



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

JOSÉ WILK FERREIRA DE MELO

**CONTRIBUIÇÃO DAS CORRENTES DE ADMINISTRAÇÃO DA
PRODUÇÃO TRADICIONAIS NA CONCEPÇÃO DOS NOVOS
MODELOS DE GESTÃO BASEADOS NO LEAN *SYSTEM***

**SUMÉ - PB
2015**

JOSÉ WILK FERREIRA DE MELO

**CONTRIBUIÇÃO DAS CORRENTES DE ADMINISTRAÇÃO DA
PRODUÇÃO TRADICIONAIS NA CONCEPÇÃO DOS NOVOS
MODELOS DE GESTÃO BASEADOS NO LEAN *SYSTEM***

Monografia apresentada ao Curso Superior de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Professor Dr. João Pereira Leite.

**SUMÉ - PB
2015**

M528c Melo, José Wilk Ferreira de.

Contribuição das correntes de administração da produção tradicionais na concepção dos novos modelos de gestão baseados no Lean System. / José Wilk Ferreira de Melo. - Sumé - PB: [s.n], 2015.

62 f.

Orientador: Professor Dr. João Pereira Leite.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Produção.

1. Administração da produção. 2. Modelos de gestão. 3. Lean System. 4. Engenharia de Métodos. 5. Administração Científica. 6. Estudos de tempos e movimentos. I. Leite, João Pereira Leite.. II. Título.

CDU: 658.5(043.1)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626

JOSÉ WILK FERREIRA DE MELO

**CONTRIBUIÇÃO DAS CORRENTES DE ADMINISTRAÇÃO DA
PRODUÇÃO TRADICIONAIS NA CONCEPÇÃO DOS NOVOS
MODELOS DE GESTÃO BASEADOS NO LEAN SYSTEM**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

BANCA EXAMINADORA:

**Professor Dr. João Pereira Leite
Orientador - UAEP/CDSA/UFCG**

**Professor Me. Daniel Augusto de Moura
Examinador I - UAEP/CDSA/UFCG**

**Professor Me. Wladimir Tadeu Viesi
Examinador II - UAEP/CDSA/UFCG**

Aprovado em 25 de novembro de 2015.

SUMÉ - PB

*Dedico este trabalho à minha família,
em especial a minha amada mãe, e
outrossim a minha querida esposa, e meu
filho(a).*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a priori a Jeová Deus por me conceber a dádiva da vida e fomentar o combustível para trilhar a jornada dessa estimada vida. Concomitante o desejo e a força para almejar e conquistar meus objetivos.

Agradeço em demasia a minha mãe Maria Ferreira de Melo, que com palavras é indescritível descrevê-la, que é, e sempre será meu baluarte, que nos momentos de derrocadas, me norteou, e nos momentos de felicidades, e conquista vibrou jubilosamente.

Agradeço a minha amada e estimada esposa Maria Cristina Anastácio de Araújo, pela paciência, compreensão, incentivos. Outrossim que representa uma dádiva na minha vida, um trovador, um bardo onde me arraigo abissalmente nas metamorfoses dessa vibrante viagem terrena.

Agradeço ao meu irmão primogênito Wallass F. de Melo, que representa dedicação, força e gentileza.

Agradeço ao meu outro irmão Wandri Tadeus F. de Melo, que representa coragem, superação e determinação. Agradeço a minha irmã Wltenize Izolina F. de Melo, que representa sinceridade, vontade e veracidade.

Agradeço ao meu orientador e professor Drº. João Pereira Leite, por ter contribuído de forma excepcional para minha formação, compartilhando conhecimento e experiência que fomentaram meu desejo de concluir o Trabalho de Conclusão de Curso, e não obstante o curso.

Agradeço a todos que trilharam essa jornada, compartilhando conhecimento, desejos, objetivos nestes longos anos de curso, em especial, aos meus amigos (a) Hélder, Cássio, Priscila, Juliane, Maria Ubiraaba e Ednalva que me ajudaram a superar desafios.

Agradeço ao corpo docente pela dedicação e contribuição para minha formação acadêmica e pessoal, em especial, aos professores Drº. Aldre Jorge Morais Barros e José Vanderlan L. Oliveira pela confiança e oportunidade de crescimento acadêmico nos desenvolvimentos de projetos do PIBIC, monitoria e extensão.

Agradeço ao professor MsC. Daniel Augusto de Moura, pelos conselhos, ajudas e compreensão nos momentos difíceis, que representaram o combustível para dá continuidade ao curso. Agradeço ao corpo técnico pelo seu empenho e contribuição para minha formação profissional, em particular ao meu amigo Osvaldo Farias Alves pela força e incentivo.

A todo muitíssimo obrigado!

*Saudades de tempos memoráveis;
Saudades das recordações;
Saudades dos dias de outrora [...].
(MELO. J. W. F.).*

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar as contribuições das correntes da administração científica, clássica e humanística do trabalho para a concepção dos modelos de gestão da produção atual. O presente estudo foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica sobre a Engenharia de Métodos, tendo como base uma revisão de literatura inerente ao tema, relacionando áreas e estudiosos distintos que contribuíram para o estudo do trabalho. Portanto trata-se de uma revisão bibliográfica a qual tem como intuito proporcionar aos interessados no assunto um leque de informações que irá contribuir na área do conhecimento e com isso, visa contribuir preenchendo uma lacuna de décadas em novos estudos e pesquisas na área da Engenharia de Métodos. Com a revisão bibliográfica foi possível identificar as contribuições das diversas correntes de estudo do trabalho com os modelos de gestão mais atuais, como o *Lean System*. Em virtude da colaboração dessas abordagens com suas variáveis que eficazmente proporciona a organização, adaptar a necessidade dos sistemas produtivos na atualidade.

Palavras-Chave: Engenharia de Métodos. Administração Científica. Estudos de Movimentos e de Tempos.

ABSTRACT

The objective of this paper is to present the contributions of the currents of scientific management, classical and humanistic work for the design of management's current production models. This study was conducted through a literature search on Methods Engineering, based on a literature review inherent in the theme, linking areas and distinguished scholars who contributed to the study of work. So it is a literature review which has the intention to provide interested in the subject a range of information that will contribute in knowledge and thus, aims to contribute filling a gap decades of further studies and research in Engineering methods. With the literature, review was possible to identify the contributions of the different work streams of study with the most current management models, such as Lean System. Due to the collaboration of these approaches with its variables, that effectively provides the organization, adapt the need of production systems today.

Key words: Methods Engineering. Scientific Management. Movement Studies and Times.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Efeito da Fadiga na Eficiência.....	21
Quadro 2	Operações Empresarias Inter-Relacionadas.....	23
Quadro 3	Princípios da Administração de Jules Henri Fayol.....	24
Quadro 4	Princípios da Administração de Jules Henri Fayol.....	25
Quadro 5	Apresenta Quatro Fatores que Marcaram a Origem do Paradigma Humanista ou Teoria das Relações Humanas.....	33
Quadro 6	Dois Fatos que Mobilizaram Mudanças Significativas Nesse Período.....	34
Quadro 7	Princípios Básicos da Teoria da Relação Humana.....	36
Quadro 8	Revolução Industrial Dividida em Três Período.....	40
Quadro 9	Foco das Atenções no Mundo Industrial: Linha de Tempo.....	41
Quadro 10	Principais Representantes das Teorias Administrativas.....	47
Quadro 11	Ênfase do <i>Lean System</i>	48
Quadro 12	Comparativos da Diversas Correntes da Administração da Produção.....	49
Quadro 13	Fabricação Tradicional x Fabricação Enxuta.....	51

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Modelo Comportamental de Controle de Mary Parker Follett.....	31
Gráfico 2	Modelo Holístico de Controle de Mary Parker Follett.....	32
Gráfico 3	Teoria da Administração e Respectivas Ênfase.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A

AC

HSS

I

JIT

P

Poka-yoke

TC

TRH

Ambiente

Autocontrole

High speed steel (aço rápido)

Interativa ou integrativa dos grupos autocontrolados

Just in Time (fornecimento na quantidade, tipo e prazo definido)

Controle com poder compartilhado

Dispositivo à prova de falha

Teoria Clássica

Teoria das Relações Humanas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	OBJETIVOS.....	12
1.1.1	Objetivo Geral.....	12
1.1.2	Objetivos Específicos.....	13
2	METODOLOGIA.....	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: ORIGEM DA ENGENHARIA.....	15
3.1	O SURGIMENTO DA ENGENHARIA DE MÉTODOS.....	15
3.1.1	Frederik W. Taylor.....	16
3.1.2	Frank Bunker Gilbreth.....	19
3.1.3	Jules Henri Fayol.....	22
3.1.4	George Elton Mayo.....	25
3.1.5	Henry Ford.....	28
3.2	PERSPECTIVA HUMANÍSTICA.....	30
3.2.1	Mary Parker Follett.....	30
3.2.2	Movimento das Relações Humanas.....	32
3.2.3	Henry Laurence Gantt.....	37
3.3	CONCEITUAÇÃO DE ENGENHARIA DE MÉTODOS.....	38
3.4	PRÉ-REVOLUÇÃO INDUSTRIAL.....	39
3.4.1	Revolução Industrial.....	40
3.5	TOYOTISMO.....	42
3.5.1	Taiichi Ohno.....	42
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
4.1	PAPEL DA ENGENHARIA DE MÉTODOS.....	46
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
	REFERÊNCIAS.....	54

1 INTRODUÇÃO

A melhoria dos métodos de se produzir acompanha o próprio desenvolvimento humano e se tornou uma busca constante dos engenheiros. Na atualidade, há inclusive disciplinas nos cursos de graduação e pós-graduação que focam na melhoria dos métodos de produção de bens e serviços, como a disciplina de Engenharia de Métodos. A Engenharia de Métodos, também comumente conhecida com Engenharia Industrial e Tempos e Movimentos, teve seu auge em meados do Século XX, mais especificamente a partir dos estudos do trabalho realizados por Taylor, precursor do movimento que substituiu o empirismo pela análise científica do trabalho. Se por um lado o trabalho de Taylor e seus seguidores trouxe resultados significativos de aumento de produtividade e redução do desperdício na realização do trabalho, reduzindo o custo de fabricação e possibilitando preços mais acessíveis aos consumidores, por outro, acabou estigmatizado por muitos, devido ao que muitos consideravam como metas rígidas e exploração do trabalhador. Isso acabou levando à discriminação e até ao abandono das técnicas de Engenharia de Métodos no final do Século XX, só voltando a ser uma área de interesse a partir da abertura dos mercados e do surgimento dos novos modelos de gestão. A globalização tornou o mercado mais competitivo, exigindo que as empresas buscassem aumentar sua competitividade, o que fora conseguido com os novos sistemas de gestão, que tem como enfoque principal a redução do desperdício como filosofia para aumentar a produtividade, reduzir os tempos e melhorar a qualidade dos produtos. Nesse contexto, a Engenharia de Métodos passou a ter uma nova importância, e vem sendo reformulada, levando em consideração a contribuição de cada uma das correntes de estudiosos da área: administração científica, humanística e modernos, como o Taylorismo, Fordismo (administração científica), com o Movimento das Relações Humanas (administração humanística) e Toyotismo com o *Lean system* (administração moderna).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Apresentar as contribuições das correntes da administração científica, clássica e humanística do trabalho na concepção e verificar sua consonância com os objetivos dos modelos de gestão da produção atual baseados na filosofia do *Lean System*.

1.1.2 Objetivos Específicos

Realizar um apanhado histórico dos principais nomes que contribuíram para evolução dos sistemas produtivos.

Mapear as contribuições das correntes da administração científica, clássica e humanística do trabalho para maximização dos resultados das empresas.

Apresentar os principais conceitos e práticas relacionados aos sistemas de produção e gestão de negócio atuais.

Relacionar as contribuições das correntes da administração científica, clássica e humanística do trabalho com os principais conceitos e práticas dos sistemas de produção e gestão de negócios atuais.

2 METODOLOGIA

O estudo proposto será realizado através de uma pesquisa bibliográfica sobre a Engenharia de Métodos, tendo como base uma revisão de literatura inerente ao tema, relacionando áreas e estudiosos distintos que contribuíram para o estudo do trabalho.

Conforme Gil (2010), o levantamento bibliográfico pode ser caracterizado como um estudo exploratório, uma vez que o mesmo tem a finalidade de proporcionar a familiaridade do pesquisador com a área estudada na qual está interessado, bem como sua delimitação. Esse conhecimento prévio é de extrema importância, para que o problema seja formulado de maneira clara e precisa.

Segundo Ludke e André (1986), para realizar uma pesquisa é preciso promover um confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele. Desse modo, lançou-se mão nesse aspecto de pesquisas em: monografias, dissertações, livros e artigos científicos.

O trabalho será dividido em 4 etapas:

1ª Etapa: Revisão bibliográfica sobre evolução da engenharia e do trabalho;

2ª Etapa: Revisão bibliográfica sobre as correntes clássica, científica e humanística do trabalho;

3ª Etapa: Revisão bibliográfica sobre os modelos de gestão atuais baseados no *Lean System*;

4ª Etapa: Comparativo entre aspectos que relacionem o trabalho, as correntes clássica, científica e humanística do trabalho e os modelos de gestão atuais baseados no *Lean System*.

