

A Revolução industrial para a engenharia de produção

Industrial revolution for the Engineer Production

Pedro Destri, UCAM/RJ pdestri999@gmail.com

Alberto Eduardo Besser Freitag, UCAM/RJ,
alberto.besser@professor.ucam.edu.br

Resumo: A revolução industrial foi uma revolução que ocorreu na Inglaterra no século xviii, no ano de 1780, onde foi o processo de mecanização da produção, causada pelo desemprego estrutural, onde foi caracterizado pelo setor secundário, no caso, a indústria, também contribui para o estudo de tempos e movimentos.

Daí surgiram as máquinas a vapor, que caracterizaram as otimizações desses processos, onde os preços acabavam ficando mais baratos e acessíveis para as pessoas, onde acabou gerando um volume grande de produtos, houve a passagem do artesanato e do carvão mineral, onde gerava uma poluição atmosférica , e com isso, teve a mudança do processo de manufaturas para máquinas.

E com isso acabou surgindo a engenharia de produção, onde também podemos destacar as indústrias de base, onde transformam recursos naturais em matérias primas para as outras indústrias, onde contribui também para as indústrias têxteis (Tecidos), onde gerou grandes transformações sociais e industriais.

Palavras-Chave: Indústria, Produção, processos.

Abstract: The Industrial revolution was a revolution occurred in England, on 18th Century, where is the process of Mecanization production, was caused for Industrial Unemployment, was characterized for second session, the Industrial.

Long time, come in the steam Machine, was characterized this process, where the prices stay more cheap and acessible for the people, where generate one big variety of products, have the passage on craftsmanship and mineral coal,

where it generated atmosphere pollution and with that where have the change process de manufactures for the machine.

And generate the engineer production, where can take say the industries base, where transform natural resources in input for the other industries, where subscribe too textile industries, and generate big social transformations and industrials.

Keywords: Industries, Production, process.

1. Introdução: A Revolução industrial foi algo muito importante porque caracterizou os processos de otimização, devido a máquina a vapor, que facilitou imensamente para os processos produtivos, onde o setor de produção foi grande e suma importância, onde começou a busca pela qualidade, eficiência e eficácia dos processos e projetos em geral, onde vai trabalhar a fim de evitar perdas e desperdícios, como por exemplo, gastos de materiais.

(Perez;1985,<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/70004/000874620.pdf>)

Teve como objetivo principal analisar os antecedentes da revolução industrial, bem como as consequências do processo na economia e tanto na sociedade, onde teve a transição, a mudança do processo de manufatura, que é o processo manual pela máquina, troca do homem pela máquina.

E também conseguir realizar, de acordo com o objetivo planejado para que possa ser executado da melhor forma possível a fim de evitar falhas e problemas no processo, com a revolução industrial, a customização foi substituída pela padronização e a produção em longa escala e uma lucratividade maior.

Onde a Inglaterra, o principal país e pioneiro da revolução industrial foi precursora de diversos fatores que contribuiu muito para esse processo, como a zona livre de comércio da Europa, o êxodo rural (Que é a saída do campo para as grandes cidades).

E uma localização adequada onde facilitava bastante a exploração, a procura dos mercados ultramarinos, que eram as trocas de mercadorias através de

trocas marítimas, onde podemos destacar o escambo que é a troca de mercadorias ou permuta.

A grande importância da revolução industrial para a engenharia de produção, foi a produção em larga escala, que se baseava na indústria moderna que era ampliada de recursos tecnológicos, e o último estágio e o mais avançado da revolução industrial, devido a sua mecanização, que eram os sistemas usados que voltados para a produção de fábrica.

Outro ponto muito importante que merece ter destaque é a Terciarização x Terciarização, onde são coisas distintas. Terciarização está se referindo ao setor terciário, no caso prestação de serviços e comércio e a Terciarização são a produção de terceiros.

De acordo com a revolução industrial, surgiram novas máquinas, onde acabaram gerando uma grande variedade de serviços e produtos, com a tendência de sempre inovar e sempre melhorar para ter uma melhor qualidade e eficiência dos processos, a fim de surgir desafios para que pudesse ser encarado.

