

18º Congresso Nacional de Iniciação Científica

TÍTULO: A IMPLANTAÇÃO DOS PILARES DA INDÚSTRIA 4.0 COMO MÉTODO DE MELHORIA EM UMA EMPRESA DE MÓDULOS CONSTRUTIVOS

CATEGORIA: CONCLUÍDO

ÁREA: CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS

SUBÁREA: Administração

INSTITUIÇÃO(ÕES): FACULDADE DE EDUCAÇÃO CIÊNCIAS E ARTES DOM BOSCO DE MONTE APRAZÍVEL - FAECA DOM BOSCO

AUTOR(ES): GUSTAVO HENRIQUE CHIAVELI PIROTA, RODRIGO SALES AMARAL

ORIENTADOR(ES): JOÃO ANGELO SEGANTIN, CLAUDENIR CICARELLI

1. RESUMO

O presente artigo procura abordar o surgimento de uma mudança de era, da terceira revolução industrial transcendendo para a quarta revolução e como essa mudança poderá trazer melhorias para uma empresa do interior paulista ao ser implantado suas novas tendências e prática tecnológica. O artigo procura fazer isso através de uma pesquisa qualitativa por meio de livros, sites, vídeos e demais meios de se promover o conhecimento. Ao se dar início a pesquisa procuramos abordar tudo o que essa nova era poderia trazer de novo e o que mudaria dentro da economia, onde buscamos trazer conceitos do passado, aplicando-os juntamente com as tecnologias contemporâneas para facilitar ao máximo o trabalho dos colaboradores, trazer maior segurança, agilidade, ou seja, uma maior eficiência e eficácia através dos meios de produção por meio de uma tecnológica avançada que mescla o mundo físico, digital e biológico para que problemas sejam solucionados antes de acontecerem e criar maior comodidade ao se trabalhar. Através desse estudo foi possível evidenciar como implantar cada pilar da indústria 4.0 que são os passos para quem busca uma otimização nos processos e uma preparação para o futuro, já que a empresa que ficar fora desses processos ficara fora do mercado.

2. INTRODUÇÃO

Muito se discute a importância de buscar sempre uma melhoria continua dentro das organizações, seja para melhorar a eficácia dos recursos que são escassos ou pela eficiência de se adequar as novas mudanças tecnológicas, pesando nesse assunto buscamos demonstrar através deste artigo como a indústria 4.0 pode melhorar uma empresa através de novos conceitos e tecnologias aplicados dentro de um contexto já existente.

Buscamos através de intensa pesquisa demonstrar a uma empresa de módulos construtivos do interior paulista como instalar em seu processo produtivos pilares da indústria 4.0 e quais os benefícios que isso poderia trazer, também foi analisado quais as consequências de não se aderir às novas tendências da economia moderna.

É de enorme importância fazer essa pesquisa já que é uma realidade global essa nova era (indústria 4.0) que vem crescendo cada vez mais nos países já desenvolvidos, e as organizações que não começarem a pensar no futuro serão ultrapassadas e se tornaram obsoletas e inviáveis.

Procuramos demonstrar também como esse processo de transição de uma organização com características da segunda revolução industrial poderá migrar para quarta revolução e os enormes avanços e vantagens que isso poderá trazer dentro de um mercado cada dia mais competitivo.

3. OBJETIVO

Demonstrar o conceito de indústria 4.0 em uma fábrica de módulos construtivos do interior de São Paulo com a intenção de melhorar sua produtividade, sua eficiência e eficácia, constituindo uma redução nos custos, estabelecendo em todo processo produtivo da empresa os pilares da indústria 4.0.

4. METODOLOGIA

A abordagem para realização do presente artigo é de natureza exploratória de caráter descritivo, buscamos demonstrar como resolver problemas e aperfeiçoar uma organização através da realização de pesquisa bibliográfica sobre artigos e livros que tratam do assunto, de modo a abordar a melhoria de uma empresa trazendo novos conceitos, explorando novas alternativas para adaptação a indústria 4.0.