A partir dessas etapas espera-se poder visualizar aspectos históricos que tenham sido considerados relevantes para o desenvolvimento do trabalho como atualmente é realizado. Estudiosos que sejam considerados importantes para o objetivo do trabalho também serão buscados e suas contribuições relacionadas com os modelos de gestão atuais e com a Engenharia de Métodos moderna.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: ORIGEM DA ENGENHARIA

A Engenharia provavelmente surgiu nos primórdios da civilização humana. De acordo com Bazzo e Pereira (2008), há dois milhões de anos, o *homo erectus* produziu e usou ferramentas rudimentares tais como pontas, martelos e enxadas, bem como aprendeu o domínio do fogo. Conforme Holtzaple e Reece (2006), a palavra engenheiro data de 200 d.C. Para Smith *et al.* (1983), a Engenharia como sendo a arte profissional de aplicação da ciência para a conversão ótima dos recursos naturais em benefício do homem.

Neste aspecto, Schnaid *et al.* (2001) afirma que as pessoas lidavam com problemas complexos. Eles calculavam com os conhecimentos da época e as condições de implementação de soluções, desenvolvendo soluções e estratégias para solucionar problemas.

Dessa forma, pode-se verificar que, desde as civilizações mais antigas, a Engenharia vem buscando soluções para atender as necessidades da humanidade entrelaçadas desde a produção de edifícios, surgimentos das construções de cidades, resoluções de problemas nas áreas de esgotamentos sanitários, capacidade produtivas, logísticas, segurança do trabalho, instalações, pesquisa operacional, enfim, entre outras atribuições, tendo surgido várias áreas especializadas como, por exemplo, a Engenharia de Métodos.

3.1 O SURGIMENTO DA ENGENHARIA DE MÉTODOS

A Engenharia de Métodos, uma das áreas da Engenharia Industrial, igualmente conhecida como estudo de tempos e movimentos, foi criada a partir do momento em que se buscou a substituição do empirismo pela análise científica do trabalho, tendo estudiosos como Frederick W. Taylor, Frank B. Gilbreth, Henry Fayol, George Elton Mayo entre outros, sido bastante importantes para a sua consolidação. Mais tarde, já a partir da segunda metade do século XX, o desenvolvimento da produção em massa, criada por Henry Ford, e em seguida a produção enxuta criada por Taichii Ohno da Toyota, fizeram com que a Engenharia Industrial tivesse destaque mundial.

3.1.1 Frederik W. Taylor

Segundo Pizolotto e Silva (2012), Frederick W. Taylor (1856-1915) nasceu na Pensilvânia, nos Estados Unidos, e teve uma educação básica rígida e disciplinada, com conhecimentos clássicos de francês e de alemão e viagens ocasionais para Europa.

Desde cedo, Taylor foi educado por sua mãe. Estudou na França e na Alemanha e viajou pela Europa. Em 1872, ele ingressou na Academia *Phillips Exeter*, em *New Hampshire*, com o intuito de se preparar para a universidade. Ao se formar, foi aceito no curso de Direito em Harvard, porém decidiu seguir outra carreira (COELHO; GONZAGA, 2009). Ele resolveu iniciar o seu aprendizado como operário em uma pequena metalúrgica da Filadélfia, aí permanecendo por quatro anos.

A empresa onde Taylor começou a trabalhar ainda aos 18 anos foi a indústria *Enterprise Hydraulic Works*, onde, permaneceu até 1878, quando aos 22 anos mudou para a *Midvale Steel Works*, especializada na construção de máquinas. Taylor começou como operário, mas logo passou para escriturário, maquinista, contramestre (gerente) e finalmente engenheiro chefe (COELHO; GONZAGA, 2009. RAGO; MOREIRA, 1984). Seus doze anos na *Midvale* (1878-1889) serviram de base para suas ideias sobre administração de oficinas.

De acordo com Stoner e Freeman (1985), Taylor baseou seu sistema de administração no estudo de tempos nas linhas de produção. Ao invés de confiar nos métodos tradicionais de trabalho, ele analisou e cronometrou os tempos dos movimentos dos operários siderúrgicos realizando uma série de trabalhos. Usando como base estudo de tempos, ele dividiu cada função em seus componentes e projetou os melhores e mais rápidos métodos para executar cada um desses componentes. Com isso, Taylor estabeleceu quanto os trabalhadores deveriam ser capazes de produzir como o equipamento e material disponíveis.

Para Stoner e Freeman (1985), ele também encorajou os patrões a pagar para os empregados mais produtivos uma tarifa mais alta que para os demais, o que fez surgir os primeiros programas de premiação por produtividade. A tarifa mais alta era cuidadosamente calculada e baseada no maior lucro que resultaria a produção. Assim, os trabalhadores eram incitados a ultrapassar seus padrões de desempenhos anteriores, para ganhar mais. Taylor chamou seu plano de sistema de tarifas diferenciadas.

De acordo com Adams (1989) *apud* Meister (1999), Taylor mudou para a *Manufacturing Investment Company* onde no papel de gerente-geral e engenheiro-consultor teve a oportunidade de que precisava para testar suas teorias. Em 1883, Taylor deixou a companhia para abrir seu próprio negócio como consultor independente.

Em 1898, Taylor ingressou na Bethlehem Steel, onde, junto com *Maunsel White* e uma equipe de assistentes, desenvolve o “*high speed steel*”, HSS ou aço rápido, um material usado na fabricação de ferramentas de corte largamente utilizado até hoje. É importante ressaltar que a descoberta do aço rápido por Taylor foi um marco no desenvolvimento e inovação no setor industrial.

Para Roberts e Gary (1980), os aços rápidos têm a capacidade de reter um alto nível de resistência mesmo quando realizam operações de corte em outros metais e em outras classes de matérias a altas velocidades de trabalho, em que considerável aquecimento é gerado. De acordo Gulaev (1998), essa capacidade dos aços rápidos em resistir à diminuição de sua resistência mecânica a altas temperaturas é o que os diferenciam das demais classes dos aços ferramenta.

Os aços rápidos são os principais materiais empregados na fabricação de ferramentas de corte e de usinagem, como serras, brocas, fresas, mandris, alargadores, “*bites*” para tornos mecânicos, além de punções e estampos de ferramentas de conformação (*METALS HANDBOOK* 1989; EGAMI *et. al.*, 1994).

Ainda em 1898, Taylor reestruturou uma tarefa de carregar lingote modificando a seleção, treinamento e turnos de trabalho e descanso para que o trabalhador pudesse movimentar 47,5 toneladas por dia – antes a média de carga transportada era de 12,5 toneladas. Taylor também projetou uma série de pás para transportar diferentes tipos de materiais.

O estudo das pás por Taylor se tornou emblemático devido sua relevante contribuição científica e foi descrita por Barnes (p.27-29, 1963) da seguinte maneira:

Investigações de Taylor sobre o uso da pá. Em 1898, quando Taylor foi trabalhar na *Bethlehem Steel Works*, procurou melhorar os métodos de trabalho em diversas seções da fábrica. Uma tarefa que chamou sua atenção, foi a movimentação de materiais com auxílio de pás. De 400 a 600 homens, empregavam a maior parte de seu tempo neste trabalho. O material predominante era o minério de ferro, seguida, em tonelagem, pelo carvão. Os bons operários preferiam possuir pás próprias em vez de usarem ferramentas fornecidas pela companhia. Um mestre supervisionava de 50 a 60 homens e os materiais movimentados de cada um deles variavam com o decorrer do dia. O pátio tinha aproximadamente 3200 metros de comprimento por 400 metros de largura, de forma que o grupo se movimenta sobre uma área apreciável.

Como breve investigação, Taylor concluiu que os operários movimentavam 1,6 quilos por pá, quando trabalhava com carvão, quantidade que aumentava para 17,2 quilos quando o material era o minério de ferro. Seu problema era então determinar qual a carga por pá que permitiria a um bom operário, mover a quantidade máxima de material por dia. Taylor escolheu dois dos melhores operários e os colocou trabalhando em diferentes partes do pátio, estudando suas atividades com o auxílio de dois cronometristas. De início, usaram-se pás grandes, que acomodavam cargas maiores por pá. Cortando-se as pontas das pás, apenas cargas pequenas podiam ser movimentadas e as tonelagens deslocadas ao fim do dia com cada tipo de pá eram anotadas. Este estudo foi feito para pás, variando, desde as que permitiam cargas bem grandes, até aquelas em que pouco material era movimentado. Os resultados obtidos

mostraram que com a carga de 9,75 quilos na pá um homem obteria, em um dia, a tonelagem máxima de material deslocado. Assim, uma pá pequena era fornecida ao operário, que movimentava o minério de ferro, e uma pá grande era usada pelo operário que deveria deslocar cinzas, de tal forma que em ambos os casos o peso de material por pá era 9,75 quilos.

Estabeleceu-se um ferramental e compraram-se pás especiais, que eram entregues aos operários quando estes precisavam delas. Além disso, Taylor criou um departamento de planejamento que determinava antecipadamente o trabalho que seria feito no pátio. Este departamento emitia ordens aos metes e aos trabalhadores cada manhã, indicando a natureza do trabalho a ser feito, sua localização no pátio e as ferramentas que seriam necessárias. Em lugar dos operários trabalharem em grupo, o material por cada homem era pesado ou medido ao fim de cada dia e o operário que tivesse executado a tarefa que lhe tivesse sido especificada receberia um prêmio de 60% do salário daquele dia. Quando o operário não conseguia obter o prêmio, um instrutor lhe indicava a maneira correta de fazer o trabalho, de forma a possibilitar-lhe o recebimento da bonificação.

Depois de três anos e meio em *Bethlehem*, Taylor obtinha a mesma produção no pátio com 140 homens, produção esta que anteriormente requeria de 400 a 600 homens. Ele reduziu o custo do manuseio do material de 7 a 8 “cents” para 3 a 4 “cents” por tonelada. Depois de pagar todas as despesas adicionais, tais como o planejamento, a medição do trabalho de cada operário, a operação do sistema de bonificação, o custo dos prêmios e o ferramental, Taylor ainda conseguiu uma redução de custos nos últimos seis meses, que teve uma média de 78.000 dólares por ano (BARNES, p.27-29, 1963).

Segundo Taylor (1970), esse estudo determinou que o peso ideal que um trabalhador deveria levantar usando uma pá era de cerca de 10 quilos. Considerando que há uma ampla faixa de densidade de materiais, a pá deveria ser dimensionada de modo que mantivesse esse peso da substância a ser carregada. Para tanto, foram desenvolvidos alguns modelos, desde uma de menor dimensão para minérios a uma de maior dimensão para cinzas. Essas pás foram dimensionadas de forma que o trabalhador pudesse manipulá-las e que cada um utilizasse a sua própria. A partir de então, a empresa *Bethlehem Steel* providenciou aos trabalhadores as pás ideais, e o resultado foi o aumento de três a quatro vezes a produtividade, o que gerou prêmios por produtividade.

Taylor também teve a necessidade de calcular o tempo ideal que um trabalhador devia cumprir ao realizar um determinado trabalho. Esses tempos também eram usados no cálculo dos prêmios de produtividade, o que fez com que ele ficasse conhecido com o pai dos estudos de tempos. Segundo Maynard (1970), Taylor estabeleceu que o tempo da realização de uma tarefa deveria se chamar tempo padrão e que para seu cálculo era necessário subdividir a operação em elementos de trabalho, descrevê-los, medi-los com um cronômetro e adicionar certas permissões que levem em conta esperas inevitáveis e fadiga.

3.1.2 Frank Bunker Gilbreth

Segundo Meyers (2002), Frank Bunker Gilbreth (1868-1924) nasceu em Fairfield no estado de Maine, nos Estados Unidos e não teve uma educação formal além do ensino médio.

Em 1885 começou a trabalhar como aprendiz de pedreiro, aos 17 anos de idade. Logo, empregou-se com empreiteiro de obras e subiu por esforço próprio na carreira de administrador (STORNE; FREEMAN, 2012). Como naquela época os tijolos constituíam parte mais relevante da maioria das estruturas, Frank B. Gilbreth começou por aprender a maneira pela qual eram assentados os tijolos. De acordo Storne e Freeman (2012), as observações feitas Frank B. Gilbreth o levou a perceber que os pedreiros usavam três conjuntos diferentes de movimentos no assentamento dos tijolos:

Um para ensinar os aprendizes;

Outro para trabalhar rápido;

Um terceiro para reduzir deliberadamente o ritmo de trabalho.

O trabalho de estudo do assentamento dos tijolos possibilitou que houvesse um entendimento complementar que lhe permitiu levar adiante os trabalhos relacionados a compreender como os fatores humanos, materiais, e ferramentas e equipamentos interferiam no trabalho.

Frank B. Gilbreth tinha especial habilidade para analisar os movimentos usados por seus operários. Ele prontamente via como introduzir melhorias nos métodos, substituindo movimentos longos e cansativos por outros curtos e menos fatigantes (BARNES, 1963). Utilizou uma máquina fotográfica para tirar fotos da atividade de pedreiros e do estudo dessas fotografias, conseguiu aumentar a produção dos operários. Uma contribuição relevante de Frank B. Gilbreth foi a criação de um andaime que podia ser rapidamente e facilmente montado, de forma gradual, permitindo que fosse mantida constantemente a altura adequada para o trabalho.

O andaime projetado por Frank B. Gilbreth possuía uma plataforma para se alocar os tijolos e argamassa a uma altura conveniente para o pedreiro, proporcionando uma economia a

este último, devido à eliminação da tarefa desnecessária e fatigante de se abaixar para apanhar um tijolo do chão cada vez que o anterior tivesse sido assentado.