A revolução industrial foi dividida em 4 etapas, onde chamamos de primeira, segunda, e terceira revolução

industrial(<https://www.desouttertools.com.br/industria-4-0/noticias/507/revolucao-industrial-da-industria-1-0-a-industria-4-0>)

1ª Revolução Industrial: Ocorreu na Inglaterra no século XVIII (1780), onde se originou do carvão mineral, através do uso do vapor, onde foi caracterizado pela máquina a vapor, foi onde ocorreu o processo de mecanização da produção.

2ª Revolução Industrial: Ocorreu nos Estados Unidos, foi caracterizado pelo Petróleo e Eletricidade, onde foi dissipado por toda a Europa, onde surgiu a linha de montagem por Henry Ford, através do processo de fordismo, que era a produção em massa, em um custo bem menor.

3ª Revolução Industrial: Ocorreu no século XX no Japão, onde era focado na robótica, onde começou a surgir a tecnologia, através do uso de controladores e computadores programados por memória

4ª Revolução Industrial: Ocorreu no século XXI, que é a integração horizontal, que é muito importante para a automação e para a robótica ou mais conhecido como a quarta revolução industrial, é onde se dá pelos sistemas flexíveis, onde une a tecnologia e a informação.

2. Revisão de Literatura

2.1 Fordismo

É um sistema produtivo que ocorreu dentro da empresa Ford, onde se baseava pelo controle de trabalho, pelo aproveitamento máximo de fontes energéticas, matérias-primas, incentivos fiscais e horas de trabalho, onde tinha como objetivo principal que era gerar a produção em massa.

Onde as principais características do fordismo eram as forças do sindicato, gastos elevados nos estoques, separação das funções conceituais, fazendo com que fossem aceitas, centralização das decisões nas mãos da gerência, para que possa buscar uma situação equilibrada.

Como a redução do consumo, o mercado passou ter uma maior exigência e bem severa, um sistema de Fordismo incompleto, de acordo com os fatores da 3ª Revolução Industrial, onde se encontravam com os estoques lotados e uma pressão sindical enorme nas indústrias.

As metrópoles completamente caras e acabaram entrando em crise, e com isso, acabou tendo que buscar uma nova alternativa, o Toyotismo, fazendo com que possa buscar uma melhor flexibilidade dos processos produtivos em geral.

Daí surgiu o Pós-Fordismo, que é o processo flexível, onde se produz o suficiente para o abastecimento do mercado, conforme a sua necessidade e a necessidade dos clientes, que é a demanda, onde surgiu a procura por um determinado produto.

2.2 Toyotismo

É um sistema de produção japonês, onde se utiliza o mínimo de esforço humano, onde se baseia pelos modelos flexível, com menos tempo de desenvolvimento dos produtos, onde surgiu na década de 70, onde principal característica do Toyotismo é o Just In Time, onde se baseia pela desconcentração espacial das atividades industriais.

Onde a principal característica do Toyotismo é aumento da produtividade, devido a velocidade da produção, alcançar o máximo de eficiência, onde a linha de montagem era automatizada devido ao processo de automação industrial, onde vai contar com mão de obra mais qualificada e bem mais avançada e gerando assim uma maior competitividade entre as empresas produtivas. (Luedemann; Da silveira, Marta, 2003)

Onde podemos perceber que uma montadora japonesa como por exemplo, a Honda, a Nissan são eficientes, eficazes e ágeis para montar um carro, leva 14 horas, pois é o sistema flexível que promove essa rapidez, fazendo com que fique muito mais otimizado e mais dinâmico para as indústrias automobilísticas, onde passam por um controle de qualidade bem severo e rígido por questões de segurança.