5. DESENVOLVIMENTO

Revolução é uma palavra com origem no latim *revolutione* que significa ato ou efeito de revolucionar. Revolução Industrial é uma mudança brusca dentro de uma sociedade que ocorre no âmbito político, econômico, cultural e social estabelecendo uma nova ordem.

Almeida (2005, p.1) afirma que o planeta encontra-se no início de uma nova Revolução Industrial, mais importante e desafiadora do que as três revoluções anteriores. Nela é possível verificar uma transformação drástica dos processos e produtos da atual economia industrial “[...] por meio da aplicação do infinitamente pequeno as mais diferentes utilidades da vida diária”

Para Gaia (2016) o atual momento vivenciado pelas empresas, que recebe o nome de Indústria 4.0, apresenta uma enorme capacidade de aperfeiçoar a administração dos processos produtivos do setor industrial. Destacando ainda, que em decorrência da chegada da era da Internet das Coisas, possibilita a conexão de tudo a partir do acionamento de um sistema.

Virtualmente, ou seja, sem a necessidade da presença física na fábrica ou na própria residência, poderemos acionar máquinas, interligar equipamentos e seus acessórios, ligar a cafeteira para deixar um café preparado no momento de chegar a casa, adiantar tarefas domésticas, gerenciar o estoque de alimentos da dispensa e saber quando é preciso ir ao supermercado, entre outras possibilidades. (GAIA, 2016, p.1)

Rodrigues, Jesus e Schützer (2016) ratificam as considerações feitas por Gaia (2016) ao afirmarem que em virtude do desenvolvimento tecnológico proporcionou a Quarta Revolução Industrial, permitindo com que máquinas e componentes inteligentes estabeleçam uma comunicação entre si, sem necessitar de intervenção humana no processo.

O quadro a seguir apresenta as três revoluções industriais que precederam a indústria 4.0 e as principais transformações por elas produzidas

Quadro 1: Revoluções industriais 1750 até os dias atuais

REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS	PRINCIPAIS TRANSFORMAÇÕES
1º Revolução Industrial 1750 / 1840.	O aparecimento de novos materiais, como o carvão mineral substituindo o carvão a lenha; de novos produtos, como o ferro derretido com coque, a energia a vapor; é, ainda, da mecanização da indústria têxtil e de vestuário, houve saltos quantitativos e qualitativos na capacidade de produção, especialmente no país-sede das inovações, a Inglaterra.
2º Revolução Industrial 1870 / 1910.	Divisão do trabalho, o que coincidiu com o período referente à segunda revolução tecnológica. Também na forma de uma verdadeira onda de inovação, com a descoberta de novos materiais- como o aço e o petróleo-, da energia elétrica, do motor a combustão, do telégrafo, do telefone, entre outros, o capitalismo conseguiu garantir um novo ciclo de acumulação sem precedentes.
3º Revolução Industrial 1940/ dias atuais.	A cerâmica, a fibra ótica, entre outros materiais, contribuíram para a renovação das bases tecnológicas, assim como a microeletrônica, a informática, a automação e as telecomunicações criam oportunidades de rompimento com as situações tradicionais de produção, de trabalho e do modo de vida pretéritos.

Fonte: Jayr et al (2006, p.391, 393 e 395)

Recentemente surge um novo termo 4º Revolução industrial ou indústria 4.0.

[...] **Indústria 4.0** é uma iniciativa estratégica, lançada pelo governo alemão em parceria com a academia e a indústria em 2011, para o país assumir um papel pioneiro na produção e utilização de tecnologia de informação industrial, que atualmente está revolucionando a produção industrial, e assim manter sua competitividade industrial. (Carta IEDI, 2017).

Essa e mais uma necessidade das novas gerações que como vimos em vários senários anteriores sempre ansiaram por inovação e conhecimento.

