estão sendo influenciadas por essa nova realidade. A ergonomia também tende a passar por novas mudanças e aplicação de conceitos novos voltados a Indústria 4.0. De acordo com Munoz (2017), o desenvolvimento da tecnologia industrial gera uma nova interação entre homens com máquinas e sistemas artificiais e novos aspectos ergonômicos tendem a surgir. Os robôs colaborativos tendem a ser amplamente utilizados na indústria, visto que podem auxiliar os colaboradores no chão de fábrica ao manusear peças pesadas e em lugar sem espaço hábil para tal.

¹luanpaixaonascimento@gmail.com

²luisgustavo.gustavoluis@gmail.com

³marcos_morais_@hotmail.com

Munoz (2017) afirma que o robô e o colaborador trabalham em sinergia, fazendo com que o ser humano faça o mínimo de esforço possível. Essa tecnologia proporciona uma melhora significativa na ergonomia do ambiente da fábrica, já que o colaborador fará menos esforço ao transportar peças. O autor complementa que o robô não apenas minimiza os esforços, mas também identifica zonas inseguras ao colaborador e facilita a trajetória mais eficiente para realizar a tarefa. Outro aspecto importante que poderá vir a ser explorado em larga escala é a simulação de ambientes nas fábricas para o projeto de um novo posto de trabalho que seja o mais ergonômico possível. Essa simulação é feita com o Motion Caption System (MoCap) que capturam os movimentos reais de um ser humano e os transferem para um computador.

Santos (2016) diz que o manequim digital é colocado no posto de trabalho com as posturas do colaborador reproduzidas e dessa maneira é analisado inúmeros aspectos de ergonomia do projeto. As simulações tendem a reduzir os custos da implementação dessas melhorias e mesmo acelerar o desenvolvimento das mesmas. Como é citado por Santos (2016), essas simulações podem ser feitas considerando instantes específicos, conhecida como simulação estática, ou com os movimentos do colaborador durante uma tarefa em um período, conhecida como simulação dinâmica.

Um novo conceito que vem surgindo com o avanço da Indústria 4.0 são os exoesqueletos, aliás que já vêm sendo usados na indústria automotiva. De acordo com Munoz (2018), exoesqueletos podem tanto serem usados para proteção ao colaborador quanto para fornecer força para determinadas tarefas. Na indústria automotiva essa tecnologia vem sendo usada para reduzir movimentos repetitivos, corrigindo a postura das costas por exemplo, e esforços demasiadamente excessivos sobre o colaborador, principalmente nas articulações.

Como enfatiza Munoz (2018), os exoesqueletos reduzem os esforços musculares, melhoram a postura do colaborador e assim contribuem para uma melhor saúde mental do colaborador, proporcionando assim uma qualidade melhor no ambiente de trabalho.

O pilar da realidade aumentada também possui conceitos de ergonomia aplicados a Indústria 4.0. Existem estudos para aplicativos de dispositivos móveis que podem vir a ser usados para melhorar os aspectos ergonômicos dos postos de trabalho. De acordo com Gašová (2017), o aplicativo Ceit Ergonomics Analysis Application (CERAA) evidencia os riscos associados a um posto de trabalho avaliando as condições espaciais e condições de trabalho. O aplicativo, que é de autoria própria de Martina Gašová, Martin Gašo e Andrej Štefánik, não necessita de um especialista em ergonomia, apenas o conhecimento do projeto e do local de trabalho já são suficientes. O aplicativo mostra na tela do celular aspectos importantes de ergonomia, como aspectos antropométricos e espaciais do posto de trabalho.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, diante da Quarta Revolução Industrial é evidente que a ergonomia terá um papel relevante nesse novo cenário. Os periódicos de Ergonomia sugerem que essa área sofrerá transformações radicais que irão impactar positivamente na saúde do colaborador, seja com softwares ou mesmo robôs auxiliando nas tarefas operacionais.

Mesmo com a alta automatização das fábricas, a ergonomia do ambiente de trabalho ainda é um recurso que não será deixado em segundo plano e será levado em conta nos futuros projetos durante os próximos anos.

Dessa forma, a integração entre máquinas, tecnologias e pessoas tendem a integralizar maior colaboração entre si, fazendo que a Indústria 4.0 tenha influência direta em todo o processo, viabilizando inúmeras possibilidades e resultando em cada vez mais resultados positivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GAŠOVÁ, Martina; GAŠO, Martin; ŠTEFÁNIK, Andrej. **Advanced industrial tools of ergonomics based on Industry 4.0 concept**. Scielo. Artigo para conferência Transcom (International scientific conference on sustainable, modern and safe transport). Universidade de Žilina, Eslováquia. 2017.

MUNOZ, Luis Miguel. **Ergonomics in the Industry 4.0: Collaborative Robots**. Journal Ergonomics. Vol 7, Ed 173, 2017.

SANTOS, William Rodrigues. **Análise do uso integrado de um sistema de captura de movimentos com um software de modelagem e simulação humana para incorporação da perspectiva da atividade**. Scielo. Universidade Federal de São Carlos, 2016.

INDÚSTRIA 4.0: REALIDADE AUMENTADA APLICADA AO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

DAVI FERREIRA TORRES¹

LETÍCIA GABRIELA ROTA LIMA²

VICTÓRIA CORREA BRANÇÃO³

RESUMO: A Realidade Aumentada (RA) é uma das novas tecnologias que a Indústria 4.0 traz consigo, sendo uma interface que transforma e possibilita a união do virtual com o mundo real. Discutir-se-á, através de pesquisa bibliográfica, estudo de caso e análise teórica, a incorporação da RA aplicada ao desenvolvimento de produtos de diferentes fins. Tal tecnologia evolui a potencializar a maneira que empresas atendem seus consumidores na criação e projeção de seus produtos, aumentando e suprimindo as expectativas dos seus clientes. A utilização da RA de forma colaborativa pode ser observada em setores como o automotivo, onde já existem produtos pilotos com RA para uma melhor experiência de direção dos motoristas, bem como projetos que unem RA e outras tecnologias da quarta revolução industrial. Conclui-se, portanto, que a RA é, senão a mais, uma das tecnologias mais versáteis da Indústria 4.0 podendo ser utilizada de maneira individual como colaborativa.