Onde é usada uma mão de obra altamente qualificada, onde vai procurar atender diretamente na demanda do consumidor, para que os produtos possam chegar com maior qualidade e segurança, a fim de evitar problemas desnecessários, redução dos custos de materiais e onde consegue fabricar mais produtos de uma forma diferente

Faz parte da 2ª revolução industrial que é o processo de expansão para outras áreas como Estados Unidos, Inglaterra, Japão, onde o Japão foi o berço do Toyotismo, gerando empregos de alta qualidade e com tecnologia, como por exemplo, siderúrgica, automobilística e petroquímica.

Segundo Toyota Endo, ele fala o seguinte, faz uma abordagem, que onde surge novos setores industriais e fontes de energia como o petróleo e a eletricidade, onde as indústrias automobilísticas e siderúrgicas adquirem grandes importâncias.

2.3 Lead Time

É um termo que usado para calcular o início de um tempo até o final de uma determinada atividade, podemos destacar o tempo pelas atividades que ocorrem naquele momento, que são o início e o término de uma determinada atividade.

Resumindo, Lead time é o tempo de espera que passa entre a chegada de um pedido e a entrega do produto ao cliente, onde quando menor o lead time, melhor será, onde o pedido foi efetuado por um cliente e será acompanhado até que seja entregue com maior segurança e qualidade.

(<https://www.nomus.com.br/blog-industrial/lead-time/>)

É o tempo decorrido desde o pedido do cliente que foi executado até o acompanhamento para que chega na casa do cliente com maior qualidade e segurança, através do processo de logística, evitando que haja falhas e defeitos nos produtos. (<https://www.agendor.com.br/blog/lead-time/>)

É o período de provisionamento, onde vai englobar diferentes aspectos da relação entre os fornecedores e o abastecimento da organização, onde vai entregar os seus determinados produtos para que possam ser executados de forma segura. (<https://ietec.com.br/blog/a-importancia-da-funcao-de-compras-nas-organizacoes/>)

Para calcular o Lead time é bem simples, é só preciso anotar os produtos que serão exigidos para o determinado trabalho, para onde irá, onde o cliente irá efetuar o seu pedido para que possa entregar na residência de quem solicitou o pedido, descobrir o tempo necessário para a aquisição de item. (<https://www.mandae.com.br/lead-time-o-que-e-tipos-de-lead-time-e-como-calcular>)

Definir o número de horas e dias para a finalização de um determinado ou produto, onde vai ter o tempo de solicitação ao fornecedor até a entrega efetiva da matéria prima, o tempo de produção (matéria-prima até o produto final), o tempo de transporte até o cliente final.

2.4 Just In time (JIT)

Just in time é a redução do estoque, onde conseguir executar um menor tempo e otimizando o tempo de produtos ou serviços, a fim de evitar perdas e desperdícios, pois vão dar o máximo, dar o seu melhor para gerar o lucro, sempre procurando buscar a eficácia dos processos a fim de alcançar os seus objetivos e metas, para que possa atender a necessidade dos clientes, que nesse caso é a demanda, também é chamado de produção puxada. (<https://administradores.com.br/artigos/o-que-e-just-in-time>)

Segundo Ishikawa, 1955, ele fala que é onde sempre vai buscar melhorar a qualidade, a produtividade e a segurança dos produtos, é onde puxam somente quando o trabalho é necessário, onde trazem melhorias ao processo produtivo, o operador consegue ofertar em um menor tempo e sempre buscando otimizar os resultados e processos de uma forma dinâmica. É quando ocorre intervenção somente quando o trabalho é necessário (encomenda).

Onde são divididos em 4 funções: Tambor, pulmão, gargalo e corda.. Tambor é o que vai determinar o ritmo do seu processo, onde vai estimular a batida para o resto do processo (<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/8954/1/777.pdf>)

Pulmão é o Just in Time controlado pelo estoque, determina o seu ritmo, onde protege o suporte das incertezas, de forma segura.

Corda é usado para sincronizar a fábrica e determinar a liberação dos materiais na cadeia de suprimentos, onde vai sustentar o suporte das incertezas, vai garantir para que fique em segurança.

E por último o gargalo, onde funciona como o limitador da produção, é onde acontece a restrição da produção.