[...] A quarta revolução industrial, no entanto, não diz respeito apenas a sistemas e máquinas inteligentes e conectadas. Seu escopo é muito mais amplo. Ondas de novas descobertas ocorrem simultaneamente em áreas que vão desde o sequenciamento genético até a nanotecnologia, das energias renováveis à computação quântica. O que a torna a quarta revolução industrial fundamentalmente diferente das anteriores é a fusão dessas tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos.”(KLAUS SCHWAB 2017, p. 16.).

Nessa revolução as mudanças têm escala mundial e pretendem atingir todas as Empresas, Pessoas, Setores, Governos, Economias. É algo que irá impulsionar todas as mudanças drásticas de comportamento.

Segundo Schwab (2017) a categoria física, a digital e a biológica. Todas as três estão profundamente inter-relacionadas e as tecnologias beneficiam-se umas das outras com base em descobertas e progressos realizados por cada uma delas.

Na categoria física podemos destacar tendências da quarta revolução industrial a robótica que evoluiu muito e não está só dentro das indústrias realizando trabalhos pesados, recentemente foram criados robôs que podem realizar tarefas mais sensíveis como cirurgias a matéria prima que conhecemos está mudando com o surgimento de novos materiais em geral mais leves mais fortes, recicláveis e adaptáveis,

Na categoria digital podemos destacar a internet das coisas, que é a integração de todos os produtos, serviços e lugares às pessoas. Isso se dá por computadores, smartphones e sensores cada vez menores e mais sofisticados, ou seja, é tudo aquilo que utilizamos para inter-relacionarmos e chamamos de inovação tecnológica.

A biológica se dá pela utilização de computadores no sequenciamento genético que ficou muito mais rápido e com um custo bem baixo, podemos destacar também o Watson que é um supercomputador da IBM que cruza dados entre sintomas, doenças, curas, exames e dados genéticos e consegue realizar um diagnóstico do paciente a partir de conhecimentos médicos atualizados.

5.1 Pilares

Segundo Schwab (2017) haverá muitas mudanças com a chegada da indústria 4.0, o ápice dessas mudanças são o que compõe os pilares que dão sustentação a essa nova revolução industrial, sendo eles:

5.1.1 Internet das Coisas

Com o avanço exponencial da tecnologia atualmente, também a facilidade de se adquiri-la, sensores ligados a todos os componentes e todos os setores de uma organização se tornam viáveis, deixando tudo dentro da empresa conectado,

trazendo assim uma forte integração e transparência, impactando em uma maior eficiência na utilização de recursos evitando desperdícios, melhorando o modo de trabalhar e desenvolver os produtos, diminuindo impactos ambientais através de resíduos não utilizáveis, buscando a utilização total dos recursos diminuindo ao máximo os insumos.

5.1.2 Big Data e as Decisões

Para se tomar uma decisão às empresas necessitam de grande quantidade de dados e análises, para que se tenha a melhor escolha, esses dados necessitam de uma fonte com grande capacidade de armazenamento de recursos.

A aplicação dessa gama de dados dentro da organização será de enorme proveito uma vez que trará a possibilidade as empresas de tomarem decisões de forma mais ágil e em tempo real, atenuando a complexibilidade de problemas, criando mais comodidade as pessoas.

5.1.3 Inteligência Artificial

Do mesmo modo que nos aprendemos ao passar dos anos as tecnologias também vão se aprimorando, atualmente essas tecnologias já tem a capacidade de tomar decisões sem intervenção humana, tomando conclusões a partir da análise de dados, empregando decisões racionais de forma segura, uma vez que são menos suscetíveis ao erro asseguraram a qualidade nos processos.

5.1.4 Robótica e Serviços

Cada vez mais a mão de obra humana esta sendo substituída por maquinas, o que traz pontos positivos e negativos, uma vez que a linha de produção se torna mais eficiente e eficaz gerando maior descanso para as pessoas e maior acesso a muitos produtos, por que estes se tornaram mais baratos a medida que sua produção e otimizada, contudo gera preocupação por perda de postos de trabalho.

5.1.5 Fabricação Aditiva

Trata-se de uma enorme mudança de paradigma, onde a produção atual que conhecemos será substituída, por meio de impressoras 3D, o processo de trabalho de uma linha de produção será extremamente reduzido, passando apenas por dois processos, projeto-impressão.