Palavras-chave: Quarta revolução industrial; Novos produtos; Realidade aumentada; Realidade virtual.

1. INTRODUÇÃO

A implementação tecnológica da Realidade Aumentada (RA) como auxiliadora no desenvolvimento de produtos promove a união do mundo físico e digital, propondo experiências marcantes e diferentes aos consumidores de bens que possuam RA em seu *core*.

A RA pode ser definida como a adição de objetos virtuais no ambiente físico, apresentada ao usuário em tempo real, com o apoio de dispositivos tecnológicos, valendo-se do ambiente real para visualizar e manipular os objetos virtuais.

De acordo com a pesquisa realizada pelo *World Economic Forum* em 2015, citada por Schwab (2016, p. 33-34) onde, mais de 800 executivos e especialistas do setor de tecnologia participaram, identificou-se mudanças esperadas até 2025, tais como: o primeiro farmacêutico robô, a produção do primeiro bem como o primeiro fígado ambos produzidos em impressão 3D, 30% das auditorias corporativas realizadas por inteligência artificial, entre outros. Tais fatores ilustram o quão a quarta revolução industrial terá impacto, unindo tecnologia com o mundo físico, o virtual atuando no biológico.

Tal sensação dos executivos e especialistas supracitados endossa o que se espera da Indústria 4.0 e, a RA, ao se unir às sensações humanas, unindo o digital ao real, tem o poder de fazer com que o usuário seja transportado para outra realidade, podendo experimentar sentimentos e sensações até então desconhecidas.

¹ Graduando em Engenharia de Produção, davi_ferreiratorres@hotmail.com.

² Graduando em Engenharia de Produção, leticia.rotta@bol.com.br.

³ Graduando em Engenharia de Produção, viicbranco@hotmail.com.

2. OBJETIVOS

Partindo dessa premissa, este artigo tem por objetivo o macro estudo da aplicabilidade da realidade aumentada no desenvolvimento de novos produtos.

3. METODOLOGIA

A partir da coleta de informações através de pesquisas bibliográficas, analisou-se o histórico da utilização da realidade aumentada na indústria bem como a possibilidade de sua aplicação ao se desenvolver produtos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Comparativo entre Realidade Virtual e Realidade Aumentada

A realidade virtual (RV) e a realidade aumentada (RA), ainda que “realidades”, são conceitos diferentes. A primeira tem por função fazer com que seus usuários sintam que estão em outro lugar, vivendo outras coisas, ou seja, de maneira mais imersiva possibilita ir-se a qualquer lugar do mundo através de programas computacionais, completamente virtual. Já a RA promove o caminho inverso, haja vista que pode trazer ao mundo físico coisas que não existem, promovendo, além da imersão entre físico e digital, a interação do homem com a realidade. (RAMOS, 2016)

A partir de um conceito mais amplo, de acordo com Kirner e Siscoutto (2007), enquanto a realidade virtual depende de equipamentos de visualização, como monitor, projetor e capacete, normalmente utilizados em ambientes fechados, a realidade aumentada não apresenta esta restrição com dispositivos misturadores, podendo ser usada em qualquer ambiente (fechado ou aberto), sendo, portanto mais abrangente e universal.

Diz-se, portanto, que ambas realidades são passíveis de uso em ambientes coletivos, ou até mesmo individuais, proporcionando, assim, experiências colaborativas.

4.1 Realidade Aumentada na Indústria

Schwab (2016) defende que o advento das tecnologias que compõe a Indústria 4.0 pode trazer 4 grandes impactos para as indústrias: maior expectativa dos clientes, inovações colaborativas, melhoria de produtos e, maior eficiência na administração organizacional. Nota-se, portanto, que ambientes colaborativos são, cada vez mais, realidade.

A partir de uma pesquisa feita pela Deloitte (2018) com 1.600 executivos de nível C, dentre os quais 102 brasileiros, nota-se um otimismo a nível nacional com os novos avanços tecnológicos da Indústria 4.0 (93%) frente a 87% dos executivos de amostra global, todavia, a mesma pesquisa mostra preocupação por parte dos executivos com o tamanho do impacto no desenvolvimento e confiabilidade da produção necessários para implementação e adaptação deste novo padrão industrial.

De acordo com a Confederação Nacional das Indústrias – CNI, segundo Afonso (2016), a partir de uma pesquisa com 2.225 empresas, de todos os portes, nota-se que apenas 58% das empresas reconhecem a importância das novas tecnologias para a competitividade da indústria e, apenas 48% das pesquisadas, realmente as utiliza.

Para Eduardo Mario Dias e Vidal Melo, entrevistados por Fachin (2017), a maior diferença da Indústria 4.0 com suas antecessoras é a velocidade com que a mesma está acontecendo. Nas primeiras revoluções industriais o mundo teve tempo para se adaptar, diferentemente da que se encara agora.

Segundo o vice-diretor do Instituto de Computação da Universidade Federal Fluminense, citado pelo Clube de Engenharia (2016), um dos maiores desafios para a implementação da RA na indústria se dá pela complexidade computacional de desenvolvimento de tecnologias de realidade aumentada, sendo, talvez, o maior gargalo da RA hoje.

4.3 Realidade Aumentada no Desenvolvimento de Produtos

Antes de um produto ser desenvolvido, deve-se pensar em sua apresentação e, a RA apresenta recursos para tal, haja vista que, para Rodino (2017), obtêm-se três grandes recursos da RA para tal apresentação: projeção de objetos tridimensionais, óculos ultra-tecnológicos e, marcadores em rótulos e embalagens.

