

XXII ENACED – II SIEPEC

Eixo Temático: Educação Profissional e Tecnológica

O IMPACTO DA MECATRÔNICA NA SOCIEDADE: UM VIÉS PARA O FUTURO

Lucas Emanuel SchalleMBERGER¹

Rafaelly Andressa SchalleMBERGER²

RESUMO

Sabe-se das 3 revoluções industriais que já aconteceram e os seus devidos impactos no mundo. Atualmente vive-se a quarta, ou Indústria 4.0, impulsionada por novas tecnologias. Este trabalho de natureza aplicada, baseada no método dialético, exploratório, pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa, busca realizar a revisão bibliográfica sobre o assunto, expondo os principais impactos gerados pela mecatrônica na sociedade. Considera-se a hipótese de a máquina continuar substituindo o emprego dos menos especializados, desta vez, pela tecnologia da Mecatrônica, na chamada Indústria 4.0. A base teórica dá-se essencialmente em Amici (2020), Capelli (2013) e Rodrigo (2012).

Palavras-chave: Automação Industrial. Indústria 4.0. Mecatrônica. Revolução Industrial.

INTRODUÇÃO

Este trabalho, sobre o impacto da mecatrônica na sociedade, surgiu como resultado do desafio lançado aos alunos a partir de uma atividade disciplina de Pesquisa e Comunicação da Unidade Curricular Fundamentos da Comunicação do Curso Técnico de Automação Industrial, realizado em junho de 2021.

Logo, abordam-se os principais assuntos relacionados ao tema da mecatrônica, desde os conceitos básicos e origem do termo; revoluções industriais passadas; impactos políticos feitos pela mecatrônica por meio da automação industrial, assim como algumas opiniões de empresários a respeito do assunto; a indústria 4.0 e os cursos de profissionalizantes dessa área oferecidos no país.

A importância do assunto dá-se por vários aspectos. Um deles é que o conceito da mecatrônica está bem implementado na sociedade hoje em dia, sendo que todos utilizam aparelhos que possuem tecnologias compatíveis. Além disso, o polo industrial mundial também se encontra na necessidade de, por meio da mecatrônica, automatizar os processos de

¹ SCHALLEMBERGER, Lucas. schalleMBERGER1@gmail.com

² SCHALLEMBERGER, Rafaelly. rafaellyandressa@hotmail.com

Encontro Nacional de Educação (ENACED) e Seminário Internacional de Estudos e Pesquisa em Educação nas Ciências (SIEPEC)

XXII ENACED – II SIEPEC

manufatura para que a demanda mundial de produtos seja suprida, além de, muitas vezes, produzir produtos com mais qualidade e precisão do que se fosse feito com mãos humanas, além de minimizar os riscos de acidentes. Como contrapartida, o assunto é um tanto polêmico, pois pode acabar com empregos.

Neste sentido, o objetivo é discutir os impactos que a mecatrônica proporciona na sociedade a fim de instruir os profissionais do ramo em relação à necessidade de constante atualização, visto que é uma área onde evoluções são feitas a todo o momento.

Sendo assim, esse trabalho está organizado em introdução, materiais e métodos, resultados e discussões e conclusão. Nos dois primeiros apresentar-se-á a importância do trabalho e suas contribuições para a formação acadêmica do profissional. No desenvolvimento será realizada a revisão bibliográfica para o embasamento teórico do assunto. E, por fim, serão tecidas as conclusões finais, destacando-se as contribuições deste trabalho ao estudante em formação.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em questões metodológicas, embasados em Prodanov e Freitas (2009), nossa pesquisa é baseada no método dialético, exploratório, pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa. A base teórica se dá essencialmente em Bertoia e Nataka Amici (2020), Capelli (2013) e Rodrigo (2012).

O trabalho está dividido em capítulos, sendo que o primeiro é “Materiais e métodos” em que se apresenta a metodologia de cada uma das etapas do projeto, na sequência “Resultados e Discussão” onde são apresentados os resultados obtidos por pesquisadores da área até o presente momento. Por fim, tecem-se as considerações finais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos a partir da revisão bibliográfica sobre o assunto, em que serão apresentados diversos autores e métodos empregados, bem como os diversos setores impactados pela tecnologia da mecatrônica.

XXII ENACED – II SIEPEC

2.1 A MECATRÔNICA

A mecatrônica é a ciência que estuda e desenvolve as áreas de mecânica e eletrônica, possibilitando a existência de dispositivos, tais quais celulares, robôs e máquinas computadorizadas nas linhas de produção das fábricas, segundo Rosário (2005).