Produtos antes complexos de serem produzidos passaram a ser fabricados apenas através de uma impressora 3D.

Haverá uma enorme demanda por projetos, produtos terão uma maior customização para atender cada particularidade de cada cliente, custos de produção serão reduzidos, nascera uma nova demanda por matérias que são utilizados para as impressões 3D.

6. RESULTADOS

O foco do presente estudo se aplica a uma empresa de módulos construtivos e estruturas modulares ambos fabricados em aço com projetos próprios e adaptáveis as necessidades de cada cliente, estabelecida na região noroeste do interior do estado de São Paulo.

Como descrito nos objetivos, o presente estudo pretende demonstrar a implementação dos pilares da indústria 4.0 e conseqüentemente poderiam propiciar alguns benefícios como a redução dos custos, melhorariada eficiência e da eficácia dos processos produtivos desenvolvidos pela empresa.

Hoje o processo tem início no setor comercial responsável pelas vendas, depois todas as informações sobre as vendassão transmitidas para a engenharia de produtos, que com base nas exigências do cliente realiza um projeto inicial e faz todas as adequações exigidas por normas técnicas, realizando a análise de custo, tudo isso exige muito tempo e mão-de-obra qualificada exigidas para a execução das tarefas.

Com a inteligência artificial esse tempo de espera para montar o primeiro projeto e adequar o produto as normas para gerar o custo do produto será realizado no ato da venda por um software de IA.

Após aprovação do cliente o setor comercial solicita a fabricação do produto enviando um e-mail para a engenharia de produção com todas as informações necessárias para a execução dos serviços, bem como autorizando o procedimento.

O setor de Engenharia de produção por sua vez, de posse das informações, desmembra o projeto em partes e encaminha todas as partes impressas em papel para o setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP), e este de posse das informações, solicita a matéria prima via sistema ERP. Depois providencia as ordens de produção também com papel impresso e envia para a fábrica todas as folhas que precisam ser preenchidas pelos colaboradores, que após o preenchimento os retornam para o PCP e fica a cargo deste, a realização das baixas no sistema de forma manual.

Essa baixa é importante para contribuir com o controle de estoque de matéria prima a ser utilizada e mantida armazenada e que possibilitando assim, gerar os indicadores de produção e produtividade que servirão de análise de desempenho do setor.

Um pilar que se adequa para melhorar esse processo é a Internet das Coisas (IoT) onde a integração entre engenharia e fábrica aconteceria por um aplicativo da empresa que manda direto no smart fone do colaborador a ordem de produção e o projeto de execução, com isso pode ser gerado indicadores de produção e produtividade em tempo real para ser visualizado por qualquer diretor, gerente ou encarregado.

O sistema gestão da qualidade (SQG) pode trocar seus formulários por fotos do produto retiradas no final do processo e anexadas no aplicativo. O controle do PCP agora é feito pelo servidor central (BIG DATA) que analisa os dados de toda a empresa.

Essa mudança gera dados confiáveis redução do tempo de produção redução dos custos com papel e seu armazenamento melhora eficiência e eficácia de toda a cadeia produtiva. Outro pilar que se adequa é a Produção Aditiva a instalação de uma impressora 3D, diminuindo desperdício de matéria prima, melhor adequação de projetos especiais, utilização de novos materiais, fabricação de peças para manutenção de máquinas e criação de novos produtos.

Atualmente é encaminhado para o setor de expedição uma ordem de carregamento com uma lista de material, ambas impressas, por meio dessas listas e feita a separação e conferência de forma manual, analisando a identificação feita por

placas marcadas pela produção de forma manual, faz-se retiradas das frentes de produção e o carregamento do produto finalizado por meio de empilhadeira e paleteira.