A projeção permite que, em um ambiente real, interaja o físico e o virtual, promovendo uma interação mais atrativa dos possíveis clientes daquele produto, tornando o mesmo mais atraente. Os óculos ultra-tecnológicos trazem uma imersão ainda maior que as projeções, haja vista que o usuário interage diretamente com aquele produto, dando “ordens” para que o mesmo tenha determinada ação, a empresa Hexagon PPM (201?), por exemplo, utilizando o HoloLens da Microsoft, desenvolveu uma tecnologia de RA para a manipulação e modelagem de projetos EPCistas. Os marcadores, muito utilizados pela indústria alimentícia, permite ao consumidor acessar informações adicionais àquele produto, obter receitas e outras promoções, tudo via aplicações de RA. (RODINO, 2017)

Outro exemplo de produto desenvolvido com RA, como citado por Faust et al. (2012), é uma tecnologia automotiva que usa conceitos de RA para aeronaves, onde mostra no para-brisa do automóvel informações que geralmente ficam no painel de instrumento, apresentando dados como presença de pedestres ou animais, placas, faixas de sinalizadores, ainda que em condições de pouca visibilidade, como no caso de presença de neblina ou chuva.

Com o advento dos pilares da Indústria 4.0 e, a partir do ambiente colaborativo que Schwab (2016) defende veementemente, a RA unindo o virtual e o físico, fundiu-se à prototipagem/impressão 3D, outro pilar da quarta revolução industrial, no desenvolvimento de aplicações que permitem que o cliente as use “não só para validar aspectos ergonômicos e estéticos do produto, mas também de usabilidade e funcionalidade durante a avaliação.” (FAUST et al., 2012)

Tais exemplos ilustram a evolução que a RA traz consigo podendo, se usada com sabedoria, alavancar os negócios das indústrias, porém, tal conceito ainda precisa ser difundido, ainda que haja grande positivismo por parte dos grandes executivos, ao deparar-se com 48% de empresas que realmente utilizam alguma das tecnologias dos pilares da Indústria 4.0, observa-se que existe divergências entre o sentimento executivo com a prática. (AFONSO, 2016) (DELLOITE INSIGHTS, 2018)

4. CONCLUSÕES

A partir das pesquisas aqui apresentadas, bem como da coleta de dados realizada, nota-se que os executivos estão ansiosos pelos avanços tecnológicos que a quarta revolução trará, porém, essa nova realidade terá que ser amplamente difundida, haja vista que, são poucas as empresas que utilizam alguma tecnologia oriunda da Indústria 4.0.

Estima-se que a RA poderá trazer grandes avanços não apenas no desenvolvimento de produtos, mas na experiência que o consumidor final terá com

produtos desenvolvidos em RA e, que tenham RA em sua utilização cotidiana, fazendo com que as experiências dos seus usuários sejam singulares e únicas.

A velocidade com que a Indústria 4.0 vem sendo percebida é, deveras, assustadora, o mundo terá que se adaptar de maneira eficiente e rápida aos impactos que essa trará, ainda que haja dificuldades computacionais no desenvolvimento de aparatos tecnológicos de RA, é esperado que tal dificuldade seja rapidamente superada a partir do avanço das tecnologias atuais bem como do conhecimento intelectual dos profissionais do setor.

Há uma tendência de evolução rápida nas funções que um produto com RA pode oferecer, utilizando o exemplo da Hexagon PPM, no desenvolvimento inicial o produto oferecia apenas comandos básicos mediante manipulação pelas mãos do usuário frente ao modelo virtual, atualmente, a tecnologia avançou e o aparato tecnológico obedece a comandos de voz, facilitando a manipulação e modelagem dos projetos de engenharia, permitindo, inclusive, uma maior imersão na experiência de tal utilização, haja vista que é possível mostrar em tamanho real o modelo virtual da fábrica em questão, por exemplo.

A RA, por ser uma tecnologia versátil, poderá ser amplamente explorada na utilização colaborativa com outros pilares da Indústria 4.0, tal qual foi observado no desenvolvimento de produtos em prototipagem virtualizados com RA.

Para trabalhos futuros, sugere-se o estudo nos impactos e avanços que a RA poderá trazer em setores vitais da sociedade como: educação, segurança, saúde, agricultura, *utilities* e até mesmo governo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, Ismália. **Pesquisa Inédita da CNI mostra cenário da indústria 4.0 no Brasil**. 2016. Disponível em:
<<http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2016/05/pesquisa-inedita-da-cni-mostra-cenario-da-industria-4-0-no-brasil/>> Acesso em: 15 set. 2018
- CLUBE DE ENGENHARIA. **O virtual que vai além da realidade**. 2016. Disponível em:
<<http://portalclubedeengenharia.org.br/2016/08/17/o-virtual-que-vai-alem-da-realidade-3968/>> Acesso em: 17 set. 2018
- DELLOITTE INSIGHTS. **Indústria 4.0: você está preparado?** 2018.
<<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/industria-40-Brasil.pdf>> Acesso em: 15 set. 2018
- FACHIN, Patrícia. **Revolução 4.0 e o risco de uma transição traumática: Entrevista especial com Eduardo Mario Dias e Vidal Melo**. 2017. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/159-noticias/entrevistas/571045-entrevista-especial-com-eduardo-mario-dias-e-vidal-melo>> Acesso em: 16 set. 2018
- FAUST, Fernanda, et al. **Aplicações da Realidade Aumentada no Processo de Desenvolvimento de Produto**. 2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STO_157_913_19963.pdf> Acesso em: 17 set. 2018
- HEXAGON PPM. **Intergraph Shares Visualization Breakthroughs at O&G Workshop**. 2017. Disponível em: <<https://hexagonppm.com/en/blog/2017/05/24/intergraph-demonstrates-visualization-breakthroughs-at-og-workshop>> Acesso em: 18 set. 2018
- KIRNER, Claudio. SISCOUITO, Robson. **Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projetos e Aplicações**. Rio de Janeiro: Editora SBC, 2007.
- RAMOS, Durval. **Qual a diferença entre realidade virtual e realidade aumentada?** 2016. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/gadgets/qual-a-diferenca-entre-realidade-virtual-e-realidade-aumentada-56265/>> Acesso em: 14 set. 2018
- RODINO, Marcelo. **Três aplicações de realidade aumentada para apresentar novos produtos**. 2017. Disponível em: <<http://www.flexinterativa.com.br/blogflex/tres-aplicacoes-realidade-aumentada-novos-produtos>> Acesso em: 18 set. 2018

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016. p. 33-34. SCHWAB, Klaus. **The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond**. 2016. <<https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>> Acesso em: 15 set. 2018

ANÁLISE DA ADERÊNCIA DOS PRINCÍPIOS DE EMPODERAMENTO FEMININO DEFINIDOS PELA ONU NO AMBIENTE DE ENSINO EM ENGENHARIA.