É fato a predominância de dispositivos eletroeletrônicos em todo o mundo, seja nos motores das fábricas; eletrodomésticos em residências; veículos rurais, que apesar de funcionarem com combustível, são computadorizados; e até objetos pessoais, como o celular que, segundo os pesquisadores da Isto é Dinheiro (2018), mais de 60% da população mundial possui. Isso mostra a importância que esses dispositivos têm para a sociedade como um todo, pois facilitam e, muitas vezes, agilizam processos, que podem ser complicados, ou até mesmo simples, mas trabalhosos.

3.1 A ORIGEM DA MECATRÔNICA

A mecatrônica é um termo que surgiu em 1969 (possui hoje aproximadamente 53 anos), criada pela empresa japonesa Yaskawa, assim como embasado por Rubinato (2007). A sua concepção junta as áreas de mecânica, eletrônica, elétrica e computação e, com isso, possibilita a criação de robôs e a automação de máquinas em geral. A palavra tem origem da combinação das palavras “meca”, que significa mecanismos ou mecânica, e “trônica”, que vem de eletrônica.

Para a sua época, a criação da mecatrônica foi algo revolucionário, que levou a empresa criadora (uma pequena fabricante de motores) a ser uma multinacional que fatura mais de três bilhões de dólares por ano, segundo Rubinato (2007). O termo ficou tão popular que a empresa Yaskawa deixou os direitos autorais do nome em domínio público, e hoje é utilizado por diversas escolas, instituições e indústrias, tornando-se um vocábulo amplamente empregado.

Dentre suas principais funções destacam-se: diminuir riscos, erros da produção, aumentar a eficiência e diminuir o custo para o ramo fabril. Além disso, a mecatrônica também precisa de profissionais que possuam uma visão do processo como um todo, ao contrário do que acontecia antes de sua concepção, em que os maquinários eram desenvolvidos pelos engenheiros mecânicos e posteriormente acrescidos de aparelhos

XXII ENACED – II SIEPEC

eletrônicos por outros engenheiros especializados. As empresas que atuam nas linhas de produção procuram um profissional multidisciplinar, que consegue atuar em vários campos ao mesmo tempo, pois isso diminui os custos. Isso é exemplificado por Rodrigo (2012).

Levando em consideração que é um ramo amplo, em crescimento a cada ano, e que tem por principal objetivo automatizar os processos, foi bem recebido pelas indústrias e empresas, já que, em geral, as máquinas se mostram mais baratas ao longo do tempo, eficientes e precisas, evitando atrasos e falhas quando comparadas com o processo manual.

4 REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS

Ao falar sobre esse assunto é importante também se considerar as revoluções industriais que já ocorreram e que ocorrem no momento. Como visto em todas as fases de profundas mudanças na indústria, muitas pessoas acabam perdendo os seus empregos ao serem substituídas por máquinas. A primeira revolução industrial aconteceu em 1760, inicialmente na Inglaterra, para depois se espalhar para o mundo todo, e teve como fenômeno a utilização das máquinas a vapor no trabalho pesado industrial. As mudanças geradas na sociedade foram grandes. Muitos perderam os empregos e passaram fome, alguns migraram para outros países em busca de trabalho, e outros conseguiram se reinventar no ramo, manter ou elevar a sua condição financeira.

A mesma situação foi vista na segunda, terceira, e na quarta revoluções industriais, destacando-se esta última, também chamada de indústria 4.0, que será especificada mais adiante nesse trabalho. Isso é sustentado por Botelho (2021).

Em resumo, toda a revolução industrial teve seus benefícios e malefícios. Os benefícios abarcam a evolução e o desenvolvimento tecnológico, porém, os malefícios atingem as famílias que perdem os seus empregos e passam necessidades, quanto mais ocorre a mecanização do sistema de produção em detrimento ao trabalho manual. Assim, é de suma importância que os profissionais se atualizem e atinjam um perfil multidisciplinar, capazes de interpor soluções no ambiente de trabalho, independente das mudanças e transformações tecnológicas que ocorrem ao longo dos anos.

5 O DILEMA DOS IMPOSTOS

XXII ENACED – II SIEPEC

Bill Gates, um dos fundadores da Microsoft, propôs que as empresas que utilizassem da automação teriam que pagar uma taxa especial aos governos, o que poderia gerar dois tipos de fenômenos: a diminuição dos índices de desemprego, tanto quanto uma diminuição dos impostos pagos por pessoas físicas e o aumento de impostos pagos por pessoa jurídica. Em contrapartida, a afirmação de Bill Gates também pode ser vista como um retardamento do avanço tecnológico. Conforme o empresário (2019, p. 1):

Certamente haverá algum tipo de imposto relacionado à automação. Hoje, um trabalhador que receba, digamos, US\$ 50 mil em uma fábrica, paga impostos sobre a renda, paga contribuição social, essas coisas. Se um robô começa a desempenhar a mesma função, seria natural se pensar que ele seria tributado em um patamar semelhante.