2.5 Taylorismo

É um processo criado usado por Frederick Taylor, onde consiste num foco muito importante de sistema industrial, onde contribui de forma importante para a revolução industrial, onde tinha como objetivo principal, otimizar as tarefas desempenhadas através das organizações e da divisão de funções do trabalho, ele tinha ênfase no estudo dos tempos voltado para a parte das tarefas.

Ele é conhecido como o pai da administração científica, onde ele acaba se baseando nos princípios científicos que haja uma melhora na produção de

fábrica, para gerar lucros maiores, pois está se referindo a sistematização do trabalho de uma empresa ou indústria, para que a indústria ou empresa alcançasse de forma maior, melhor e segura na produção.

Um dos seus objetivos principais era o estudo científico de todos os elementos de uma operação em substituição aos métodos empíricos que eram usados até aquela época, onde se baseava justamente em testar, em verificar as teorias e hipóteses.

Escolher o melhor operário para cada determinada tarefa, onde era designado, pois era baseado no padrão de hierarquia, o melhor operário pode ser artesão, operador de máquina, tintureiro, tecelão, onde eram destinados para cada setor industrial ou da empresa, os operários que tinha qualquer função a ser seguida. (<https://administradores.com.br/artigos/taylor-fayol-e-ford>)

Desenvolvimento do espírito de cooperação entre a administração x pessoal, pois Taylor focava nas tarefas e sempre propôs que trabalhassem em equipe para que haja uma melhor qualidade e uma melhor união para que haja da melhor forma nas indústrias (<https://www.webartigos.com/artigos/a-importancia-das-teorias-da-administracao-nas-organizacoes-contemporaneas/140551>)

E a divisão do trabalho em partes iguais entre a administração e os operários, para que não houvesse nenhum tipo de problema de trabalho dentro da cúpula da empresa, de forma bem distribuída e desejada, para que saísse da melhor forma possível .

2.6 Engenharia de métodos

É o estudo dos tempos de fabricação, onde significa a habilidade em produzir metas, traçar, gerar objetivos para chegar ao fim, determinar um tempo padrão para cada tarefa específica .Serve como meta uma sequência de atividades realizadas a partir de uma sequência lógica, com o objetivo de tornar os resultados previsíveis da execução de um trabalho como a revolução industrial.

A engenharia de métodos também é conhecida como o estudo de tempos e movimentos, onde são movimentos racionalizados que elevam a um melhor resultado em tempos e movimentos, onde houveram muitas discussões

relativas sobre isso, onde o campo de atuação é bastante amplo, por que é aplicado em todos os campos da área da engenharia (Civil, Aeronáutica, Pesca, Elétrica, etc.)

O papel de Taylor foi muito importante para o desenvolvimento do estudo de tempos, porque foi apenas uma de suas contribuições para o aumento da eficiência industrial que foi a intervenção ao aço rápido, que é o estudo sistemático das variáveis que afetam o corte de metais, a introdução do sistema funcional de organização.

Os objetivos dos tempos e movimentos são diferentes são bem semelhantes, o objetivo do movimento é projetar um sistema de produção ou de uma sequência de operações e procedimentos, devendo ser considerados o sistema e seus elementos, como vai executar uma tarefa, deve ser utilizado um método sistemático, a metodologia da resolução dos problemas.

Já o objetivo dos tempos é determinar o número padrão de minutos que uma pessoa qualificada, treinada, experiente gasta para executar uma tarefa específica trabalhando de forma normal, onde os métodos mais comuns que são aplicados são a cronometragem (Tempo final e Tempo inicial), tempos elementares, tempos sintéticos e amostragem de trabalho. (Peinado; Jurandir, 2011)

3. Metodologia

3.1 Revisão de Literatura

Vai cumprir vários propósitos, compartilha com o leitor e o revisor a qualidade e a produção das empresas ou das indústrias, onde começaram a buscar a eficiência e a eficácia, onde se preocupa com a organização, a qualidade e aprimoramento da produção. (Mendes; Furtado, Thais, 2018).