GABRIELA LEITE DE SÁ ROCHA¹

GISELMA ARAÚJO DE FARIA²

IZABELLA LOPES DE OLIVEIRA SILVA³

RESUMO: Quando uma mulher opta por cursar engenharia, ela deve estar disposta a enfrentar uma eventual discriminação por adentrar em um reduto masculino. O movimento por igualdade de gênero surgiu durante a Revolução Francesa e atualmente conta com os princípios de empoderamento feminino propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Diante deste cenário, este trabalho propôs-se a analisar a aderência dos princípios de empoderamento feminino definidos pela ONU no ambiente de engenharia. Para atingir ao objetivo proposto, aplicou-se uma *survey* exploratória com a coleta de dados realizada a partir da aplicação de um questionário destinado às discentes e egressas dos cursos de engenharia via rede social, para a classificação das respostas foi aplicada a escala Likert e a análise e discussão dos resultados foi realizada a partir de estatística descritiva. Os dados obtidos contribuem para dar notoriedade à questão da necessidade de igualdade de gênero no ambiente de Engenharia.

Palavras-chave: Ensino em Engenharia. Empoderamento feminino. Paridade de gênero.

1. INTRODUÇÃO

A igualdade de gênero é um direito humano e exige que homens e mulheres desfrutem das mesmas oportunidades, direitos e obrigações. O movimento por igualdade de gênero teve início em 1791, durante a Revolução Francesa. Em 2010, a Entidade das Nações Unidas para a Igualdade de Gênero e Empoderamento das Mulheres (ONU Mulheres) juntamente com o Pacto Global das Nações Unidas desenvolveram os denominados “*Women’s Empowerment Principles – WEPs*” (Princípios de Empoderamento das Mulheres - WEPs). Os WEPs podem ser empregados em quaisquer áreas, inclusive o ambiente acadêmico.

Dentre todos os cursos de ensino superior, a engenharia é o que carrega mais fortemente a marca da masculinidade (BAHIA & LAUDARES, 2011), por isso, quando a mulher decide por cursar engenharia ela está entrando em um reduto masculino (SARAIVA, 2008). Apesar disso, a atividade feminina na engenharia vem aumentando gradativamente no decorrer dos anos, o que está fazendo com que a área se torne mais heterogênea (HIRATA, 2002).

2. OBJETIVOS

Diante das considerações iniciais, este trabalho propôs-se a analisar a aderência dos princípios de empoderamento feminino definidos pela ONU no ambiente de ensino em engenharia.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atingir ao objetivo proposto, foi aplicada uma *survey* exploratória que para Forza (2002) envolve a coleta de informações por meio de indivíduos sobre eles mesmos ou sobre as organizações às quais eles pertencem. O tamanho amostral foi estimado em um mínimo de 227 respondentes com um erro máximo de 5% e confiabilidade de 95% a partir da fórmula (1)

$$n = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 \times N} \right)} \quad (1)$$

Sendo:

n = tamanho amostral

z = escore z (para 95% de confiança = 1,96)

e = margem de erro p = probabilidade

N = população

Os aspectos considerados para análise da aderência dos princípios de empoderamento feminino (*WEP's*) definidos pela ONU foram verificados no ambiente de engenharia e estão descritos no quadro 1:

Quadro 1 – Aspectos considerados para análise da aderência dos princípios de empoderamento feminino definidos pela ONU (*WEP's*)

Aspecto	Descrição
Áreas da Engenharia	Esta categoria permite avaliar as áreas da engenharia onde atuam as discentes e egressas respondentes.
Oportunidades para alcançar cargos de alto nível	Esta categoria permite avaliar se as respondentes acreditam que há oportunidades iguais para os gêneros na busca por cargos de alto nível em suas respectivas ocupações/empregos.

Fonte: Os autores

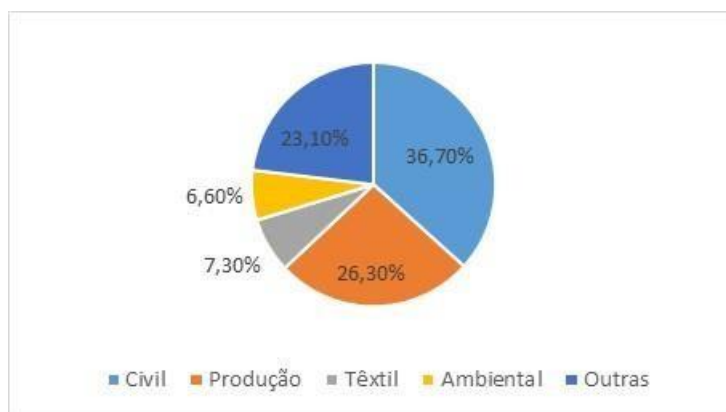
Para a análise dos resultados, aplicou-se estatística descritiva para as respostas obtidas a partir da distribuição do questionário às discentes e egressas de cursos de engenharia. Utilizou-se da escala Likert para a classificação das respostas das questões, sendo: (1) discordo totalmente, (2) discordo parcialmente, (3) indiferente, (4) concordo parcialmente e (5) concordo totalmente (CUNHA, 2007).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Cooperaram com a realização deste trabalho uma amostra de 547 respondentes entre discentes e egressas de cursos de engenharia e os resultados estão apresentados a seguir.