Segundo Barnes (1963), até então os tijolos eram empilhados no andaime e o pedreiro os escolhia à medida que os usava. Ele o virava em suas mãos procurando o melhor lado para assentá-lo na parede. Frank B. Gilbreth melhorou este método. Quando os tijolos eram descarregados do caminhão, Frank B. Gilbreth fazia os serventes escolhe-los e coloca-los em molduras de madeira de 91 cm de comprimento, que podiam conter 40,8 quilos de tijolos. Os tijolos eram inspecionados por esses trabalhadores, enquanto eles os descarregavam.

Uma vez inspecionados, os tijolos eram colocados nas molduras lado a lado, de forma tal que a melhor face, a melhor aresta, ficassem uniformemente orientada em uma dada direção. As molduras eram a seguir, alocadas nos andaimes, de tal maneira que o pedreiro podia retirar os tijolos rapidamente, sem ter que retirá-los de uma pilha. Frank B. Gilbreth tinha argamassa e os tijolos de tal forma dispostos no andaime, que o pedreiro podia pegar simultaneamente um tijolo com uma mão, e uma colher de pedreiro cheia de argamassa com a outra. Até então, o pedreiro abaixava-se para pegar o tijolo do chão com uma das mãos, enquanto que a outra permanecia inativa.

Conforme Barnes (1963), o estudo de Frank B. Gilbreth providenciou que a argamassa fosse mantida com consistência adequada, de forma que o tijolo pudesse ser colocado na sua posição com as mãos. Isso eliminou a necessidade de se dar pancadas no tijolo com a aresta e com o cabo da colher de pedreiro.

Estas mudanças, aliadas às outras desenvolvidas por Frank B. Gilbreth, aumentaram consideravelmente a produtividade que podia ser obtida de um pedreiro em um dia de trabalho. Contatou-se que em trabalho externo, usando o método melhorado, reduziu-se de 18 para $4^{1/2}$ o número de movimento necessários para se assentar um tijolo. Atesta Barnes (1963):

Em um edifício próximo a Boston, em uma parede de tijolos de 30 cm, com juntas caladas, de ambos os lados, e duas qualidades de tijolos, que é uma parede de difícil execução, os pedreiros foram treinados no novo método, e quando o edifício atingiu uma altura entre um quarto e metade da altura total, a produtividade média era de 350 tijolos assentados por homem e por hora. A produção máxima para este tipo de trabalho anterior à adoção do novo sistema era de 120 tijolos assentados por homem e por hora.

Diante deste estudo realizado por ele de forma minuciosa dos diversos movimentos, pôde-se desenvolver uma técnica que triplicou a quantidade de trabalho que um pedreiro

conseguia realizar no dia. De acordo com Silva (2008), essa técnica que ele propôs tem alguns princípios relativos à economia de movimentos, agrupados de três modos:

- Relativos ao uso do corpo humano;
- Relativos ao arranjo do local de trabalho;
- Relativos ao desempenho dos equipamentos e ferramentas.

Conforme Meyers (2002), os estudos promovidos por Frank B. Gilbreth tiveram como foco a melhoria de métodos de trabalho através de estudos em áreas específicas, fadiga no trabalho.

O estudo da fadiga acabou sendo relevante para os objetivos da administração científica. Sua finalidade foi melhorar a condição de vida no trabalho, melhor adaptando o trabalho ao homem. Como consequência ocorreu uma melhoria na maneira de se realizar uma tarefa, pois Frank B. Gilbreth acreditava que o método inadequado causava fadiga no operador, que por sua vez, gerava efeitos indesejáveis em diversas variáveis relacionadas ao trabalho, conforme pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 - Efeito da Fadiga na Eficiência.

Fadiga como um Redutor de Eficiência
Queda de Produtividade.
Queda da Qualidade.
Aumento da Rotatividade de Pessoal.
Aumento de Doenças.
Aumento de Acidentes.
Diminuição da Capacidade de Esforço.
Perda de Tempo.

Fonte: Adaptado de Silva (2008)

A partir da análise do Quadro 1, pode-se ver os efeitos indesejáveis da fadiga. O autor relaciona vários efeitos indesejáveis, que vão desde a queda da produtividade às questões relacionadas com segurança, saúde e rotatividade de pessoal.

3.1.3 Jules Henri Fayol

Conforme Silva (2008), Jules Henri Fayol (1841-1925) nasceu em 1841, na cidade de Constantinopla, em uma família burguesa, hoje denominada Istambul, na Turquia. Aos 19 anos de idade, graduou-se em engenharia de minas na França, no ano de 1860, e nessa época, foi contratado para trabalhar como engenheiro nas atividades de mineração de carvão da empresa francesa *Commentry Fourchambault Company* (MAXIMIANO, 2007). De engenheiro, passou a gerente e, depois de um período de dificuldades da empresa, foi promovido a diretor geral da organização no ano de 1888. Aos seus 28 anos, começou a revitalizar a companhia, por fechar unidades deficitárias, lançando novos produtos e adquirido novas minas de carvão, e no mesmo ano a empresa francesa teve seu nome mudado para *Comambault*.

Segundo Maximiano (2007), Jules Henri Fayol manteve-se na posição até o ano de 1918, aos 58 anos de idade, quando se aposentou. Foi a partir das experiências adquiridas na gestão da Comambault que Jules Henri Fayol desenvolveu sua proposta de Administração, a qual o faria ser reconhecido como um dos mais influentes teóricos da perspectiva clássica da Administração (SILVA, 2001).

De acordo Storne e Freeman (2012), que com a experiência de Jules Henri Fayol “com previsão científica e métodos adequados de administração, os resultados satisfatórios eram inevitáveis”.

Segundo Silva (2001), a mais relevante contribuição de Jules Henri Fayol ao pensamento administrativo foi a separação de um processo complexo de gestão em áreas interdependentes de responsabilidades ou de funções.

Para Fayol (1981), a administração não é nem privilégio exclusivo, nem encargo pessoal do chefe ou dos dirigentes da empresa; é uma função que se reparte, como as outras funções essenciais, entre a cabeça e os membros do corpo social.

A partir de sua experiência de muitos anos como administrador Jules Henri Fayol, dividiu as operações empresariais em seis atividades inter-relacionadas, onde constata-se a teoria, na qual dividiu a empresa em seis atividades ou funções distintas (CHIAVENATO, 2007). Observada no Quadro 2, tais operações empresarias.

Quadro 2 - Operações Empresarias Inter-Relacionadas.

Operações Empresarias	
Técnica	Segurança
Comercial	Contábil
Financeira	Administração

Fonte: Adaptado de Storne e Freeman (2012).

No Quadro 2 apresenta as operações empresarias nas áreas técnica, comercial, financeira, segurança, contábil e administração, que contribui para facilitar inter-relação dessas operações na organização, como na estrutura organizacional, conforme mostrada por Chiavenato (2007).

1. Funções técnicas: relacionadas com a produção de bens e serviços da empresa;
2. Funções comerciais: relacionadas com a compra, a venda e a permutação;
3. Funções financeiras: relacionadas com a procura e gerência de capitais.
4. Funções de segurança: relacionadas com a proteção e a preservação dos bens e das pessoas.
5. Funções contábeis: relacionadas com os inventários, registros, balanços, custos e estatísticas.
6. Funções administrativas: relacionadas com a integração de cúpula das outras cinco funções. As funções administrativas coordenam e sincronizam as demais funções (não administrativas) da empresa, pairando sempre acima delas.

De acordo com Maximiano (2003), possibilitando a Jules Henri Fayol definiu ainda que, o ato de administrar é composto de cinco atos ou funções administrativas, que devem ter uma sequência lógica, porque o trabalho do dirigente consiste em tomar decisões, estabelecer metas, definir diretrizes e atribuir responsabilidades aos integrantes da organização, e desse modo, as funções administrativas de planejar, organizar, comandar, coordenar e controlar faz parte exclusivamente da sua função.

Nos estudos iniciais de Jules Henri Fayol, podia-se notar a importância da habilidade administrativa para o desempenho organizacional, ele definiu teoria como “uma coleção de princípios, regras, métodos e procedimentos testados e verificados por experiência geral” (SILVA, 2008). Observados nos Quadro 3 e Quadro 4 respectivamente.

Quadro 3 - Princípios da Administração de Jules Henri Fayol.

PRINCIPIOS DA ADMINISTRAÇÃO DE FAYOL	
1. Divisão do trabalho	Quanto mais as pessoas se especializam, mais eficientemente podem realizar seu trabalho. Este princípio é ilustrado pela moderna linha de montagem.
2. Autoridade	Os administradores devem dar ordem para que as coisas sejam feitas. Apesar de sua autoridade formal lhes dar o direito de comandar, os administradores nem sempre induzirão à obediência, a não ser que tenham também autoridade pessoal (como por exemplo uma competência relevante).
3. Disciplina	Os membros de uma organização precisam respeitar as regras e os acordos que a governam. Para Fayol, a disciplina resulta de uma boa liderança em todos os níveis da organização, de acordos justos (como por exemplo, esquema de recompensar um desempenho superior), e de penalidade, judiciosamente aplicadas, para as infrações.
4. Unidade de Comando	Cada empregado deve receber instruções de apenas uma pessoa. Fayol acreditava que, quando um empregado respondia a mais de um administrador, o resultado eram instruções conflitantes e confusões de autoridade.
5. Unidade de Direção	Dentro de uma organização, as operações que têm o mesmo objetivo devem ser dirigidas apenas por um administrador usando um único plano. Por exemplo, o departamento de pessoal de uma empresa não deve ter dois diretores, cada um com uma política diferente de contratação de pessoal.
6. Subordinação do interesse individual ao bem comum	Em qualquer empreendimento, os interesses dos empregados não devem ter precedência sobre os interesses da organização como um todo.
7. Remuneração	A compensação pelo o trabalho realizado deve ser justa, tanto para os empregados quanto para os empregadores.

Fonte: Adaptado de Jules Henri Fayol (1930)

O Quadro 3 discorre os 7 princípios da administração escritos na ordem desenvolvida por Jules Henri Fayol.

Quadro 4 - Princípios da Administração de Jules Henri Fayol.

PRINCIPIOS DA ADMINISTRAÇÃO DE FAYOL	
8. Centralização	A diminuição do papel dos subordinados nas tomadas de decisão é centralização; o seu aumento é descentralizada. Fayol acreditava que os administradores devem ter a responsabilidade final, mas devem ao mesmo tempo dar aos subordinados autoridade suficiente para realizem bem seus trabalhos. O problema é encontrar o grau apropriado de centralização em cada caso.
9. Hierarquia	A linha de autoridade numa organização – frequentemente representada hoje em dia pelos quadros e retas de um organograma – vai, por ordem de escalações, da alta administração até os níveis mais baixos da empresa.
10. Ordem	Os matérias e as pessoas devem estar no lugar certo na hora certa. As pessoas, em particular, devem estar nos serviços ou cargos para os quais sejam mais capacitadas.
11. Equidade	Os administradores devem ser amigáveis e justos para com seus subordinados.
12. Estabilidade de Pessoal	Uma alta taxa de rotatividade dos empregados estraga o funcionamento eficiente de uma organização.
13. Iniciativa	Os subordinados devem ter liberdade de conceber e concretizar seus planos, ainda que disso possam resultar alguns erros.
14. Espírito de Equipe	A promoção de um espírito de equipe dará um sentido de unidade à organização. Para Fayol, até mesmo pequenos fatores podem ajudar a desenvolver esse espírito. Ele sugeria, por exemplo, o uso, sempre que possível, da comunicação verbal, em vez da comunicação formal, por escrito.

Fonte: Adaptado de Jules Henri Fayol (1930)

O Quadro 4 discorre os princípios da administração escritos na ordem desenvolvida por Jules Henri Fayol. Da sua vasta experiência, percebeu que um grupo de administradores teorizava, mas na prática, existiam muitas contradições e pouca reflexão (SILVA, 2008).

3.1.4 George Elton Mayo

George Elton Mayo (1880-1949), nasceu no ano de 1880, em Adelaide na Austrália estudou medicina em Londres e Edimburgo, passou um tempo na África, trabalhou em uma gráfica em Adelaide e lecionou Filosofia Mental na Universidade de Queensland. Em 1923,

George Elton Mayo, realizou uma pesquisa em uma indústria têxtil na Filadélfia que apresentava baixa produção em uma rotação de pessoas constante e alta, onde vários programas de incentivos já tinham sido implantados em vão (CHIAVENATO, 1997).

Para Chiavenato (1997), o professor George Elton Mayo introduziu primeiramente um intervalo de descanso, deixando a critério dos trabalhadores a decisão de quando e quais máquinas deveriam ser paradas. Dessa maneira, fez surgir um espírito de grupo, fez também com que a produção aumentasse e que a rotação de pessoal diminuísse.

Nesse contexto, Ferreira *et al* (2005) afirma que a experiência começou porque a administração da fábrica de relés telefônicos Western Electric Company, localizada no bairro de Hawthorne, na cidade de Cícero, em Illinois, Estados Unidos, estava insatisfeita com a produtividade de seus empregados. Embora essa indústria oferecesse salários satisfatórios e boas condições de trabalho, os resultados não apareciam nos níveis desejados. Ficou decidido, então, em 1927, que seria empreendida uma pesquisa que pudesse indicar formas de aumentar a motivação para o trabalho. Para tanto, foi contratada uma equipe da Universidade de Harvard, chefiada pelo professor George Elton Mayo.

Segundo Storne e Freeman (2012), alguns dos primeiros estudos, os pesquisadores da *Western Electric Company* dividiram os operários em grupos de testes, que eram submetidos a deliberadas mudanças na iluminação, e que em toda experiência.