Buscava maximizar o desempenho da produção, do controle e da mecanização da produção das empresas através do processo da administração científica, onde comprova o estudo de tempos e movimentos, onde visava um determinado objetivo a ser executado, como controle de custos, para que fique organizado no sistema de trabalho (<https://canal.cecierj.edu.br>)

A engenharia de produção é a mais engenharia mais antiga de todos os tempos, pois envolve desde a concepção e a criação do produto até o final desde o período da revolução industrial, sempre se preocupou com os processos(produtivoshttps://files.cercomp.ufg.br/weby/up/766/o/HISTORIA_DA_ENGENHARIA_DE_PRODU%C3%87%C3%83O_.pdf)

Sempre vai se preocupar com o processo de produção da indústria ou da fábrica, pois se preocupa com o bem-estar dos trabalhadores, visando a segurança deles.

3.2 Estudo de Caso

Vimos que a empresa tem a importância da produção para os processos, pois procurar ser flexível, buscar um equilíbrio entre todas as funções, onde nós estamos vivenciando a 4ª revolução industrial, que envolve o processo de automatização dos sistemas, através da tecnologia, onde ocorre a transição dos processos de manufatura, onde vem ganhando um maior destaque no processo.(Totvs;2019)

Onde percebemos que a revolução nos 4 níveis, têm sido uma grande melhora nos processos ,pois a automatização desses processos vem crescendo a cada dia, gerando grandes resultados, fazendo com que o ambiente se torne mais competitivo, otimizado e nas empresas e nas indústrias.

A revolução industrial tem influenciado bastante para a engenharia de produção, onde vem gerando grandes empregos e oportunidades na carreira das pessoas, onde o processo de trabalho vem se tornado tecnológico e bem acessível.

Segundo Pereira,(2009) Estudos de caso são uma estratégia, um modo de investigação, um modo de analisar se aprofunda durante e diante de um programa, um evento, um processo, um problema, sempre buscar as melhores opções, fazendo com que se torne uma solução viável.

3.3 Coleta de Dados

Para atingir os objetivos desejados, nós usamos o número de ciclos para que sejam cronometrados, através dessa fórmula, onde fizemos a separação do

trabalho por partes, longas o suficiente para que possam ser medidas com o cronômetro.

É uma relação entre operador x máquina(Homem x máquina), calcular o tempo ocioso, o tempo normal, o tempo padrão e o fator de tolerância.

$$N=(Z \times R/ Er \times D_2 \times X)^2$$

Determinar o número de ciclos a serem cronometrados

$$Tp=Tn \times FT \text{ (Tempo Padrão)}$$

É calculado da multiplicação do tempo normal por um fator de tolerância para compensar o período que o trabalhador, efetivamente não trabalha

$$Ft= 1/1-P \text{ (Fator de produção)}$$

$$Tn= TC \times V \text{ (Tempo Real e cronometrado)}$$

É o tempo de ciclo de uma operação, considerando uma eficiência de 100%, é o tempo real corrigido pelo ritmo, pela velocidade do trabalhador.

4 Resultados e discussão

4.1 Revisão de Literatura

A tabela 1 apresenta o processo de evolução dos processos da revolução industrial, onde cada processo de revolução foi crescendo e aperfeiçoando cada vez mais os níveis e processos nas indústrias (Roblek; 2016)