Inicialmente foi verificado as áreas da engenharia onde atuam as discentes e egressas respondentes. De acordo com a figura 1, observa-se que 36,7% das respondentes pertencem a Engenharia Civil, 26,3% pertencem à Engenharia de Produção, 7,3% pertencem a Engenharia Têxtil, 6,6% pertencem a Engenharia Ambiental e 23,1% pertencem à outras áreas da Engenharia. Predominantemente as respondentes pertencem as áreas de Engenharia Civil e Produção.

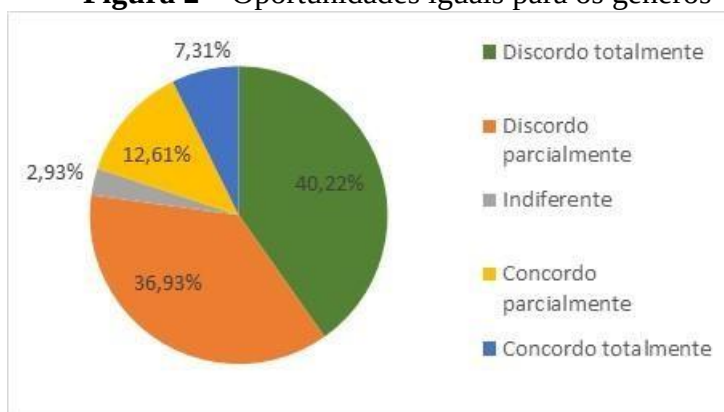
Figura 1 – Áreas da Engenharia estudadas



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Na figura 2 foi verificado se as respondentes acreditam que há oportunidades iguais para os gêneros na busca por cargos de alto nível em suas respectivas ocupações/empregos. A partir dos resultados obtidos, observa-se que 40,22% discordam totalmente, 36,93% discordam parcialmente, 2,93% são indiferentes, 12,61% concordam parcialmente e 7,31% concordam totalmente. Observa-se que em um dos princípios *WEPs*, homens e mulheres devem desfrutar das mesmas oportunidades, entretanto, 77,15% das respondentes não acreditam existir oportunidades iguais para os gêneros na busca por cargos de alto nível em suas respectivas ocupações/empregos.

Figura 2 – Oportunidades iguais para os gêneros



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos e discussão dos resultados, conclui-se que não há aderência dos princípios de empoderamento feminino definidos pela ONU no ambiente de engenharia. Apesar de considerados como ponto de partida para a igualdade de oportunidades entre homens e mulheres, não foi possível observar sua aderência no ambiente de engenharia.

As limitações para a realização deste trabalho apresentam-se com relação ao tempo para realização da pesquisa, visto que os questionários foram distribuídos via rede social. Outra relevante limitação de estudo refere-se a escassez de dados disponíveis para pesquisa documental e bibliográfica, visto tratar-se de uma pesquisa não tradicional.

Os dados obtidos contribuem para dar notoriedade à questão da necessidade de igualdade de gênero no ambiente de Engenharia. Os resultados também contribuem para o desenvolvimento de novas pesquisas, ações e políticas em prol da igualdade de gênero.

Como sugestões de pesquisas futuras, sugere-se a realização de estudos específicos para cada um dos princípios de empoderamento feminino definidos pela ONU e suas relações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- +MULHER 360. **7 Princípios de Empoderamento**. Disponível em:
<<http://movimentomulher360.com.br/institucional/7-principios-de-empoderamento/>>. Acesso em: 08 set. 2018.
- BAHIA, Mônica; LAUDARES, João. **A participação da mulher em áreas específicas da Engenharia**. 2011. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/8/sexsoestec/art1619.pdf>>. Acesso em 25 set. 2018
- CUNHA, Luísa Margarida Antunes da et al. **Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes**. 2007.
- FORZA, Cipriano. **Survey research in operations management: a process-based perspective**. International journal of operations & production management, v. 22, n. 2, p. 152-194, 2002.
- HIRATA, H. **Nova divisão sexual do trabalho? Um olhar voltado para a empresa e a sociedade**. São Paulo: Boitempo, 2002a.
- SARAIVA, K. **Produzindo engenheiras**. Revista de Ensino de Engenharia, v. 27, n. 1, p. 48- 56, 2008

LOGÍSTICA 4.0: AUTOMAÇÃO DE CAMINHÕES NO BRASIL. INCERTEZA OU REALIDADE?

RENAN OLIVEIRA MOREIRA¹

DANIELLE QUEIROZ DE OLIVEIRA²

GISELE LEME³

1. INTRODUÇÃO

Com a possibilidade de utilização de inteligência artificial no lugar de trabalho humano, criasse uma questão inevitável: A mão-de-obra humana, no caso, dos motoristas de caminhões, poderá ser substituído por máquinas autônomas no Brasil? Para responder essa questão foi realizada uma análise das características positivas e negativas.

2. OBJETIVOS

Investigar caminhões autônomos existentes e avaliar possibilidade de implementação no mercado brasileiro.

3. METODOLOGIA

Pesquisa exploratória.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A história da indústria teve revoluções importantes, segundo Carmona (2017), a primeira revolução industrial ocorreu nos séculos XVIII e XIX, com o início da utilização do carvão como matriz energética. A segunda revolução industrial ocorreu na metade do século XIX, quando a eletricidade passou a ser a principal fonte de energia nas fábricas. A terceira revolução ocorreu no fim do século XX, com os avanços da informática e a introdução de microprocessadores e processos mais tecnológicos em todos os segmentos industriais.

Porém em nenhuma das 3 foi possível um acompanhamento atualizado, onde cada nova aplicação é estudada historicamente no mesmo tempo em que é criada e aplicada. Esse cenário foi mudado com a chamada indústria 4.0. Tal revolução ocorre atualmente, e tem como principais características a utilização da internet das coisas, inteligência artificial aplicada na indústria, entre outros, ou seja, o mundo físico e o digital são fundidos.