Nesse setor o pilar que pode ser incorporado é a internet das coisas (IoT) utilizando o mesmo aplicativo mencionado no setor produção onde a ordem de carregamento e a lista de material chega no smartfone do colaborador da expedição juntamente com os dados do cliente, transportadora e motorista. A conferência será realizada por QR CODE disponibilizado no produto pela produção e a forma para evidenciar o carregamento será por meio de laudo fotográfico no próprio aplicativo, após finalizado o processo os dados serão gerados no servidor central (Big Data) o que posteriormente irá informar o setor fiscal para emissão de notas, ao comercial para acompanhar junto ao cliente o followupe todos os stakeholders.

Outro pilar que se adequa, seria a Robótica, onde por meio de robôs autônomos que realizariam o carregamento do produto protegendo a integridade dos colaboradores, contudo esse pilar atualmente ficaria em segundo plano por ser uma tecnologia ainda com investimento elevado.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa demonstração da implantação dos nove pilares da indústria 4.0 em uma fábrica de módulos construtivos é algo inelutável por se tratar de uma evolução da economia mundial, todas as organizações que acelerar seu processo de mudança para a 4ª revolução industrial tem maior probabilidade de sucesso do que empresas que não se prepararem para essa mudança que já está acontecendo em todo o mundo.

Os passos para essa mudança são simples primeiro enxugue; todos os processos só o necessário deve sobreviver, qualifique; sua equipe precisa estar treinada para a mudança, simplifique; adote medidas simples e de baixo custo e inove; pesquise e desenvolva processos para fábricas inteligentes, flexíveis e ágeis.

Seguir as sugestões que são explanadas nesse artigo é uma forma de se iniciar uma evolução do processo produtivo da empresa e conseqüentemente melhorar a cultura organizacional de todo o grupo, assim já se preparando para um futuro que já se iniciou. Uma coisa é certa quem não acompanhar essa evolução a possibilidade de fracasso do negócio é inevitável.

8. FONTES CONSULTADAS

A Revolução Industrial. Disponível em: <http://milleniumclasse.com.br/uploads/2670arevolucaoindustrial.pdf>. Acesso em: 09 de junho de 2018.

ALMEIDA, P. R. O Brasil e a nanotecnologia: rumo à quarta revolução industrial. 2005. Espaço Acadêmico, Maringá, a. VI, n. 52, set. 2005.

CALDAS, Alexandre. **Cibersegurança: das Preocupações à Ação**, Instituto da Defesa Nacional, 2013.

CASTELIS, Manuel. **As três Revoluções Industriais**. Disponível em <https://www.coladaweb.com/geografia/as-tres-revolucoes-industriais>. Acesso em: 09 de junho de 2018.

FIGUEIREDO, Jayr Figueiredo de Oliveira. **Economia Para Administradores**. 1º ed. Brasil, 2016 editora SARAIVA.

GAIA, P. A quarta revolução industrial e as tendências tecnológicas no segmento de equipamentos, máquinas e acessórios industriais. O Papel: revista mensal de tecnologia em celulose e papel, v. 77, n. 5, p. 21-25, 2016.

Indústria 4.0: A Política Industrial da Alemanha para o Futuro. 2017. Disponível em: http://www.iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_807.html. Acesso em: 09 de junho de 2018.

OBERHAUS, Daniel. **Bem-vindo a quarta revolução industrial**. Disponível em: motherboard.vice.com/pt_br/read/bem-vindos-a-quarta-revolucao-industrial. Acesso em: 06 de maio de 2018.

ROMÃO, Viviane Pellizzon Agudo Romão. **Realidade aumentada: conceitos e aplicações no design**, vol. 4, Joaçaba, Unoesc & Ciência – ACET, 2013, 12 paginas.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. 1º ed. Brasil, EDIPRO, 2016.

VENTURELLI, Marcio. **Indústria 4.0: Uma Visão da Automação Industrial**. Disponível em: <https://www.automacaoindustrial.info/industria-4-0-uma-visao-da-automacao-industrial/>. Acesso em 12 de maio de 2018.

VANDRESEN, Rogério Schueroff. **conceitos e aplicações da computação em nuvem**. Paranaíba-PR-Brasil, Universidade Paranaense (UNIPAR).