A partir dessa série de estudos realizados na *Western Electric Company*, entre os anos de 1924 e 1933. Em certo momento, esses estudos passaram a ser conhecidos com os Estudos de Hawthorne. Nesses estudos, George Elton Mayo identificou que a origem da satisfação do trabalhador não era somente econômica, mas sim relacionada com seu desempenho pessoal e suas relações pessoais e sociais. George Elton Mayo revelou a crucial importância das emoções e reações humanas na administração de terceiros (KENNEDY, 2000).

Afirma Storne e Freeman (2012), que foi realizado um novo conjunto de experiência, os pesquisadores colocaram um pequeno grupo de funcionários numa sala separada e alteraram algumas variáveis tais como: aumentaram os salários, introduziram períodos variados de descanso, reduziram as jornadas diária e semanal.

Diante dessas novas condições, os pesquisadores, que agora atuavam como supervisores, também permitiram que os grupos escolhessem seus períodos de descanso e que tivesse voz ativa em outras mudanças sugeridas. Novamente os resultados apresentados forma ambíguos. Averiguou-se que o desempenho tendia a aumentar com o tempo, mas também subia e caía erráticamente, durante o transcorrer desse conjunto de experiência.

De acordo com Chiavenato (1997), a experiência de Hawthorne permitiu o delineamento dos princípios básicos, que destaca-se as principais conclusões apresentadas nos índices a) à g) dos estudos de Hawthorne.

- a) **O nível de produção é resultante da integração social do trabalhador:** É a capacidade social do trabalhador que estabelece seu nível de competência e eficiência, e não a sua capacidade de executar movimentos eficientes dentro de um tempo previamente estabelecido. Quando mais integrado no grupo de trabalho, tanto maior será sua disposição para o trabalho.
- b) **Comportamento sócia dos empregados:** Os trabalhadores não agem ou reagem isoladamente como indivíduos, mas como membro de grupos. A teoria clássica não chegara a perceber que não são os trabalhadores que definem sua capacidade máxima de produção, mas sim os grupos os quais eles interagem.
- c) **Recompensas e sanções sociais:** As pessoas passam a ser avaliadas pelos grupos que participam, de acordo com as normas de comportamento que o grupo cria pra si. São tomadas como boas companheiras e colegas se o seu comportamento se ajusta a essas normas e padrões de comportamento e são avaliadas como péssimas colegas ou desleais se o seu comportamento transgrede aquelas normas padrões. Essas recompensas são simbólicas e não materiais, porém influenciam decisivamente na motivação e na felicidade do trabalhador.
- d) **Grupos informais:** A empresa passou a ser visualizada como organização social composta de diversos grupos sociais informais, cuja estrutura nem sempre coincide com a organização formal da empresa. Os grupos informais constituem a organização humana da empresa, muitas vezes em contraposição à organização formal estabelecida pela direção.
- e) **As relações humanas:** Dentro das organizações, em face do grande número de grupos e às interações necessariamente resultante; é exatamente a compreensão da natureza dessas relações humanas que permite ao administrador melhorar os resultados de seus subordinados.
- f) **A importância do conteúdo de cargo:** A maior especialização (e portanto maior fragmentação) o trabalho não é a forma mais eficiente de divisão do trabalho, pois não cria, necessariamente, a organização mais eficiente. Durante a experiência, percebeu-se que os operários mudavam de lugar várias vezes para variar a monotonia. Percebeu-se, então, que o conteúdo e a natureza do trabalho têm enorme influência sobre a moral do trabalhador
- g) **Ênfase nos aspectos emocionais:** Os elementos emocionais não planejados e mesmo irracionais do comportamento humano passam a merecer a atenção.

“A experiência terminou justamente devido à grande crise pela qual passa o capitalismo, em 1933, conhecida como a “grande depressão”. A emergência da crise e suas consequências impedem que George Elton Mayo continuarem com suas observações no ‘Laboratório de Hawthorne’” (FARIA, 1985, p.65).

3.1.5 Henry Ford

Henry Ford (1863-1947) nasceu em 30 de julho de 1863, na cidade de *Springwells*, Estado do Michigan, numa fazenda em Wagne County. Henry Ford perdeu a mãe muito cedo e trabalhava na fazenda de seu pai. Demonstra habilidades para a invenção, particularmente na mecânica. Conforme Gileno (2002), desde sua infância Henry Ford tinha interesse em tratores para trabalhos na terra. Ele quem cuidava dos reparos nas máquinas da fazenda de seu pai, mas sem nenhum interesse pelo pagamento de seus trabalhos. Em 1876, aos 13 anos de idade, observava como as coisas funcionavam mecanicamente.

Em 1879, aos 16 anos de idade, “Henry Ford iniciou a sua vida como simples mecânico, chegando posteriormente a engenheiro-chefe de uma fábrica”. No ano de 1898 ele já havia criado três carros (CHIAVENATO, 1993).

No ano de 1899 Henry Ford abandonando o emprego, conseguindo alguns apoios e colaboradores, começou a fabricar carros como negócio. Estava sendo fundada, então, a *Detroit Automobile Company*, da qual era engenheiro-chefe, fábrica esta que fechou, dois anos mais tarde em 1901, por seus diretores estarem contrários a adotar a produção em massa como modelo padrão (CHIAVENATO, 1993). Conforme Gileno (2002), Henry Ford fundou a *Ford Motor Co.* A qual fabricou um modelo de carro a preços populares dentro de um plano de vendas e de assistência técnica de grande alcance, revolucionando a estratégia comercial da época. Segundo Chiavenato (1993), em 1906-1907 ele implantou na companhia a política de produzir um carro padronizado e relativamente barato, que necessitasse um mínimo de cuidado e custos em sua manutenção.

Em 1909, esclareceu que a companhia fabricaria somente o chassi do Modelo T, e que “o cliente pode ter um carro pintado com a cor que desejar, contanto que seja preto”. A fábrica de Henry Ford formulou planos para a fabricação em quantidades até então impensáveis (FORD, 1922).

Henry Ford foi um dos responsáveis pelo avanço empresarial das organizações, lançou alguns princípios que agilizaram a produção, diminuindo custos e tempo de fabricação, que foram: Integração vertical e horizontal (integração da matéria-prima ao produto final e rede de

distribuição); padronização da linha de montagem e do equipamento utilizado; economicidade-redução dos estoques e agilização da produção (MAXIMIANO, 2007).

Nos anos de 1912 à 1914, foram instalados os métodos da produção em massa, incluindo as linhas de montagem de movimento contínuo, e imediatamente foi possível montar um carro a cada 93 minutos. Para Chiavenato (1993) no ano de 1913, já apresentou uma produção de 800 carros por dia. Em abril de 1913, Henry Ford introduziu a linha de montagem móvel 1 na produção de magnetos e, logo após, no motor e no chassi dos automóveis em sua fábrica de *Highland Park*.

Em 1914, repartiu com seus empregados uma parte do controle acionário da sua empresa. Estabeleceu nessa época o salário mínimo de 5 dólares (US\$5.00) por dia e jornada diária de oito horas de trabalho, quando, na época, na maioria dos países da Europa, a jornada diária variava entre dez e doze horas. A teoria geral nas fábricas de Ford foi que tudo deveria estar em movimento: o trabalho deve vir até o homem, e não o homem até o trabalho.

O primeiro princípio moral é o direito do homem ao seu trabalho, a meu ver não há nada mais detestável do que uma vida ociosa. Nenhum de nós tem esse direito. Na sua visão a civilização não tem lugar para os ociosos. Desta maneira, em 1925 um carro a cada 15 segundos emergia das linhas de montagem. Em 1926, contava com 88 usinas com quadro de 150.000 funcionários, e apresentando uma produção de 2.000.000 de carros por ano (Ford 1922).

Segundo Neto (1991) para Henry Ford, o ciclo de produção começava com o cliente: achava que a mercadoria deveria ser antes de tudo ajustada de forma a atender o maior número possível de consumidores em qualidade e preço, e conseqüentemente o número de clientes tenderia a aumentar continuamente conforme o preço do artigo fosse caindo. Ao mesmo tempo, pelo pagamento de um salário substancial para aqueles que trabalhavam com a produção e a distribuição, o poder de compra aumentaria.

A política de Henry Ford se alicerçou na produção em massa, em série e em cadeia contínua; no pagamento de altos salários, organização eficiente do trabalho e na fixação de preços mínimos para os bens produzidos. Ford foi o maior exemplo de administração eficiente individual que a história conhece (SILVA, 2002).

Além disso, fez uma das maiores fortunas do mundo graças ao constante aperfeiçoamento de seus métodos, processos e produtos, demonstrando seu gênio inovador. Por meio da racionalização da produção, idealizou a linha de montagem, o que lhe permitiu a produção em série, isto é, moderno método que permite fabricar grandes quantidades de um determinado produto padronizado (CHIAVENATO, 1993).

Pioneiro nesse sistema, considerava insatisfatória essa forma de ver a produção em massa, pois o que dá o seu traço distintivo, segundo ele, é o método de fabricação (Ford, 1926). A eficiência desse sistema, segundo Chandler (1977), encontra-se nas economias de tempo mediante o aumento na velocidade com que os materiais são trabalhados na produção.

Segundo Womack et al. (1992), Henry Ford foi o pioneiro da produção em massa, ao projetar carros de utilização simples e com peças intercambiáveis, as duas grandes bases da produção em massa, além de, não podemos deixar de mencionar, ter criado a linha de montagem cadenciada mecanicamente.

A intensificação do ritmo do processo produtivo foi viabilizada por inovações aplicadas no âmbito do chão-de-fábrica: a organização da produção em linha (*flowline*), a administração científica do trabalho (*scientific management*), e a linha de montagem móvel.

Henry Ford passou, então, a especializar o trabalhador na execução de uma única tarefa na montagem do veículo. Entretanto, isso implicava ainda em intensa movimentação de operários ao longo do chão de fábrica, pois tinham que se deslocar de veículo em veículo.

Esse problema foi contornado mediante a introdução da linha de montagem móvel, onde o material a ser trabalhado chegava ao operário, fixo em seu posto de trabalho, através de esteiras transportadoras.

3.2 PERSPECTIVA HUMANÍSTICA

Mary Parker Follett foi um dos primeiros defensores de uma perspectiva humanística na administração, que enfatizava a importância da compreensão dos comportamentos, necessidades e atitudes humanas no local de trabalho, assim como as interações sociais e processos de grupo.

3.2.1 Mary Parker Follett

Mary Parker Follett (1869-1933) nasceu em Quincy, Massachusetts, nos Estados Unidos, frequentou o *Radcliffe College*, e mais tarde no *Newnham College*, na Universidade de *Combridge* e graduou-se em economia, administração pública, direito e filosofia.

Mary Parker Follett, contemporânea dos gestores da administração científica, foi uma das primeiras pesquisadoras a elaborar estudos sobre uma abordagem mais comportamental na

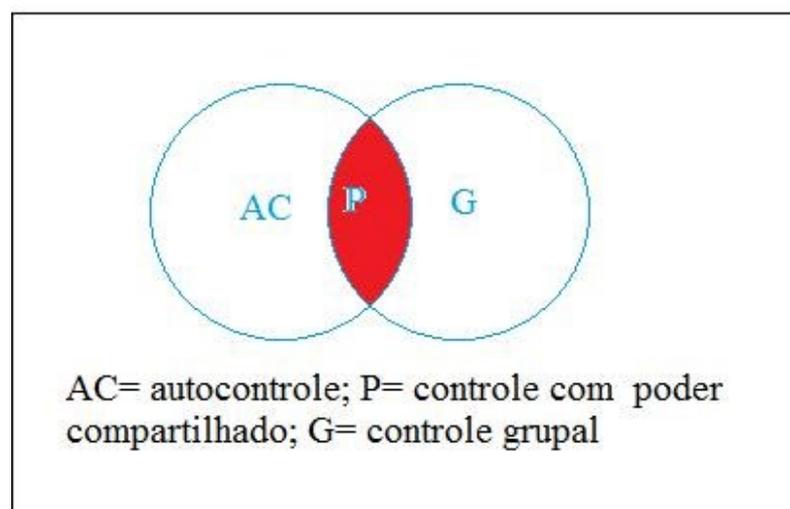
administração das organizações. Com saber nos campos da ciência política, filosofia utópica e psicologia, tornou-se defensora da dinâmica de grupo e da liderança integrada, com base nas forças psicológicas e ambientais que influem na motivação e no desempenho dos trabalhadores (GABOR, 2001).

Segundo (FERREIRA et al, 2005), Ela também propôs uma forma mais adequada para o exercício da autoridade, enfatizando a importância da tarefa. Formulou três métodos de solução de conflitos industriais: a dominação, a conciliação ou barganha e a integração. Defendia a integração com a melhor estratégia de solução dos conflitos e que a unidade da sociedade não se encontrava nos indivíduos, mas nos grupos sociais. Dependendo dos grupos aos quais pertencem, eles formam a sua identidade e desenvolvem o seu potencial humano.

Afirma Stoner e Freeman (2012) que Mary Parker Follett tinha convicção de que ninguém poderia ser uma pessoa inteira se não fizesse parte de um grupo. Dessa forma, Follett dava como certa a afirmação de Taylor de que os trabalhadores e os dirigentes compartilhavam um objetivo em comum enquanto membros da mesma organização, mas Taylor acreditava que a distinção artificial entre os dirigentes e os subordinados obscurecia essa parceria natural.

Segundo Stoner e Freeman (2012), em seu modelo comportamental de controle organizacional, o controle era patrocinado pelo grupo e orientado para o mesmo. O autocontrole (AC) era exercido tanto pelos indivíduos como pelos grupos (G), tendo como resultado controle e poder (P) compartilhados, apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Modelo Comportamental de Controle de Mary Parker Follett.