Entre os outros existe um fator que é uma das bases para qualquer indústria, que também vem recebendo inovações significantes, trata-se da logística 4.0. Existem diversas inovações que constituem a logística 4.0, dentre elas, a possibilidade do transporte industrial sem a necessidade de motoristas, ou seja, a invenção e aplicação de caminhões totalmente, ou parcialmente, autônomos. Quando o assunto é Brasil e Indústria 4.0, o país se encontra nos primeiros passos, onde muitos países já apresentam tecnologias que estão à frente da época. A greve dos caminhoneiros pode ter mostrado o ponto final para a intensificação da busca por novos recursos quando tratamos de transporte e logística. A necessidade de uma alternativa se mostra necessária no cenário atual de gestão de transportes de cargas pelas rodovias do país.

O processo de desenvolvimento da alternativa de caminhões autônomos no Brasil se mostra atrasado. Os Estados Unidos já estão realizando entregas desde 2016, em outubro daquele ano, a startup Otto realizou a primeira entrega de carga com um caminhão semiautônomo, levando 50 mil latas de cerveja de Fort Collins, cidade do Estado de Colorado, até Colorado Springs. O veículo não era dirigido por uma pessoa e não houve a necessidade de intervenção nos trechos de

rodovias, isso devido o veículo estar equipado com um computador de bordo coletando informações sobre os arredores do caminhão com câmeras de vídeo e sensores baseados em laser e radar, que faziam decisões sobre direção, aceleração e frenagem. As duas indústrias que estão mais próximas dos “driverless” atualmente são a Google Car Paradigm e a V2X Paradigm. No Brasil, atualmente, não existe essa tecnologia. Com isto para verificar a possibilidade de implementação, foi realizada uma análise SWOT:

5. PONTOS FORTES

A inovação está no fato de um caminhão dirigir sozinho por um longo período, pois não existe nenhum registro de tal produto ou serviço no Brasil.

A inteligência artificial torna-se um ponto forte devido a diminuição da necessidade humana, no caso, do caminhoneiro.

Diminuição considerável da jornada de trabalho do caminhoneiro. Sem a necessidade de acompanhamento totalmente humano, existe a diminuição de custos relacionados a pessoas e a menor probabilidade de erros, sem a necessidade de motoristas, a segurança em relação a um ser humano aumenta, pois diminui a porcentagem de acidentes relacionados a caminhoneiro. Segundo estudo de Oliveira (2016):

“No ano de 2011, o relatório sobre “Estatísticas de Acidentes” do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) apontou que um total de 331.652 acidentes de trânsito ocorreu nas rodovias federais, distribuído, de acordo com o tipo de veículo, da seguinte forma: (a) 179.206 envolveram veículos de passeio, (b) 93.066 veículos de carga e (c) 34.635 motocicletas. Assim, de acordo com essas informações, os caminhões compuseram a segunda categoria de veículos mais envolvida em acidentes de trânsito, o que também equivale a dizer que três a cada dez acidentes ocorridos no país envolveram veículos de carga. Esse dado é preocupante ao se considerar que pouco mais de 3% da frota nacional é constituída por caminhões.”

6. PONTOS FRACOS

Caso o sistema fosse instalado no Brasil, não existem empresas hoje que divulguem especialização em defeitos de caminhões autônomos, portanto isso torna-se um ponto fraco. A infraestrutura está relacionada com as rodovias brasileiras, pois estão muito aquém de países como os EUA, onde o sistema de caminhões autônomos existe.

7. PORTUNIDADES

Com base na pesquisa de Price (2017), o gasto do governo com a manutenção de seguro de vida e acidentes para pessoas e veículos ganha possibilidade de ser reinvestido em outras áreas; com a velocidade controlada automaticamente, considera-se que existe uma oportunidade de diminuição nas infrações de trânsito; com a implantação de um sistema que realize totalmente ou parcialmente o trabalho de um caminhoneiro, existe a oportunidade de diminuição de greves. Não haveria a necessidade de paradas para necessidades fisiológicas, como dormir, gerando a possibilidade de aumento da produtividade e de mais agilidade no processo.

8. AMEAÇAS

Em casos de percurso em locais de difíceis acesso ou quando ocorre carga e descarga, ainda existe a necessidade de uma pessoa para comando, no caso, o caminhoneiro. Isso pode gerar incertezas quanto a viabilidade da implantação.

Os assaltos, de uma forma geral, são uma ameaça a qualquer tipo de operação. No caso dos caminhões autônomos, a ameaça permanece.

Em um veículo autônomo um ataque cibernético torna-se crítico pelo fato de atualmente não ter um controle físico no veículo, como um robô com sistema separado, por exemplo.

CONCLUSÕES

Os veículos autônomos já saem na frente segundo pesquisa de Rowley (2018) onde um banco de dados analisados de 2011 a 2017 são confrontados com os acidentes gerados por falha humana, como falta de atenção, dirigir sob o efeito de entorpecentes e o simples cansaço ou sonolência. De acordo com Price (2017), “só no ano de 2015, a National Highway Traffic Safety Administration acidentes envolvendo caminhões matou 4.067 pessoas e feriu um estimado de 116.000. Em relação aos acidentes fatais envolvendo caminhões, 27% ocorrem nas rodovias.” Onde esperasse que os caminhões autônomos façam a diferença. Estes são apenas alguns dados do que vai melhorar com a introdução desta nova tecnologia. Portanto é possível concluir que a implantação de um sistema totalmente autônomo ou semiautônomo em caminhões irá gerar grandes impactos positivos no transporte rodoviário de cargas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICA

- CARMONA, André L. M. Análise dos impactos da indústria 4.0 na logística empresarial. UFSC, Joinville, 2017.
- CNT, Perfil dos caminhoneiros 2016. Brasília. 2016. p 1-99.
- John Rowley, A. L. **Examining the Driverless Future. An Analysis of Human-Caused Vehicle Accidents and Development of an Autonomous Vehicle Communication Testbed.** Charlottesville, VA, 2018. p. 58-63. Disponível em: < <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8374759>>. Acesso em 11/09/2018 as 23:01
- KNIGHT, Autumn. **Autonomous Vehicles.** Inside English 1010. East University Avenue, v.2, 2018. p. 37-44. PDF online.
- PRICE, David A. **Robots for the Long Haul.** ECON FOCUS. F IRST Q UARTER. p 13-15. Disponível em <https://www.richmondfed.org/-/media/richmondfedorg/publications/research/econ_focus/2017/q1/pdf/feature1.pdf>. Acesso em 05/09/2018 as 19:23.