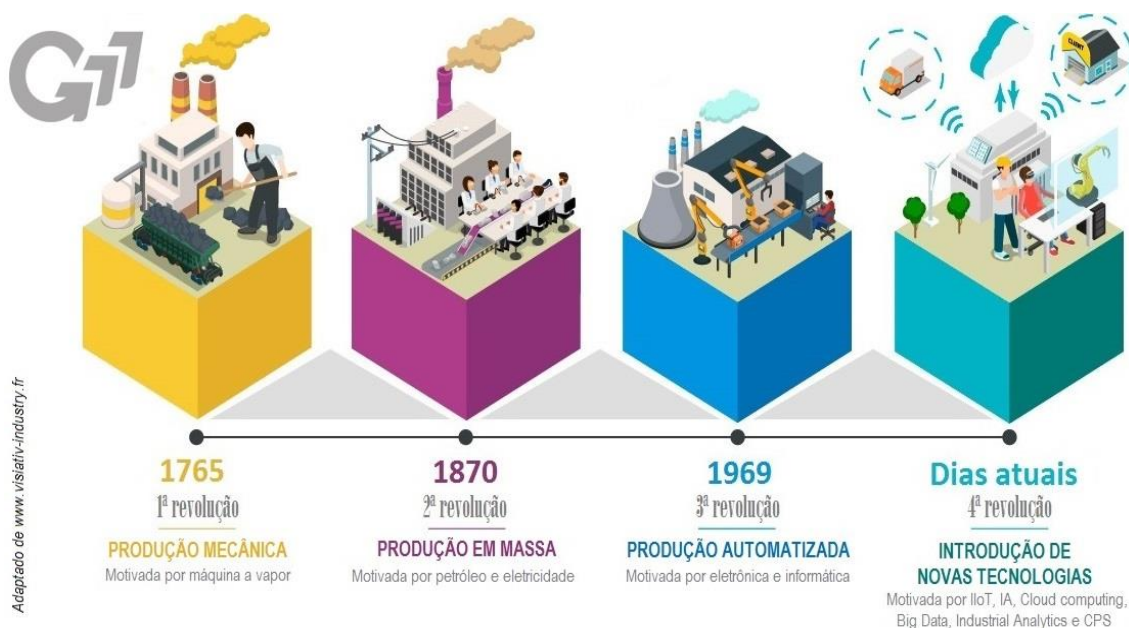


Tabela 1

Para a evolução das revoluções industriais, vem crescendo cada vez mais, através da eficiência e eficácia dos processos que vem progredindo cada vez mais, até chegar na quarta revolução industrial, onde estamos vivenciando, é a indústria 4.0

Tempo em horas							
Cronometragem	1	2	3				
Dia 1	4	5	4,5				
Dia 2	4,5	5	5,5				
Dia 3	5	4	4,5				
Dia 4	6,5	4	4,5				
Dia 5	6	9	7,5				
Dia 6	6,5	7,5	7				
Dia 7	7	6,5	9				
Dia 8	7,5	6	7,5				
Dia 9	8	6,5	8				
Dia 10	8,5	8	7,5				
Dia 11	9	6	6				
Dia 12	8	4	6				

Na tabela 2 representa o tempo de cada operário em dias, obtido através do cálculo para obter as médias de cada atividade da empresa, onde o grau de confiança para os tempos cronometrados fossem de 98% e um erro relativo inferior a 5%

4.3 Cálculo de número de ciclos

Tempo Real

$$T_c = T_n \times V$$

$$T_c = 4,5 + 5 + 4,5 + 5 + 7,5 + 7 + 7,5 + 7 + 7,5 + 8 + 7 + 6 / 12$$

$$T_c = 84 / 12$$

$T_c=7,0$ (média dos tempos)

$$N=(Z \times R / E_r \times D_2 \times X)^2$$

Amplitude (Maior valor- Menor valor)

$$R=9-4=5$$

$Z=1,96$ (Para um grau de confiança 95%)

$$N=(Z \times R / E_r \times D_2 \times X)^2$$

$$N=(1,96 \times 5 / 0,05 \times 2,704 \times 9,8)^2$$

$$N=(96,04/1,32496)^2$$

$N=5,2$ (Cronometragem)

Tempo Normal

Utilizando o tempo cronometrado de 9,8 segundos, para calcular o tempo normal se a velocidade do operador fosse avaliado em 117%

$$T_n=T_c \times V$$

$$T_n= 9,8 \times 117$$

$$T_n=11,46 \text{ segundos}$$

Velocidade em 93%

$$T_n=T_c \times V$$

$$T_n= 9,8 \times 80$$

$$T_n=9,11 \text{ segundos}$$

Na tabela 3, se refere ao tempo padrão que foi determinado, onde foi cronometrado 3 vezes em apenas um dia, onde obtemos os valores abaixo:

Cronometragens	1	2	3
Dia 1	20	21	19

Tempo Real(Cronometrado)

$$T_c=T_n \times V$$

$T_c=20+21+19$

$T_c=60/3$

$T_c=20$ minutos

4.4 Proposta conceitual

A partir de uma análise de estudos identificados, vimos que a engenharia de produção tem revolucionado de uma forma muito grande pela revolução industrial de acordo com os níveis de revolução (Figura 1), com o objetivo de gerar grandes empregos e oportunidade para as pessoas e uma revolução automatizada, otimizada e dinâmica, onde os níveis foram progredindo muito bem.

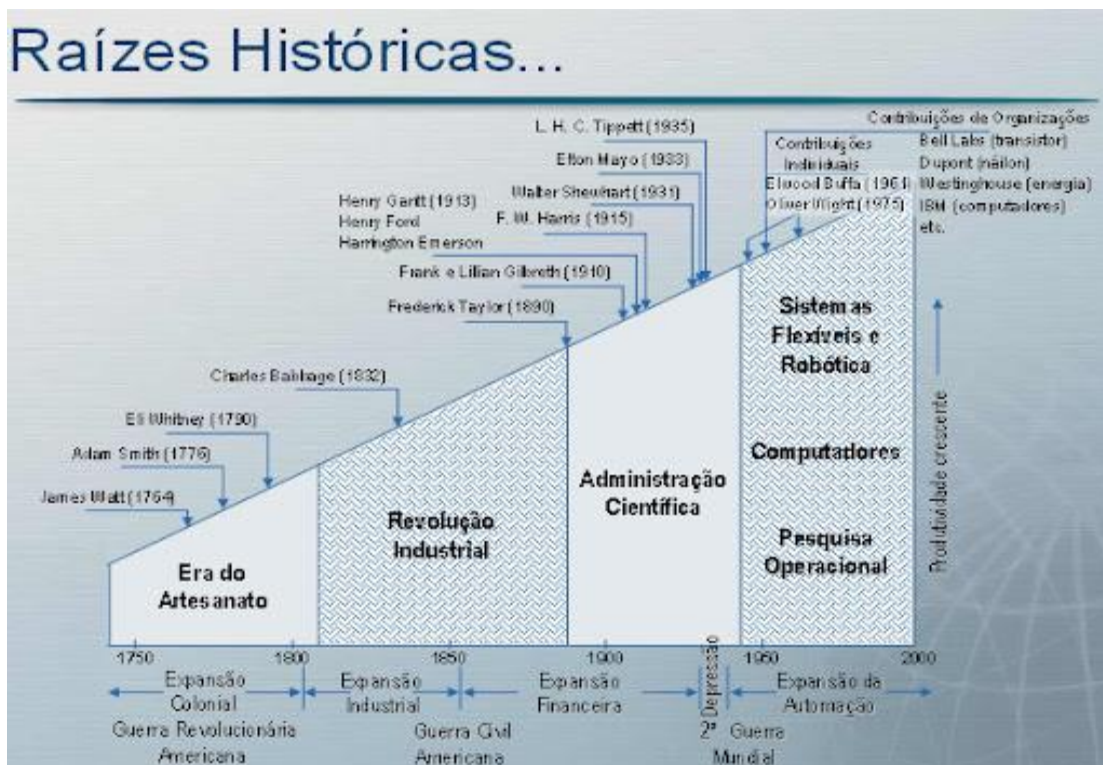


Figura 3. Evolução da revolução industrial até os dias atuais, a indústria 4.0 (Automatização dos sistemas e a robótica)

Fonte: ABEPRO.

Onde diante dos estudos e pesquisas que foram pesquisados e analisados, vimos que a evolução dos processos que foram caracterizados, foi através da flexibilidade dos sistemas produtivos dentro das empresas e das indústrias ao longo de cada processo desde a primeira revolução até quarta revolução, a

uma combinação de fatores, como por exemplo, o liberalismo econômico, que é a acumulação de capital.