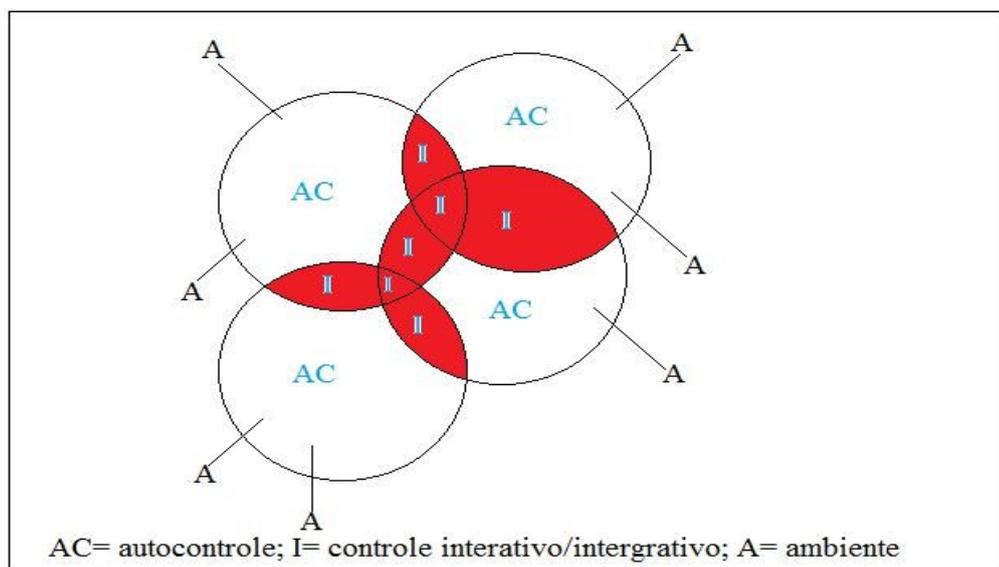
Fonte: Adaptado de Parker (1984)

Constata-se no Gráfico 1 que o modelo comportamental de controle de Mary Parker Follett, mostra como se dá a relação e a interação entre o comportamento do indivíduo, dividida nas variáveis autocontrole (AC), controle com poder compartilhado (P) e o controle grupal (G).

De acordo com Stoner (1985), em seu modelo comportamental de controle organizacional, o controle era patrocinado pelo grupo e orientado para o mesmo. O autocontrole (AC) era exercido tanto pelos indivíduos como pelos grupos, tendo como resultado controle e poder compartilhados.

Conforme Stoner e Freeman (2012), além disso, Mary Parker Follett levou em conta fatores (designados como A, de ambiente, I, de interativa ou integrativa dos grupos autocontrolados e AC de autocontrole) conforme apresentado na Gráfico 2.

Gráfico 2 - Modelo Holístico de Controle de Mary Parker Follett.



Fonte: Adaptado de Parker (1984).

Averigua-se no Gráfico 2 apresenta a interação entre os fatores autocontrole (AC), interativa ou integrativa dos grupos autocontrolados (I), o ambiente (A). Conforme Stoner e Freeman (1985), além disso, Mary Parker Follett levou em conta fatores como a política, a economia e a biologia, que influenciavam a natureza interativa ou integrativa dos grupos autocontrolados (AC). Por enxergar este sistema como um todo integrado, Follett caracterizou-o como modelo holístico de controle.

3.2.2 Movimento Das Relações Humanas

Para Chiavenato (1997), o surgimento da Teoria das Relações Humanas teria sido uma consequência imediata das conclusões obtidas na Experiência de Hawthorne, realizada por Elton Mayo e seus colaboradores, sendo uma contrapartida à Teoria Clássica da Administração. Nessa

perspectiva Bronzo e Garcia (2000), ressalta que a Teoria das Relações Humanas surgiu com o objetivo de dar mais ênfase aos aspectos informais das relações entre indivíduos e grupos.

Para Reed (2006), em função da incapacidade da organização racional de resolver problemas de integração social e sua relação com a manutenção da ordem social. Os estudos dessa corrente de pensamento também se apoiaram no funcionalismo de Durkheim, defensor da estabilidade e integração orgânica das sociedades (BRONZO; GARCIA, 2000). Dessa maneira Reed (2006), defende que o pensamento organicista preocupava-se em combinar poder e autoridade com um sentimento de comunidade: toda a força da escola de relações humanas vem da identificação do isolamento social e dos conflitos como sintomas de uma patologia social. Nesse contexto o Quadro 5 mostra os fatores da Teoria das Relações Humanas.

Quadro 5 - Apresenta Quatro Fatores que Marcaram a Origem do Paradigma Humanista ou Teoria das Relações Humanas.

PARADIGMA HUMANISTA OU TEORIA DAS RELAÇÕES HUMANAS	
1.	A necessidade de se humanizar e democratizar a Administração, libertando-o dos conceitos rígidos e mecanicistas da Teoria Clássica e adequando-a aos novos padrões de vida do povo americano, ou seja, a teoria se revelou um movimento tipicamente americano e voltado para a democratização dos conceitos administrativo;
2.	O desenvolvimento da psicologia, bem como sua crescente influência intelectual e suas primeiras aplicações à organização industrial;
3.	As ideias da Filosofia pragmática de John Dewey e da Psicologia dinâmica de Kurt Lewin, fundamentais para o humanismo na Administração. Elton Mayo é o fundador do paradigma humanista, assim como a Sociologia de Pareto foi fundamental às ideias de Mayo;
4.	As conclusões da experiência Hawthorne, realizada entre 1927 e 1932, sob a coordenação de Elton Mayo, que puseram em xeque os principais postulados da Teoria Clássica da Administração, ou seja, propunham estudar as condições que melhorariam o desempenho dos empregados nas organizações. Esta experiência é considerada o principal fato ou causa imediata que desencadeou uma mudança de paradigma na Administração.

Fonte: Adaptado de Chiavenato (2000).

Observa-se no Quadro 5 os fatores que contribuíram para o surgimento dos Paradigma Humanista ou Teoria das Relações Humanas, tais como a necessidade de se humanizar e a

democratização da administração, em conjunto com o desenvolvimento da psicologia, adicionada das ideias filosófica de John Dewey e da psicologia dinâmica de Kurt Lewin, em consonância com as ideias de Elton Mayo.

No Quadro 6 são apresentados os dois fatores que possibilitaram as mudanças significativas nesse período.

Quadro 6 - Dois Fatos que Mobilizaram Mudanças Significativas Nesse Período.

FATOS
<p>1. Modificações no sistema de equilíbrio entre empregados e empregadores, reconhecendo a existência de conflitos e os métodos de solução, explicitados por Mary Parker Follett, na verdade Follett defendia que a melhor solução seria por meio da integração dos interesses de ambas as partes, e antecipou as proposições sobre participação e liderança democrática. É importante ressaltar que Follett não teve reconhecimento e aceitação de suas teorias no período em que as defendia na escola de relações humanas.</p>
<p>2. Ao mesmo tempo em que as ideias da Escola de Relações Humanas eram divulgadas e ganhavam impulso, elas enfrentavam as condições adversas da maior crise do mundo capitalista – a crise da Bolsa de Valores de Nova York de 1929. Nesse período a preocupação dos gestores recaía sobre o aumento da produtividade e redução dos custos. A Escola de Relações Humanas representou uma nova perspectiva para o reerguimento das empresas, além de “servirem de justificação para a negação da validade do conflito industrial, que essa escola atribuiu a indivíduos com problemas”.</p>

Fonte: Adaptado de Motta e Vasconcelos (2002).

O Quadro 6, mostra de maneira sucinta que o primeiro fato foram as modificações no equilíbrio no sistema entre empregados e empregadores. O segundo fato foram a Escola de Relações Humanas em conjuntura com a crise do mundo capitalista. Para Silva (2002), das contribuições que contempla os fatores anteriormente mencionados apresenta-se na Figura 1.

Figura 1 - Influências ao Movimento das Relações Humanas.

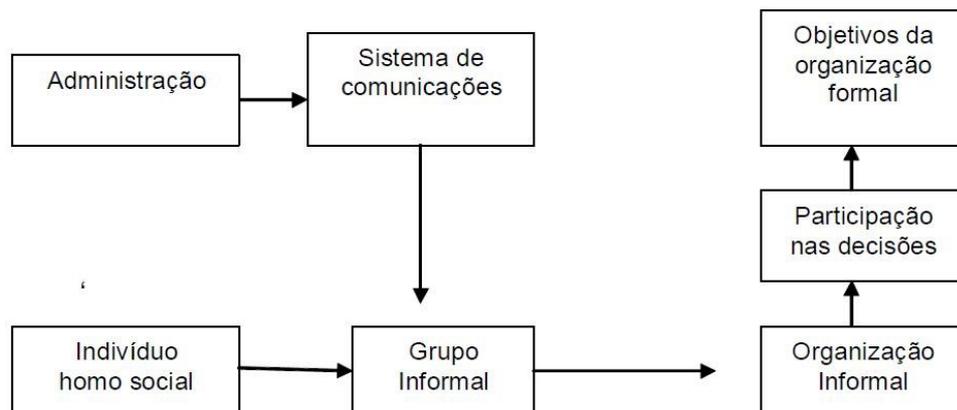


Fonte: Silva (2002)

No Organograma 1 descreve o pilar dos Movimentos das Relações Humanas que foram o Enfraquecimento do sindicalismo, filosofia do humanismo industrial e os estudos de Hawthorne.

Para Motta e Vasconcelos (2002), após as contribuições e os principais autores que contribuíram para o paradigma humanista, apresenta-se o esquema da estratégia administrativa que sintetiza as ideias centrais dessa escola, observadas no Organograma 1.

Organograma 1 - Estratégia Administrativa de Relações Humanas.



Fonte: Motta e Vasconcelos (2002).

Nessa perspectiva é preciso destacar que a administração é formada por vários elementos, entre eles o subsistema de comunicações, que é essencialmente “um processo de interação humana que busca o entendimento comum nas relações entre indivíduos/homo social ou sujeitos, fundamental para a sobrevivência, o crescimento e a continuidade da organização” (ARANTES, 1998, p. 260). No Organograma 1 é descrito a estratégia administrativa das relações humanas, apresentando a estrutura organizacional. Para tanto Arantes (1998), defende que é preciso destacar que a administração é formada por vários elementos, entre eles o subsistema de comunicações, que é essencialmente “um processo de interação humana que busca o entendimento comum nas relações entre indivíduos/homo social ou sujeitos, fundamental para a sobrevivência, o crescimento e a continuidade da organização”. Averigua-se transcritos no Quadro 7 os princípios básicos da teoria da relação humana.

Quadro 7 - Princípios Básicos da Teoria da Relação Humana.

PRINCÍPIOS BÁSICOS DA TEORIA DA RELAÇÃO HUMANA	
1. O nível de Produção é Resultado da Integração Social do Trabalhador	É a capacidade social do trabalhador que estabelece seu nível de competência e eficiência, e não a sua capacidade de executar movimentos e tempo eficientes dentro de um tempo previamente estabelecido. Quanto mais integrado no grupo de trabalho, tanto mais será disposição para o trabalho.
2. Comportamento social dos Empregados	Os trabalhadores não agem ou reagem isoladamente como indivíduos, mas como membro de grupos. A Teoria Clássica não chegara a perceber que não são os trabalhadores que definem sua capacidade máxima de produção, mais sim os grupos com os quais ele interage.
3. As Recompensas e Sanções Sociais	As pessoas passam a ser avaliadas pelos grupos que participam, de acordo com as normas de comportamento que o grupo cria para si. São tomadas como boas companheiras e colegas se o seu comportamento se ajusta a essas normas e padrões de comportamento e são avaliadas como péssimas colegas ou desleais se o seu comportamento transgride aquelas normas e padrões. Essas recompensas são simbólicas e não materiais, porém influenciam decisivamente na motivação e na felicidade do trabalhador.
4. Grupos Informais	A empresa a ser visualizada como uma organização social composta de diversos grupos sociais informais, cuja estrutura nem sempre coincide com a organização formal da empresa. Os grupos informais constituem a organização humana da empresa, muitas vezes em contraposição à organização formal estabelecida pela direção. Esses grupos informais definem suas regras de comportamento, suas formas de recompensas ou sanções sócias, seus objetivos, suas escalas de valores sociais, suas crenças e expectativas, que cada participante vai assimilando e integrando em suas atitudes e comportamento.
5. As Relações Humanas	Para poder explicar e justificar o comportamento das pessoas na organização, a Teoria das Relações Humanas passou a estudar intensamente essas interações sócias dentro das organizações, em face do grande número de grupos e às interações necessariamente resultantes; é exatamente a compreensão da natureza dessas relações humanas que permite ao administrador melhores resultados de seus subordinados.
6. A Importância do Conteúdo de Cargo	A maior especialização (e portanto mais fragmentação) do trabalho não é a forma mais eficiente de divisão do trabalho, pois não cria, necessariamente, a organização mais eficiente. Durante a experiência, percebeu-se que os operários mudavam de lugar várias vezes para variar a monotonia. Percebeu-se então que o conteúdo e a natureza do trabalho tem enorme influência sobre a moral do trabalhador.
7. Ênfase nos aspectos Emocionais	Os elementos emocionais não planejados e mesmo irracionais do comportamento humano passam a merecer a atenção de quase todas os pesquisadores da Teoria das Relações Humana. Diante disso o fato de serem denominados sociólogos da organização.