ANÁLISE ERGONÔMICA EM UMA EMPRESA DO SETOR TÊXTIL

JOÃO PEDRO BORGES SERRANO¹

IVANA SALVAGNI ROTTA²

RESUMO: Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) tem sido a principal causa de afastamentos de trabalho no Brasil, afetando milhares de brasileiros anualmente (CUT, 2018). O Presente trabalho tem como objetivo o estudo ergonômico em uma empresa do setor têxtil em Minas Gerais, e uma análise de como os distúrbios osteomusculares afetam a saúde e o desempenho desses colaboradores, incidindo diretamente na produtividade da empresa. Neste trabalho, houve a aplicação dos questionários: Geral, Nórdico e RULA para identificar problemas ergonômicos e outros pontos que serão tratados no decorrer deste estudo de caso.

Palavras-chave: Ergonomia. Setor têxtil. Distúrbios musculares. LER/DORT.

1. INTRODUÇÃO

A indústria têxtil tem um crescimento esperado para o ano de 2018 em relação a 2017 de 2,5%, e espera-se que seu faturamento chegue em R\$152 bilhões (ABIT, 2018). Com o mercado em crescimento, a intensificação do trabalho ocorre, e os colaboradores da área estão mais suscetíveis ao desenvolvimento de doenças ocupacionais, que podem ocorrer devido a posições não adequadas, pressão interna por resultados, movimentos repetitivos e diversos outros fatores que compõe a realidade do mercado têxtil.

Na busca para a prevenção desses distúrbios musculares e a melhoria da qualidade de vida dos colaboradores da área, sugere-se a aplicação de métodos ergonômicos (IIDA, 2016). A utilização de métodos para a análise das condições de trabalho permite mensurar as exposições que os colaboradores estão expostos e analisar e buscar soluções para os problemas encontrados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SETOR TÊXTIL

Para o ano de 2018 a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção – ABIT (2018) estima que o setor têxtil e de confecções gere 20 mil novos postos de trabalho, tenha um aumento de 18,4% em investimentos comparado a 2017, chegando a R\$ 2,25 bilhões, crescimento de 2,5% na produção de vestuário, 4% na produção têxtil e de 5% no varejo de vestuário.

No entanto, é importante se observar que os colaboradores desse setor, segundo CAETANO, CRUZ & LEITE (2010), apresentam lesões por esforços repetitivos (LER) e distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) e segundo MACIEL, FERNANDES & MEDEIROS, (2006) a idade dos colaboradores pode carregar uma exposição de muitos anos agravando ainda mais a situação dos mesmos, reduzindo suas capacidades fisiológicas e funcionais.

2.2 ERGONOMIA E DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULARES

Segundo WISNER (1987) a ergonomia é considerada os estudos científicos entre as relações do homem com o seu local de trabalho, visando adequar o meio para tornar o trabalho o mais confortável e seguro possível. Mas considera também as particularidades físicas de cada indivíduo. Sendo assim o conceito ergonomia é usado para evitar e prevenir os danos que o trabalho pode trazer. Lesões por esforços repetitivos (LER) dizem respeito às pessoas que já apresentam alguma lesão ou trauma, e os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) os sintomas ocorrem sem quem tenha uma lesão prévia (BOSCOLO, 2002).

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida em uma empresa do setor têxtil localizada no interior do estado de Minas Gerais e a metodologia adotada será a de estudo de caso.

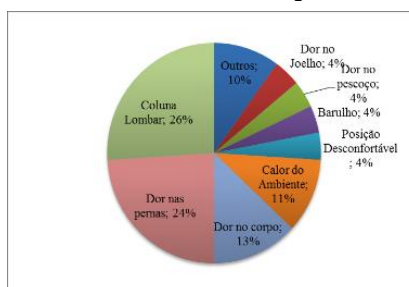
No presente estudo foi realizada a pesquisa bibliográfica acerca do assunto abordado a fim de levantar os dados relevantes para o tema em questão. Esta etapa é importante por permitir que o pesquisador entre em contato direto com tudo que já foi publicado e discutido sobre o tema estudado, analisando-o sob um novo enfoque e chegando assim a conclusões novas acerca do assunto (MARCONI & LAKATOS, 2016). Em seguida, houve a coleta de dados junto ao setor de costura da empresa. A coleta de dados realizada permitiu a aplicação de questionários e observações em campo. Os questionários utilizados neste estudo de caso foram: Um de autopreenchimento contendo perguntas abertas e fechadas a respeito de informações gerais pertinentes ao estudo e de ergonomia, seguido pelos questionários de avaliação ergonômica: Nórdico e o *Rapid Upeer Limb Assessment* (RULA).

4. RESULTADOS DA PESQUISA

Como citado anteriormente os dados obtidos através dos questionários Geral, nórdico e RULA foram analisados, e a partir destes foram elaborados gráficos, figuras e tabelas. O número de funcionários do setor que responderam os questionários é de 46 colaboradores do setor da costura. No que se refere ao desconforto durante o horário de trabalho 34 colaboradores (74%) responderam que apresentam desconforto.

Dentre as respostas relativas ao desconforto no decorrer do trabalho, as maiores incidências foram identificadas na coluna lombar (26%) e na perna (24%) conforme o gráfico abaixo.