A ideia do empresário é um tanto quanto polêmica e o espectro de opiniões contra e a favor é bem amplo. Algumas opiniões contrárias defendem uma ideia de que assim como a automação da indústria, no modelo 4.0, acabará com trabalhos, ela também gerará outros tipos de trabalhos. Outros ainda defendem que tributar empresas, se não for feito de maneira igual em todos os países do mundo, não resolverá o problema, pois elas simplesmente trocarão as suas unidades de atuação para outros lugares. Neste sentido,

[...] tributar robôs não é uma solução porque as grandes empresas vão acabar levando suas unidades para outros lugares para evitar pagar mais impostos. Apenas as pequenas e médias vão ser prejudicadas. (BASTIMAN, 2019, p. 1).

Por fim, destaca-se que a tributação de impostos em cima de robôs é um tanto quanto polêmica, e ainda não existe um senso comum quanto a isso: se deve ou não ser feita, ou até mesmo como fazê-la. É importante que discussões como essa continuem sendo feitas até que se chegue a um consenso sobre o assunto.

Encontro Nacional de Educação (ENACED) e Seminário Internacional de Estudos e Pesquisa em Educação nas Ciências (SIEPEC)

XXII ENACED – II SIEPEC

Conforme exposto nesse trabalho, não é mais possível ter-se nas empresas um profissional engessado no seu campo de trabalho. É preciso um profissional que seja multidisciplinar, ou seja, entenda de diversas áreas e esteja em constante aperfeiçoamento. Isso está embasado por Capelli (2013, p. 9-10):

Em uma empresa, por exemplo, seu maior capital é o conhecimento dos seus colaboradores, e não as máquinas do seu parque fabril. O mesmo ocorre na tecnologia da informação, onde o software é muito mais caro do que o hardware.

Ou seja, não há mais espaço para o profissional que não seja engajado e se baseie apenas no maquinário. Conforme o Capeli (2013), apesar da revolução industrial ter substituído em parte a mão de obra humana por máquinas, o ser humano ainda continua sendo o principal agente para a produção de qualidade, uma vez que o conhecimento técnico torna-se o principal fator para o bom desempenho do maquinário.

Assim, as empresas, além de prezar por equipamentos que possam atender às suas necessidades, também prezam por um profissional que seja qualificado, que esteja disposto a sempre estar aprendendo e se atualizando sobre as mudanças e avanços tecnológicos que acontecem a todo o momento dentro da área da mecatrônica, e que consiga atuar com os equipamentos nos quais essas empresas investiram.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, sobre o impacto da mecatrônica na sociedade, foi proposto como atividade avaliativa da situação de aprendizagem 4 – Pesquisa e Comunicação da Unidade Curricular Fundamentos da Comunicação do Curso Técnico de Automação Industrial, realizado em junho de 2021.

No trabalho foi proposta a abordagem dos principais assuntos relacionados ao tema da mecatrônica. Na sessão que tratou dos resultados e discussões abordou-se a origem do termo, que corresponde à união dos termos mecânica e eletrônica. Em seguida, mostraram-se as revoluções industriais pelas quais o mundo passou e as consequências que estas deixaram na

Encontro Nacional de Educação (ENACED) e Seminário Internacional de Estudos e Pesquisa em Educação nas Ciências (SIEPEC)

XXII ENACED – II SIEPEC

população, destacando-se neste ponto a importância do profissional estar em constante atualização, pois revoluções como estas sempre continuarão acontecendo. Na sequência, abordou-se o dilema dos impostos, sobre os quais ainda não há consenso. Mesmo assim, é um assunto que precisa de reflexão, uma vez que interfere na questão econômica dos países e dos empreendedores. Por fim, no abordaram-se as necessidades do mercado de trabalho e o perfil do profissional de mecânica, em que se enfatizam a importância dos cursos técnicos de nível médio, bem como os de nível superior.

Ainda, reitera-se a necessidade de um profissional atualizado, que esteja em constante processo formativo para acompanhar a evolução técnica e tecnológica instaurada na sociedade. Não menos importante é o destaque para o caráter humano dos processos, pois apesar de as máquinas terem substituído em parte o trabalho manual, jamais deixará de ser fundamental a gestão humana sobre as máquinas. Ou seja, para que a empresa obtenha lucro e uma produção rentável, é preciso que tenha um profissional que seja apto a programar e controlar a produção e o maquinário corretamente.

Com isso, pode-se concluir que a mecânica, por meio da automação industrial, tem o poder de ter grande interferência na vida da população, sendo que o trabalho na indústria está sendo totalmente automatizado, então ainda haverá trabalho no campo industrial, mas apenas para aqueles que se especializarem profissionalmente, seja com um curso técnico ou superior, sendo que o primeiro promove um aprendizado e lançamento do profissional no mercado de trabalho com mais agilidade.