Fonte: Adaptado de Chiavenato (1997)

No Quadro 7 destaca-se os 7 princípios da teoria da relação humana, descrevendo os acontecimentos em cada princípio na estrutura organizacional. Observando a relação de empregado e empregador, e o comportamento dos trabalhadores, e natureza do trabalho desempenhado na organização, e os elementos emocionais, força de trabalho mais especializada.

3.2.3 Henry Laurence Gantt

Henry Laurence Gantt (1861-1919), nasceu no ano de 1861 em *Calvert Co*, Maryland, Estados Unidos. Em 1884 formou-se em engenharia mecânica, e foi trabalhar para *Midvale Steel Company* em (1887-1893). No ano de 1888 se tornou assistente no departamento de engenharia com Taylor. Nesse período pesquisou com Taylor na *Bethlehem Steel*. Mas, quando passou a trabalhar sozinho prestando consultoria como engenheiro industrial, Gantt começou a reconsiderar o sistema de incentivos criado por Taylor (STONE; FREEMAN, 2012).

Apresentou à ASME um trabalho, *A graphical daily balance in manufacturing* em 1903, no qual descreveu um método gráfico de acampamento dos fluxos de produção. Esse método tornou conhecido como o Gráfico de Gantt, com técnicas de planejamento e controle decorrente de suas observações de que o ser humano resiste a mudanças e normas grupais, que afeta diretamente na produtividade.

Durante a I Guerra Mundial em (1917-1918), trabalhou para o governo do Estados Unidos na coordenação da produção de munição e arsenais militares.

Segundo Meredith e Mantel (2003), o Diagrama de Gantt é um dos métodos mais antigos e mais eficazes de se apresentar informações de cronogramas. Desenvolvido por volta de 1917 por Henry L. Gantt, um pioneiro no campo do gerenciamento científico. O diagrama por ele desenvolvido ilustra o progresso planejado e atualizado para determinado número de tarefas, dispostas em uma escala de tempo horizontal. Para Maximiano (2007), a técnica popularizou-se no mundo todo como uma das mais importantes técnicas de planejamento e controle.

Segundo Megginson, Mosley e Pietri (1998), dá-se a Henry L. Gantt a ampliação do uso dos métodos gráficos, hoje chamados “Gráfico de Grantt”, cuja utilização se relaciona ao registro do desempenho dos empregados, e a elaboração dos métodos de programação da produção, base para as técnicas modernas de produção. Gantt contribuiu com o conceito de delimitação de tarefas (KWASNICKA, 1989).

3.3 CONCEITUAÇÃO DE ENGENHARIA DE MÉTODOS

Souto (2002), afirma que a Engenharia de Métodos estuda e analisa o trabalho de forma sistemática, objetivando desenvolver métodos práticos e eficientes buscando a padronização do processo.

Barnes (1977) define a Engenharia de Métodos como a área que une o estudo de tempos de movimentos com o estudo dos sistemas de trabalho com os seguintes objetivos:

- Desenvolver o sistema e o melhor método;
- Padronizar esse sistema e método como modelo;
- Determinar o tempo gasto por uma pessoa com competência e qualificação, para executar esse modelo e;
- Orientar o trabalhador por meio de treinamento.

De acordo (SLACK *et al.* 1997), o estudo dos métodos consiste na análise crítica e no registro das atividades de um processo, como meio de realizar melhorias e reduzir custos. Nesse tangente afirma Contador (1998), que o resultado é o aumento de produção, com menos recursos, permitindo a diminuição do custo unitário do produto, o que leva ao aumento da produtividade. Conforme Anis (2010):

“Obter informações reais sobre um processo modifica a forma de tratar a produtividade e a qualidade. Valores históricos ou estimados de tempo de execução das operações envolvidas em um fluxo de processos devem ficar para segundo plano, pois os estudos de tempos e métodos fornecem meios para obtenção de dados reais, e somente assim podem-se obter indicadores confiáveis”.

Segundo Furlani (2011), o estudo de tempos e métodos pode ser definido como um estudo de sistema que possui pontos identificáveis de entrada – transformação – saída, estabelecendo padrões que facilitam as tomadas de decisões. Assim, pode-se favorecer o incremento da produtividade e prover-se de informações de tempos com o objetivo de analisar e decidir sobre qual o melhor método a ser utilizado nos trabalhos de produção.

3.4 PRÉ-REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Desde a Pré-História o homem tem transformado matérias-primas (pedras, barro, peles, lã, trigo, etc.) em produtos úteis à sua sobrevivência. Trata-se de um antigo método de transformação que se denominou artesanato. O artesanato pode ser definido como “um complexo de atividades de natureza manual, através das quais o homem manifesta a criatividade espontânea” (PEREIRA, 1979, p.21). Já Valadares (1986) o define como o resultado qualificado pela mão-de-obra, pela ação direta do homem em elaborar, em manufaturar. (...) Artesanato seria o feito-a-mão, um toque da qualidade humana acima daquele toque, daquela massificação do produto que a máquina imprime.

De acordo Martins (1973), o artesanato esteve presente em todas as épocas, desde a pré-história e nas mais variadas culturas. Contudo durante os séculos X, XI e XII, a indústria manual caseira se impôs e prosperou na Europa, em torno dos castelos, nos chamados burgos. Os mestres-artesão que aí exerciam sua atividade trocavam seus produtos pelos do campo e desse modo, o artesanato se desenvolveu.

A produção baseada no artesanato só veio a ser substituída com o advento da máquina a vapor, que acelerou ainda mais o processo industrial, enfraquecendo o artesão e causando a sua desvalorização. Abreu (1986) descreve essas mudanças da seguinte forma:

As mudanças significativas surgiram no trabalho a domicílio. Neste momento por sua vez ocorreu: a concentração de capital, homens e máquinas em fábricas, resultando na quase universalização do sistema fabril e na instauração do capitalismo como sistema dominante.

Finalmente, como o desenvolvimento da economia capitalista, a produção de artigos para o mercado passou a ser feita em série com máquinas, dando origem às maquinofaturas industriais. Os trabalhadores passaram a participar do processo produtivo apenas com a força de trabalho que aplicavam na produção, já que os meios de produção (instalações, máquinas, capitais, etc.) pertenciam ao empresário industrial.

3.4.1 Revolução Industrial

Para Marques *et al* (2012) a Revolução Industrial teve início na segunda metade do século XVIII na Inglaterra, marcado por um avanço tecnológico nunca visualizado antes. Essa Revolução completou a transição do Feudalismo ao Capitalismo, pois significou o momento final do processo de expropriação dos produtos diretos.

O Modo de Produção Capitalista pode ser caracterizado pela introdução da maquinofatura e pelas relações sociais de produção assalariadas. Tais relações passaram a predominar a partir do momento em que houve a separação definitiva entre capital e trabalho, reflexo direto da industrialização (HOBSBAWM, 1979).

De acordo com Hobsbawm (1983), a Revolução Industrial assinala a mais radical transformação da vida humana já registrada em documentos. Durante um breve período ela coincidiu com a história de um único país, a Grã-Bretanha. Assim, toda uma economia mundial foi edificada com base na Grã-Bretanha, ou antes, em torno desse país. Houve um momento na história do mundo em que a Grã-Bretanha podia ser descrita como sua única oficina mecânica, seu único importador e exportador em grande escala, seu único transportador, seu único país imperialista e quase que seu único investidor estrangeiro; e, por esse motivo, sua única potência naval e o único país que possuía uma verdadeira política mundial. O Quadro 8 apresenta de forma explicativa os períodos da Revolução Industrial.

Quadro 8 - Revolução Industrial Dividida em Três Períodos.

Períodos no Processo da Industrialização em Escala Mundial	
1760 a 1850	Período em que a 'grande mudança' restringe-se à Inglaterra, a 'oficina do mundo', onde preponderam a produção de bens de consumo, os têxteis e a energia a vapor.
1850 a 1900	Período em que a grande mudança se espalha pela Europa, América e Ásia, em países como Bélgica, França, Alemanha, Itália, Estados Unidos, Japão e Rússia.
1900 até os dias atuais	Período em que surgem grandes conglomerados industriais, com produção automatizadas, produção em série, explosão da sociedade de consumo e expansão dos meios de comunicação; avançaram as indústrias químicas e eletrônica, a engenharia genética e outras atividades industriais e administrativas.

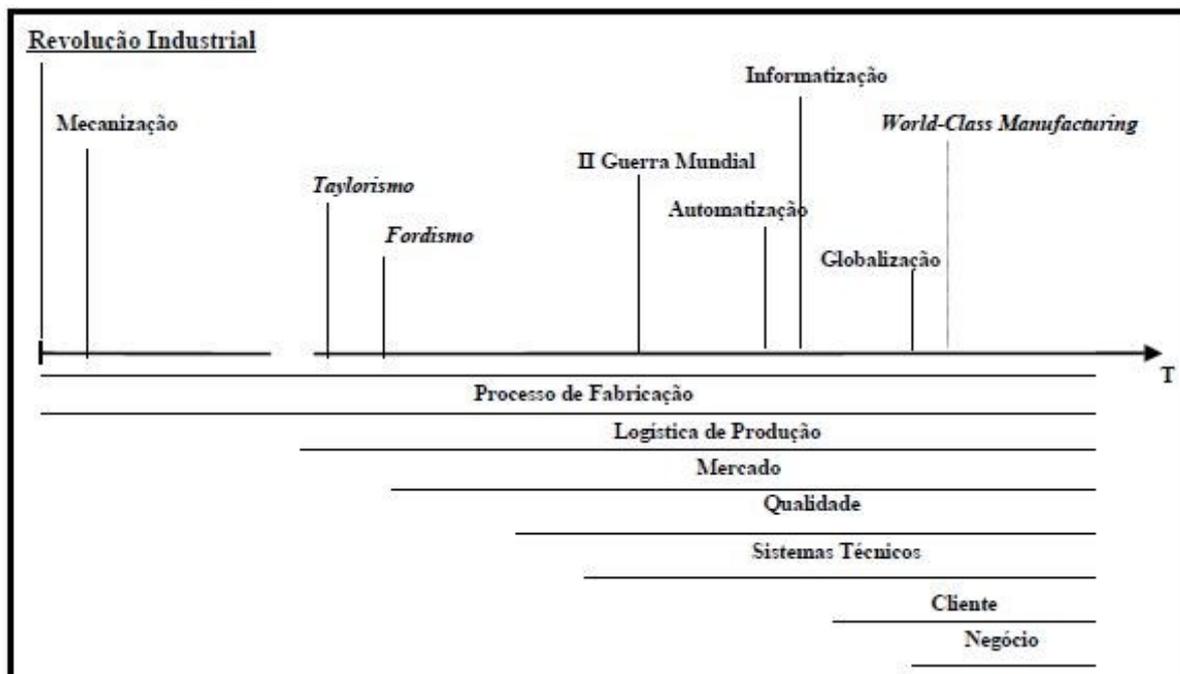
Fonte: Adaptado de Silva (2008).

Observa no Quadro 8 os processos de industrialização em escala mundial destacando os acontecimentos que cominaram no advento da Revolução Industrial, com o desenvolvimento de um novo modelo de produção.

Para Marques *et al* (2012), nos tempos de outrora, a produção era essencialmente uma atividade humana, em geral individualmente em seu caráter, no sentido de que o produtor trabalhava em seu próprio tempo e à sua própria maneira, independentemente de outros, enquanto as ferramentas ou implementos simples que usava pouco mais eram do que uma extensão de seus próprios dedos.

Com a chegada da força a vapor, forma abolidos os limites anteriores à complexidade e tamanho da maquinaria e à magnitude das operações que esta podia executar. Nessa perspectiva o Quadro 9 apresenta a linha de tempo com o foco no mundo industrial.

Quadro 9 - Foco das Atenções no Mundo Industrial: Linha de Tempo.



Fonte: Cunha (2002).

O Quadro 9 apresenta a linha de tempo desde a Revolução Industrial com o desenvolvimento do Processo de Fabricação, Mecanização com a presença da Logística de Produção, Taylorismo atrelado com o mercado, Fordismo, II Guerra Mundial, Automatização, Informatização, Globalização, *World-Class Manufacturing*. Pela cronologia apresentada pode-se verificar que até chegar-se aos modelos de gestão modernos (conhecidos como Manufatura de Classe Mundial) vários modelos de produção foram surgindo e sendo aprimorados. Os modelos de manufatura de classe manual, geralmente se baseiam no *Lean System*, ou seja, o

sistema de gestão da manufatura com origem na Toyota e hoje empregado por empresas de todo o mundo.

3.5 TOYOTISMO

3.5.1 Taiichi Ohno

Taiichi Ohno (1912-1990) nasceu na Manchúria, China, em 1912 e graduou-se no *Nagoya Institute of Technology*. Ele entrou na Toyota em 1932 e por cerca de 20 anos ocupou várias posições na empresa. Na década de 1940, início de 1950, Ohno era o Gerente de Montagem da Toyota e desenvolveu muitas melhorias que eventualmente se tornaram o Sistema Toyota de Produção (CORRÊA; CORRÊA, 2004).

No início dos anos 80, Ohno se aposentou da Toyota e virou presidente de uma subsidiária e fornecedora da Toyota. O Sistema de Produção Toyota (TPS) foi desenvolvido entre 1945 e 1970 e ainda está evoluindo até hoje.

A carreira de Ohno acelerou como resultado de seu sucesso como Gerente de Montagem, e ele se tornou vice-presidente executivo em 1975. Mello (2002), menciona que a partir da década de 50 a preocupação com os efeitos ou impactos ambientais gerados pelo homem no meio ambiente passou a ter maior ênfase.