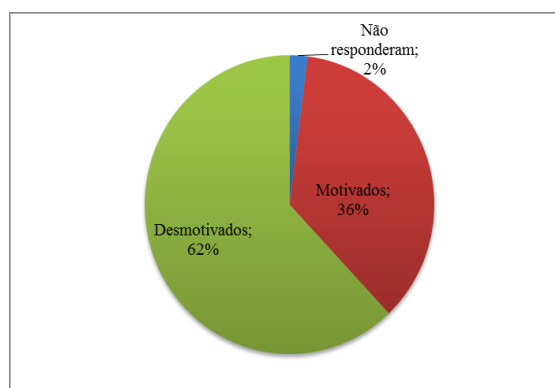
Gráfico 1 – Desconfortos apresentados



Fonte: O autor

No que se refere à motivação, observa-se um alto índice de desmotivação, conforme o gráfico 2.

Gráfico 2 – Motivação no Trabalho



Fonte: O Autor

Após a aplicação do questionário do geral, iniciou-se a uma nova etapa abordando o questionário Nórdico. Foram demarcados 9 membros do corpo indicando onde podem ocorrer os problemas. Os dados analisados no questionário nórdico durante o período de 7 dias, demonstraram que a coluna lombar é a que gera mais desconforto, acometendo 17 colaboradores (37%), seguido por Joelhos (30%), Tornozelo ou pés (30%) e Coluna Dorsal (26%) conforme a tabela a seguir.

Tabela 1 – Resultado questionário nórdico 7 dias

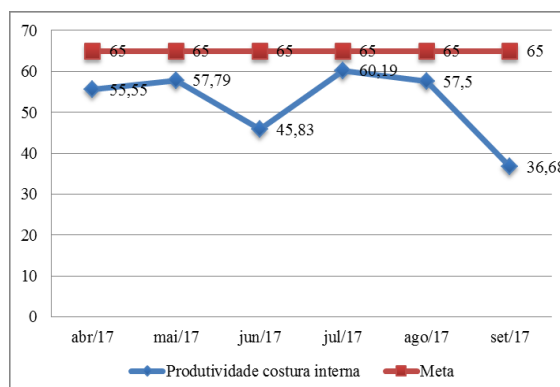
7 dias	Sente dor	%	Não sente dor	%
Pescoço	8	18%	38	82%
Ombro	9	20%	37	80%
Cotovelos	4	9%	42	91%
Punhos e mãos	8	18%	38	82%
Coluna dorsal	12	26%	34	74%
Coluna lombar	17	37%	29	63%
Quadril ou coxas	9	20%	37	80%
Joelhos	14	30%	32	70%
Tornozelo ou pés	14	30%	32	70%

Fonte: O Autor

Já o terceiro questionário, RULA, apresenta os riscos de distúrbios musculares entre os colaboradores participantes. Como esse estudo de caso foi realizado no setor de costura da empresa, o RULA teve seu resultado como geral para todos os colaboradores da costura. Já que todos estão submetidos às mesmas condições, mesmo havendo mudança de máquinas de costura, as posições, apoios e esforços são semelhantes. O nível de risco encontrado foi o 7, que representa o maior valor possível do questionário RULA. O nível de produção da empresa está diretamente ligado aos problemas ergonômicos encontrados durante o estudo de caso, já que, para que a produtividade da empresa alcance e supere as metas pré-estabelecidas, é necessário que os colaboradores consigam desempenhar seu trabalho sem problemas ergonômicos e com um ambiente favorável a isto, ou seja, aumentando o nível de motivação do setor.

O gráfico a seguir demonstra como a produção da costura interna não está conseguindo atingir as metas estabelecidas, mantendo um nível bem abaixo do esperado.

Gráfico 3 – Produtividade da costura interna



Fonte: O Autor

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados obtidos através da aplicação do questionário geral, Nórdico e RULA, é possível constatar que os colaboradores do setor da costura estão sujeitos a desenvolver distúrbios musculares com a prática de seus trabalhos, onde através do score RULA foi possível quantificar o risco como alto. Além de que, a produção interna da costura está sendo afetada por estes problemas e pelo alto nível de desmotivação encontrado no setor. Sendo assim, para melhorar a produtividade e o ambiente de trabalho, deve-se buscar meios para aumentar a motivação e prevenir os desconfortos durante o horário de serviço. Sugere-se a aplicação de ginástica laboral, ajustes em posição de maquinários para a correção de posturas e outras técnicas podem ajudar a empresa alavancar sua produtividade e melhorar o bem-estar de seus colaboradores prevenindo ainda o desenvolvimento de LER/DORT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUT. 22 mil trabalhadores são afastados por LER e LER/DORT. Disponível em: <https://www.cut.org.br/noticias/22-mil-trabalhadores-sao-afastados-por-ler-e-ler-dort-f082>. Acesso em: 12 set, 2018.

ABIT. Perfil do setor. Disponível em: <http://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 12 set, 2018.

IIDA, I. Ergonomia, projeto e produção. 3. ed. São Paulo; Blucher, 2016.

CAETANO, V. C.; CRUZ, D. T.; LEITE, I. C. G. Perfil dos pacientes e características do tratamento fisioterapêutico aplicado aos trabalhadores com LER/DORT em Juiz de Fora, MG. Fisioter. Mov, Curitiba, v.23, n. 3, p. 451-460, 2010.

MACIEL A.C.C., FERNANDES M.B., MEDEIROS L.S. Prevalência e fatores associados à sintomatologia dolorosa entre profissionais da indústria têxtil. Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 9, n.1, mar.2006.

WISNER, A. Por Dentro do Trabalho - Ergonomia: Métodos e Técnicas. São Paulo: FTD/Oboré, 1987.

BOSCOLO, E. F. P. LER/DORT e ações ergonômicas nas empresas: estudo de casos na indústria calçadista. 2002. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002. Cap. 6.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. Fundamentos de Metodologia Científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2016.



REALIZAÇÃO



APOIO



PATROCÍNIO



ELSEVIER



DINÂMICA
TREINAMENTOS



LTC
EDITORA

atlas



FlexSim
problem solved.