Cumriu-se o objetivo proposto porque se conseguiu instruir sobre a importância da mecânica atualmente.

Ainda, cumpre ressaltar a importância desta pesquisa para a formação acadêmica dos estudantes, uma vez que os assuntos pertinentes à área foram estudados com maior afinco. Além disso, foi oportunizada a aprendizagem da escrita científica, bem como a aproximação com as normas técnicas de formatação e edição. Assim, o trabalho contribuiu não só para a formação do profissional, mas também para a formação de um cidadão crítico.

REFERÊNCIAS

AMICI, Thiago Tadeu. Indústria 4.0 – O momento é agora, Brasil. **Revista Brasileira de Mecânica**, 2020. Editorial. Disponível em:

Encontro Nacional de Educação (ENACED) e Seminário Internacional de Estudos e Pesquisa em Educação nas Ciências (SIEPEC)

XXII ENACED – II SIEPEC

<<http://revistabrmecatronica.com.br/ojs/index.php/revistabrmecatronica/issue/archive>>. Data de acesso: 23/06/2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Referências:** elaboração: NBR-6023. São Paulo, 2000.

CAPELLI, Alexandre. **Automação Industrial: Controle do movimento e processos contínuos**. 3ª ed. São Paulo: Editora Érica, 2013.

DESCUBRA O PREÇO DA FACULDADE DE ENGENHARIA MECATRÔNICA.

Guiadacarreira. Disponível em: <

<https://www.guiadacarreira.com.br/cursos/engenharia-mecatronica-faculdades-precos/>>. Data de acesso: 25/06/2021.

IMPACTOS DA AUTOMAÇÃO TERÁ REPERCUSSÃO NO MERCADO DE TRABALHO. **Estado de Minas**, 2019. Disponível em:

<https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2019/02/11/internas_economia,1029493/impactos-da-automacao-tera-repercussao-no-mercado-de-trabalho.shtml>. Data de acesso: 22/06/2021.

MECATRÔNICA NA INDÚSTRIA: AS ENGENHARIAS EM UMA SÓ.

Group-Promotion, 2017. Disponível em: <

<http://www.group-promotion.com/mecatronica-na-industria-as-engenharias-em-uma-so/>>.

Data de acesso: 21/02/2021.

MENEGHEL, Luiz; JANUÁRIO, Mauro. O uso da mecatrônica como ferramenta na aprendizagem dos conteúdos de física. Dia a dia educação: 2008. Disponível em:

<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1875-8.pdf>>. Data de acesso: 21/02/2021.

NÚMERO DE USUÁRIOS DE INTERNET NO MUNDO CHEGA AOS 4,66 BILHÕES.

Isto é Dinheiro, 2021. Disponível em: <

<https://www.istoedinheiro.com.br/numero-de-usuarios-de-internet-no-mundo-chega-aos-466-bilhoes/>>. Data de acesso: 21/02/2021.

Encontro Nacional de Educação (ENACED) e Seminário Internacional de Estudos e Pesquisa em Educação nas Ciências (SIEPEC)

XXII ENACED – II SIEPEC

RUBINATO, José. O CONCEITO MECATRÔNICA, CRIADO PELA YASKAWA, COMPLETA 38 ANOS. **CIMM**, 2007. Disponível em:
<https://www.cimm.com.br/portal/noticia/exibir_noticia/1740-o-conceito-mecatronica-criado-pela-yaskawa-completa-38-anos#:~:text=Tudo%20come%C3%A7ou%20com%20uma%20pa-lavra,para%20sempre%20o%20cen%C3%A1rio%20industrial>. Data de acesso: 22/02/2021.

BASTIMAN, Janet. POR QUE EMPRESÁRIOS COMO BILL GATES DEFENDEM A COBRANÇA DE IMPOSTOS SOBRE ROBÔS. **BBC**, 2019. Disponível em:
<<https://www.bbc.com/portuguese/geral-48668181>>. Data de acesso: 22/02/2021.

PRODANOV, Cléber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2009. 6ª reimpressão.

RODRIGO, Enio. Mecatrônica: a engenharia que imita (e facilita) a vida. **Wordpress**, 2012. Disponível em:<<https://eniorodrigo.wordpress.com/2012/06/01/mecatronica-a-engenharia-que-imita-e-facilita-a-vida/>>. Data de acesso: 21/02/2021.

BOTELHO, Júlia. Revolução Industrial: entenda o que foi e suas etapas. **Politize!**, 2021. Disponível em: <<https://www.politize.com.br/revolucao-industrial/>>. Data de acesso: 25/07/2022.

ROSÁRIO, J. M. **Princípios de mecatrônica**. São Paulo: Pearson, 2005