Onde as indústrias vem otimizando cada vez mais os resultados e facilitando muito o trabalho produtivo, através do desempenho, do controle, da mecanização do trabalho e da produção, através do trabalho em equipe e dinamismo, fazendo com que o ambiente fique bem mais competitivo e comunicativo da união entre as empresas e indústrias de produção e das mobilidades do processo.

Os benefícios que trouxeram a revolução industrial para a engenharia de produção, foram a flexibilidade, redução dos custos, o desempenho de alta performance no desenvolvimento do processo produtivo, fazendo com que se torne mais dinâmico, automatizado e promover maiores desafios para as indústrias e empresas que foquem exatamente no processo produtivo, como a produção em massa.

Onde o processamento do estudo de tempos e movimentos vêm sido impulsionando muito para as melhorias através da produção de metas, geração de objetivos a serem alcançados de forma eficiente, eficaz, segura e de forma acelerada nos recursos na execução dos seus processos, como o monitoramento de cada processo produtivo.

Assegurar a fluidez nos passos e ações da empresa e manter os limites de divisão dos princípios que não permitem ineficiência, nem eficácia nos processos, como a redução de custos ao longo da utilização de equipamentos na inserção de produtos tecnológicos e aceleração dos recursos para executar os seus processos.

A quarta revolução industrial tem sido muito importante para a engenharia de produção, pois com o tempo se tornou independente de forma eficiente e eficaz, sempre focando nos procedimentos industriais do processo produtivo a fim de metas a serem traçadas para que os objetivos possam ser alcançados de forma segura e tranquila nos processos, através da linha de montagem e da mobilidade dos processos.

5. Conclusão

A revolução industrial vêm sendo impulsionado pela engenharia de produção pela importância da produção em massa, pela sistematização da produção através do capital acelerado, onde vem gerando grandes oportunidades devido ao sistema de mecanização da produção nas indústrias, onde é caracterizado pela transformação dos processos de manufatura para a máquina a vapor.

Com a sistematização da produção, os resultados vem sendo otimizado e têm facilitado bastante o trabalho nas indústrias de produção, num processo da tecnologia ao longo da evolução de processo, fazendo com que se torne muito mais acessível e dinâmico para a resolução dos seus problemas, fazendo com que fique bem mais otimizado no processo produtivo e nas indústrias de produção.

E com isso, vem revolucionado através da redução dos custos, dos estoques, também envolve a matéria-prima para o desenvolvimento de produtos em geral, e isso vem fazendo com que os processos, ficassem mais otimizados nos custos para uma melhor tomada de decisão desses processos, onde consegue dar muito mais análise e muito mais suporte para a produção nas limitações dos seus recursos.

O sistema de mecanização da produção, vem se tornando cada vez mais otimizado e dinâmico nas organizações industriais, onde esse curso tem sido muito importante para o ramo da engenharia, porque vem ganhando força ao longo desses anos todos, e é um curso que vem crescendo bastante, vem aprimorando os seus conhecimentos para que coloquem em prática, para executar com toda a segurança e de forma segura.

5. Referências Bibliográficas

HOBSBAWM M, E. J. **A era das revoluções**: Europa 1789-1848. Paz e Terra, 1977.

<https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/industria-4-0/>

CORRÊA, Henrique & GIANESI, Irineu. Just in Time, MRP e OPT. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1993.

HUTCHINS, David. Just in Time. São Paulo: Atlas, 1993.

CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

EXAME. O Brasil está pronto para a indústria 4.0?. Estúdio ABC, 2016. Disponível em: < <http://exame.abril.com.br/tecnologia/o-brasil-esta-pronto-para-a-industria-4-0/>> Acesso em: 26 de maio de 2017.

OLIVEIRA, V. F.; BARBOSA C. S. & CHRISPIM E. M. Cursos de Engenharia de Produção no Brasil: Crescimento e Projeções. Anais do XXV Encontro Nac. de Engenharia de Produção. Porto Alegre, RS, Brasil, 29 out a 01 de nov de 2005.

ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção, www.abepro.org.br