Em 1974, a economia do Japão havia desmoronado a um estado de crescimento zero com a crise mundial de petróleo. Na Toyota Motor Company, embora os lucros tivessem sofrido uma queda significativa, em 1975, 1976 e 1977, sustentou ganhos maiores do que outras empresas japonesas. O distanciamento entre a Toyota e outras empresas japonesas gerou interesse mundial sobre como a Toyota gerenciava seus negócios, o que fez seu modelo de produção se espalhar por todo o mundo, sendo atualmente conhecido como Lean System.

O surgimento do modelo atualmente conhecido como Lean System, de acordo com Taiichi Ohno (1988), teve sua origem quando a Toyota se propôs a ser uma empresa viável na fabricação de automóveis: a questão a ser respondida era a de como produzir carros de maneira eficiente para um mercado de pequenas dimensões como era o do Japão à época do término da II Grande Guerra. Naquela época o que se chamava de “*Best practice*” ou melhores práticas de fabricação, eram aquelas baseadas na produção em massa, ou seja, a fabricação em altos volumes de produtos

padronizados para um mercado de amplas dimensões. Essa foi a origem do desenvolvimento pela Toyota dos novos conceitos de produção.

Para Levy (1997), entre os principais objetivos da produção Lean destacam-se:

- Entregas *just in time* (JIT);
- Estoques reduzidos;
- Defeito zero;
- Produção flexível;
- Cooperação tecnológica entre os fornecedores.

Aos novos princípios manufatureiros, Krafcik (1988), os batizou de *lean production* (produção enxuta) em oposição a *buffered production* que, segundo o autor, caracterizaria a produção em massa.

Ohno (1997), diz que a base do sistema Toyota de produção é a absoluta eliminação do desperdício, tendo como seus dois principais pilares de sustentação o *just-in-time* (recebimento e disposição de produtos e materiais apenas na hora e na quantidade necessárias) e a automação (automação com toque humano, ou seja, máquinas com dispositivos que impedem a fabricação de produtos defeituosos no caso de anormalidades).

Para Womack e Jones (1998), destacam as más interpretações dos princípios enxutos no ambiente de variedade de produtos e elencam cinco princípios básicos da produção enxuta no que foi chamado de mentalidade enxuta (*lean thinking*).

De acordo com Léxico Lean (2003) Automação surgiu no início do século XX, quando Sakichi Toyoda, fabricou um tear que parava automaticamente em caso de rompimento do fio. Porém, o conceito de Automação só foi efetivamente empregado e aperfeiçoado quando de sua aplicação por Taiichi Ohno no final da década de 40, nas máquinas da Toyota Motor Company Ltd.

Para Coriat (1994), Automação refere-se “tanto aos dispositivos mecânicos introduzidos no coração das máquinas quanto a dispositivos organizacionais que dizem respeito à execução do trabalho humano”.

Conforme Sayer e Walker (1992), a *best practice* então conhecida era aquela fornecida pela produção em massa, ou seja, a fabricação em altos volumes de produtos padronizados para um

mercado de amplas dimensões. Para se ter uma ideia da magnitude da diferença quantitativa entre os mercados americano e japonês de automóveis, o produto de apenas um dia e meio de trabalho no primeiro era equivalente à toda produção anual japonesa.

A produção enxuta, ou *lean production*, representa um novo paradigma em termos de sistema produtivo capaz de proporcionar elevados níveis de produtividade e qualidade. Ela está baseada na eliminação dos desperdícios que ocorrem no processo produtivo (LIKER, 2005).

Nesse sentido, possui um campo de abrangência bastante amplo, que inclui diversas situações da atividade humana, tais como: posturas, movimentos, fluxo de informações, postos de trabalho, cognição, controles, formas de organização do trabalho, fatores humanos, entre outros (IIDA, 2005).

Para Ohno (1988), a origem desse sistema de produção encontra-se em uma questão que se colocava à Toyota ao se propor a ser uma empresa viável na fabricação de automóveis. Taiichi Ohno arrola os seguintes tipos de desperdícios: de superprodução; de espera; de transporte; de processamento em si; de estoque; de movimentação de trabalhadores; na produção de produtos defeituosos.

De acordo com Womack (1990), a indústria automobilística é o cenário, mais uma vez, para profundas transformações na produção industrial, nesse último quarto de século. Esses novos conceitos de produção referem-se a um conjunto de inovações organizacionais que a Toyota, empresa japonesa produtora de automóveis, vinha desenvolvendo desde a metade da década de 1950.

A Produção Enxuta objetiva combater os desperdícios (ou *muda*, em japonês) que, segundo Ohno, caracterizavam o sistema de produção preconizado por Henry Ford. Ford foi o criador, em 1914, da linha de montagem móvel e mecanizada, que passou a ser o modelo de produção de referência até então, em razão da drástica melhoria de produtividade que proporcionava. Estava então instituído o modelo Fordista de produção, que passou a se chamar de produção em massa.

Ohno (1997), estabelece como passo preliminar para a aplicação do Sistema Toyota de Produção a identificação e eliminação dos desperdícios (ou perdas): de superprodução de mercadorias desnecessárias; de espera, dos funcionários pelo equipamento de processamento para finalizar o trabalho ou por uma atividade anterior; em transporte desnecessário de mercadorias; do processamento desnecessário, devido ao projeto inadequado de ferramentas e produtos; de estoque à espera de processamento ou consumo; de movimento desnecessário de pessoas; de produzir produtos defeituosos. Hoje em dia fala-se também que um dos maiores

desperdícios é não utilizar a criatividade das pessoas que trabalham na organização (LIKER, 2005).

Conforme Liker (2005), o pensamento enxuto pode trazer benefícios para a área produtiva e eliminação de algumas etapas desnecessárias ao processo, tais como: excesso de volumes produzidos, esperas excessivas, transporte ou movimentação desnecessária, processamento incorreto, excesso de estoque, defeitos e desperdício da criatividade dos funcionários.

Para Slack (1999), este novo paradigma de produção enxuta significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que é necessário, para que não se transformem em estoque, e para que seus clientes não tenham que esperar.

Segundo Liker (2005), tal paradigma consiste em um conjunto de princípios, ferramentas e técnicas que permitem que a empresa produza e entregue produtos em pequenas quantidades, com lead times curtos, para atender às necessidades específicas do cliente. A palavra *kanban*, de origem japonesa, significa cartão ou sinal (SLACK, 1999), ou seja, indica para o operador quando o material deve ser repostado para que a linha de produção não pare.

Desperdício significa qualquer atividade que absorve recursos mas que não cria valor. Valor significa a capacidade de oferecer um produto/serviço no momento certo a um preço adequado, conforme definido pelo cliente. A base da produção enxuta é, uma vez eliminados os desperdícios, reduzir os custos de produção e maximizar a satisfação do cliente, ou seja, do valor agregado (WOMACK; JONES, 2004).

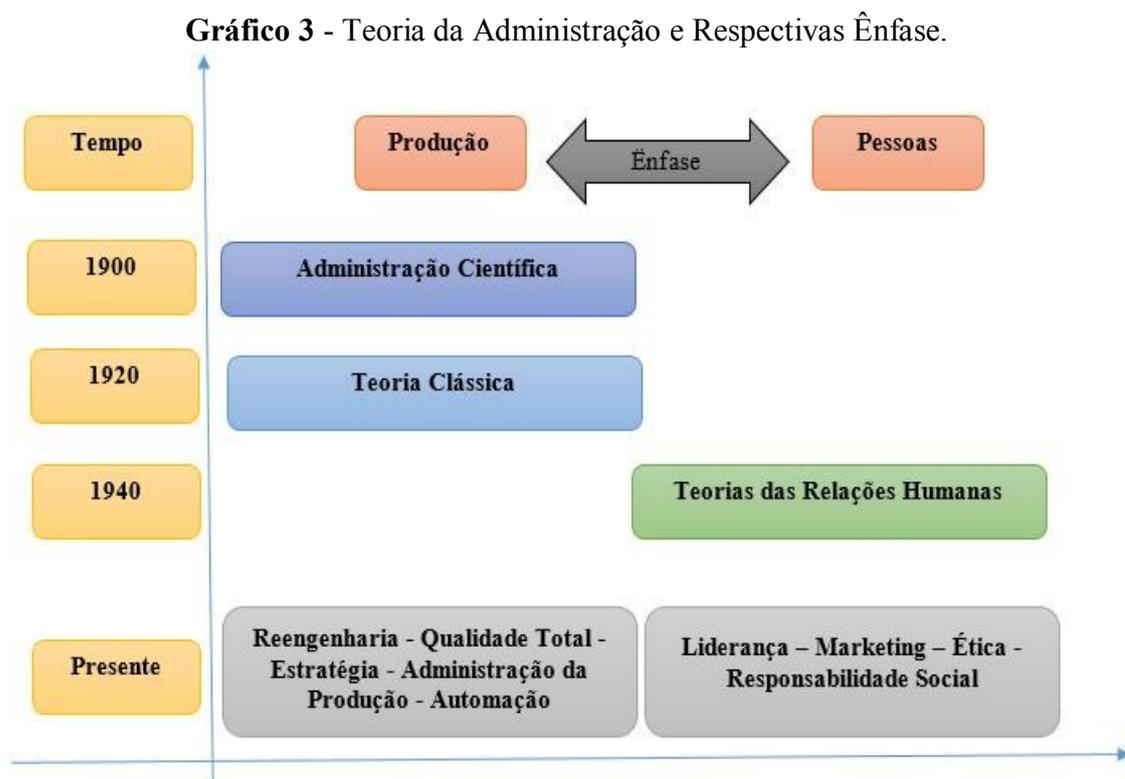
Spear e Bowen (1999), relatam que o desempenho industrial observado com a utilização do Sistema Toyota de Produção, tem merecido o esforço de grandes empresas do mundo, no sentido de alcançar resultados semelhantes. Segundo esses autores, o Sistema Toyota de Produção se baseia em quatro regras: 1 – todo o trabalho deve ser altamente especificado em relação ao conteúdo, sequência, tempo e resultado desejado; 2 – toda relação cliente fornecedor deve ser direta, inequívoca no envio de solicitações e recebimento de respostas; 3 – o caminho percorrido por cada produto deve ser simples e direto; 4 – qualquer melhoria deve ser realizada pelos envolvidos na atividade que está sendo melhorada, de acordo com uma metodologia “científica” e com orientação de um especialista na metodologia.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PAPEL DA ENGENHARIA DE MÉTODOS

Pelo que fora dito a respeito do papel da Engenharia de Métodos nas organizações e a partir do estudo bibliográfico realizado, pode-se relacionar as variáveis: organização das atividades, avaliação do melhor método de trabalho, escolha de ferramentas e equipamentos e desenvolvimento das competências operacionais, comparando-se as diversas correntes de administração e gestão de negócios.

Sob essa ótica pode-se observar algumas dessas variáveis sendo de forma indireta, comparadas pelo Gráfico 3.



Fonte: Adaptado de Neto (2002)

O Gráfico 3 apresenta algumas características que podem relacionar a administração científica, clássica e a teoria das relações humanas. Algumas das variáveis de comparação podem ser analisadas, a exemplo da organização das atividades e da avaliação do melhor método. Conforme pode ser visto, o foco na administração científica era organizar as atividades visando a maximização da produção em detrimento da satisfação e bem estar das pessoas, o objetivo de estudo da teoria das relações humanas. Com relação ao uso de máquinas

e ferramentas era comum se optar por processos de reengenharia, que muitas vezes modificava totalmente a maneira de se produzir. Também não havia foco do desenvolvimento da liderança, já que os operadores eram considerados meros executores, o que foi alterado a partir da abordagem das relações humanas.

De maneira complementar o Quadro 10, verifica os principais representantes das teorias administrativas e seus enfoques.

Quadro 10 - Principais Representantes das Teorias Administrativas.

Ano	Teorias Administrativas	Principais Enfoques
1900	Administração Científica (AC)	Racionalização do Trabalho no nível operacional
1920	Teoria Clássica (TC)	Organização formal Princípios gerais da administração Funções do administrador Departamentalização
1930	Teoria das Relações Humanas (TRH) em sua maioria cientista sociais	Organização informal Motivação, liderança, comunicação e dinâmica de grupo

Fonte: Adaptado de Neto (2002).

Em se tratando dos modelos de gestão modernos baseados na filosofia do *Lean System* se apresenta na Quadro 11 alguns elementos enfatizados pelo *Lean System*.

Quadro 11 - Ênfase do <i>Lean System</i>.	
Lean System	Ênfases
Elemento Chave	<i>Just in Time</i> e JIDOKA (autonomação)
Fluxo de Produção	Sistema Puxado
Controle	Baseado no controle visual por meio da utilização de cartões
	<i>kanban</i> e quadros luminosos.
Planejamento	Planejamento e controle são ações descentralizadas, na qual as decisões táticas não se baseiam em um sistema computadorizado de processamento de informação.
Programação da Produção	Baseada em taxas de produção que são calculadas em termos da qualidade de itens por unidades de tempos.
<i>Lead Time</i>	Permite a flexibilidade dos <i>Lead Time</i> com vistas a sua redução.
Postos de Trabalho	Organização em células de trabalho supervisionadas por um líder
	de dentro do grupo.

Fonte: Adaptado de Sehn e Cleto (2012).

No Quadro 11, pode-se constatar que as variáveis: elementos chaves são o JIT e JIDOKA, já o fluxo de produção é baseado no sistema puxado, onde é produzido no tempo certo e na quantidade certa. O controle visual com a utilização do *kanban*, e além do mais com quadros luminosos, e quanto ao planejamento no *lean system* é baseado através de ações descentralizadas, que possibilita toma decisões táticas. Quanto a programação da produção se baseia em taxas de produção, o *lead time* permite a flexibilidade. E postos de trabalho é organizado em células de trabalho supervisionadas por líder.

De acordo com tudo que fora dito, visando-se comparar variáveis das diversas correntes de estudo do trabalho, foram escolhidas variáveis consideradas relevantes para quaisquer processos produtivos para serem comparados. As principais escolhidas e que ainda podem ser relacionadas com os objetivos da Engenharia de Métodos foram:

- Organização das atividades;
- Avaliação do melhor método;
- Uso de máquinas e ferramentas;
- Competências operacionais;
- Intercambiabilidade.

Esse comparativo é apresentado no Quadro 12.

Quadro 12 - Comparativos da Diversas Correntes da Administração da Produção.

	Administração Científica e Teoria Clássica	Relações Humanas	Modelos de Gestão Modernos baseado no <i>Lean System</i>
Organização das atividades	- Tarefas fragmentadas em pequenos elementos;	- Tarefas fragmentadas em pequenos elementos;	- Multifunção;
	- Incentivos monetários;	- Incentivos de saúde;	- Recompensas simbólicas;
	- Habilidades individuais eram valorizadas.	- Habilidades individuais eram valorizadas.	- Habilidades coletivas são valorizadas.
	- Trabalhador era um mero executor de trabalho prescrito.	- Envolvimento do trabalhador nas decisões era desejável.	- Envolvimento do trabalhador nas decisões é uma premissa.
Avaliação do melhor método	- Método mais produtivo e eficiente é uma obsessão;	- Método mais produtivo e eficiente é uma obsessão;	- Método mais eficaz é uma obsessão;
	- Adaptação do homem ao trabalho;	- Adaptação do trabalho ao homem;	- Adaptação do trabalho ao homem;
	- Controle rigoroso do tempo.	- Controle rigoroso do tempo.	- Controle rigoroso do tempo e da qualidade.
Uso de máquinas e ferramentas	- Máquinas difíceis de manusear;	- Máquinas <i>User Friendly</i> ;	- Máquinas <i>User Friendly</i> ;
	- Baixa integração do homem à máquina;	- Média integração do homem à máquina;	- Média integração do homem à máquina;
		- Adaptação da máquina ao	homem à máquina;

	- Adaptação do homem à		- Adaptação da máquina ao
	máquina.	homem.	homem.
Competências			
operacionais	Operadores especialistas	Operadores especialistas	Operadores generalistas
Intercambiabilidade	Alta intercambiabilidade	Alta intercambiabilidade	Alta intercambiabilidade

Fonte: Elaborada pelo autor.

Da análise do Quadro 12 pode-se verificar que há pontos divergentes e convergentes entre as diversas correntes da administração da produção com os objetivos dos modelos atuais baseados na filosofia do *Lean System*.

Com relação à organização do trabalho nota-se uma grande divergência entre as práticas adotadas na administração científica e os novos modelos de gestão, e algumas convergências entre a administração científica e humanística e entre a administração humanística e os novos modelos de gestão, do que se conclui que a corrente humanística nesse aspecto representou uma transição para os novos modelos de gestão.

Já na avaliação do melhor método mais uma vez há pontos que fazem a corrente humanística convergir com a corrente científica e com os novos modelos de gestão, o que mostra sua importância para essa transição entre os modelos tradicionais e modernos.

Por sua vez, em se tratando do uso de máquinas e ferramentas, há um distanciamento entre o que é proposto pela corrente científica e pela corrente humanística, que tem uma grande aderência ao que é proposto pelas correntes modernas.

Em se tratando das competências operacionais há uma ruptura entre o que é proposto tanto pela corrente científica como humanística ao que é proposto pelas correntes modernas, ou seja, é o primeiro aspecto totalmente novo trazido por esta corrente.

Com relação a intercambiabilidade, nas três correntes, já há preocupação com esse aspecto, uma vez que a necessidade de todas as correntes já é a comercialização global.

Outro comparativo que pode-se fazer é o apresentado no Quadro 13, especificamente relacionado ao que e quanto fazer e produzir nos processos tradicionais e na fabricação Lean.

Quadro 13 - Fabricação Tradicional x Fabricação Enxuta.

Fabricação Tradicional				Fabricação Enxuta			
• Quando não se fabrica, não se geram lucros.				• Quando se fabrica um item desnecessário se gera prejuízo.			
• Programação da produção baseada em previsões e produção “empurrada” na fábrica.				• Programação da produção baseada em vendas concretas e produção “puxada” na fábrica.			
• Longos tempos de preparação de máquinas, exigem tamanhos enormes de lotes.				• Tempos de preparação de máquinas menores, permitem tamanhos de lote menores.			
• O estoque é natural, mantém a produção fluído.				• Estoque é desperdício, esconde os problemas de capacidade, produção e qualidade.			
• Mercadorias acabadas são ativos exigidos por procura incerta.				• Estoque é uma responsabilidade. Quando mais a organização tem, mais ele custa.			
• A capacidade ociosa de uma máquina está perdida para sempre, mas o estoque pode salvá-la.				• É melhor pagar um funcionário ocioso do que produzir estoque.			
• Os erros e a má qualidade são				• Os erros e a má qualidade são			

	parte natural do processo de		oportunidades	de	entender e
	produção.		aperfeiçoar	o processo	de
			produção.		

Fonte: Adaptado de Eaton Corporation (1998) *apud* Dias (2008)

Esse comparativo apresentado no Quadro 13 foi realizado a partir de uma adaptação do que fora aprendido a partir da revisão bibliográfica e do que fora apresentado por Eaton Corporation (1998) *apud* Dias (2008) e representa questões relacionadas à filosofia utilizada pelos modelos tradicionais e modernos. Apesar de sobre a ótica do trabalho (Quadro 12) muitas das práticas ainda serem adotadas pelos modelos de gestão atuais, a Quadro 13 torna claro que em se tratando de filosofia de negócio, os dois modelos são bastante antagônicos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do referido trabalho foi apresentar as contribuições das correntes científica e clássica, humanística e verificar sua consonância com os objetivos dos modelos de gestão da produção atual baseados na filosofia do *Lean System*.

Pelo que fora apresentado nos resultados, pôde-se entender quais as contribuições de cada uma das correntes da administração, a seu tempo, para o desenvolvimento do trabalho. Se pôde verificar que há pontos dissonantes e consonantes entre essas correntes e que em se tratando do trabalho, onde interage homem e máquina, a maioria das práticas de Engenharia de Métodos utilizadas atualmente são uma evolução das práticas baseadas nessas correntes.

Por outro lado, em se tratando de questões filosóficas, as correntes se distanciam mais consideravelmente, havendo na verdade uma ruptura na maneira de se produzir, não relacionada aos métodos de trabalho, mais aos métodos de programação e controle dos processos.

Os resultados obtidos, de certa forma, não foram uma surpresa, pois sabia-se mesmo que empiricamente, que a Engenharia de Métodos ainda é uma área que vem contribuindo de maneira decisiva com o sucesso de implementação de novos modelos de gestão. Da mesma forma, do ponto de vista de filosofia, sabia-se que havia uma ruptura entre os modelos filosóficos de gestão desses negócios.

Dessa forma, pode-se considerar valioso o resultado desse trabalho, no sentido de retirar parte do empirismo relacionado à discussão da importância das diversas correntes de administração da produção e da própria Engenharia de Métodos nos modelos modernos de gestão da produção, uma vez que se apresentou aspectos que tornam claro que os mesmos foram influenciados por aqueles e que são portanto, uma melhoria evolutiva natural.

REFERÊNCIAS

AFONSO, A. A.; FLEURY, N. **Uma Breve História da Engenharia**. Disponível em: <http://www.crea-go.org.br/informativo/artigos/2.htm>. Acesso em: 05 de abril 2015.

ALVES, Giovanni. **Trabalho e Mundialização do Capital**, Londrina, Práxis (1999).

ANIS, G. C. **A Importância dos Estudos de Tempos e Métodos para Controle da**. Setembro de 2010.

ARANTES, Nélio. **Sistemas de gestão empresarial: conceitos permanentes na Administração de empresas válidas**. São Paulo: Atlas, 1998.

BARNES, R. M. **Estudos de movimentos e de tempos - projeto e medida do trabalho**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

_____. **Estudo de movimentos e de tempos – Projeto e medida do trabalho**. 6ª Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

BATISTELA, M. R. **A Importância da Cor em Ambientes de Trabalho: Um Estudo de Caso**. Florianópolis, 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V. **Introdução à Engenharia**. 5 ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 1997, p. 7-32.

_____. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. 2.ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2008.

BELMONTE, F. A. F. e GUIMARÃES, L. B. de M. **Fatores Humanos na Organização do Trabalho**. In: GUIMARÃES, Lia B. de M. Ergonomia de processo. Vol. 2. Porto Alegre, 2004. BOCCALINI, Jr. “um estudo da Solidificação do Aço Rápido AISI M2 – Efeito da composição Química e da Velocidade de Resfriamento sobre Microestrutura Bruta de Fundição”, Tese de Doutorado, EPUSP, 1996.

BORGES, L. O. As concepções do trabalho: um estudo de análise de conteúdo de dois periódicos de circulação nacional. **RAC - Revista de Administração Contemporânea**, 1999, v.3, n.3, p.81-107.

CHANDLER, Alfred D. **Scale and Scope: the dynamics of industrial capitalism**. 1990. Cambridge, Mass. /London: The Belknap Press.

CHIAVENATO, I. **Administração: Teoria, Processo e Prática** (4. ed.). Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

_____. **Introdução a Teoria Geral da Administração**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 4. ed., São Paulo, Makron Books, 1993.

_____. **Introdução à Teoria Geral da Administração.** 4. ed., São Paulo, Makron Books, 1997.

_____. **Introdução à Teoria Geral da Administração.** 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

_____. **Teoria Geral da Administração: abordagens descritivas e explicativas.** 3. Ed., São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

CONTADOR, J. C. **Gestão de operações: Engenharia de Produção a serviços da modernização da empresa.** São Paulo: Edgar Blucher, 1998.

CORIAT, B. **Pensar pelo Avesso – O modelo japonês de organização do trabalho,** Rio de Janeiro, Revan/UFRJ, 1994.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e Operações.** São Paulo: Atlas, 2004.

CROZIER, M. **O fenômeno burocrático: ensaio sobre as tendências burocráticas dos sistemas de organização modernos e suas relações, na França, com o sistema social e cultural.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1981.

CUNHA, G. D. **Um Panorama Atual da Engenharia da Produção.** Porto Alegre, 2002.

EGAMI, A. Koikawa.; A. HARADA, K., “*Recente Trends in Cutting Matereials*”, **Kobelco Technology Review.** n. 17, Abril de 1994, p. 1- 4.

ERIC, J. Hobsbawm. **Da Revolução Industrial Inglesa ao Imperialismo.** Rio de Janeiro, Forense Universitária. 1983.

Estudos organizacionais: abordagem estrutural e humanista / Maira Fátima Pizolotto, Marivane da Silva. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2012. – 138 p. – (Coleção educação a distância. Série livro-texto). DIAS, H. A mentalidade enxuta e sua contribuição para a empresa de classe mundial/ Monografia (MBA – Gestão Empresarial) – Cento Universitário Radial, 2008.

DNNIS, P. **Produção Lean simplificada/Pascal Dennis;** tradução Rosália Angelita Neumann Garcia. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. p. 107.

FARIA, J. H. **O autoritarismo nas organizações.** Curitiba: Criar, 1985.

FAYOL, H. **Administração Industrial e Geral.** 10 ed. São Paulo: Atlas, 1990.

_____. **Administração industrial e geral.** São Paulo: ed. Atlas, 1981, p. 26.

FIGUEIREDO Francisca Jeanne Sidrim de.; OLIVEIRA Teresa Rachel Costa de.; SANTOS Ana Paula bezerra Machado. **Estudo de tempos em uma indústria e comércio de calçados e injetados LTDA.** - XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2011.

FORD, Henry (1926) “Produção em massa”. *In:* FADIMAN, Clifton *et al* (eds.) **O Tesouro da Enciclopédia Britânica.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994 (edição norte-americana de 1992).

_____. **Minha vida e minha obra.** Rio de Janeiro, Companhia Editora Nacional: 1922.

FUJIMOTO, T. *The Evolution of a Manufacturing System at Toyota*. New York: Oxford University Press, 1999.

FURLANI, Kleber. **Estudos de Tempos e Métodos**. Disponível em: http://www.kleberfurlani.com/2011/01/estudo-de-tempos-e-metodos_5257.html. Acesso em: 10 mai. 2015.

GABOR, Andréa. **Os filósofos do capitalismo: a genialidade dos homens que construíram o mundo dos negócios**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

GILENO, L. A. **Henry Ford**. In: *Grandes Vidas, Grandes Obras- Biografia famosas, Seleções de Reader's Digest*: 2002.

GONZAGA, R. M.; COELHO, J. M. **Administração científica de Taylor: O Homem do Tempo**. Disponível em: http://www.administradores.com.br/producao_academica/administracao_cientifica_de_taylor_ohomemdotempo/318. Acesso em: 10/05/2015.

GUIMARÃES, L. B. de M. **Design Ergonômico: Postos de Trabalho, Equipamentos e Ferramentas**. In: GUIMARÃES, Lia B. de M. *Ergonomia do produto*. Vol.2, Porto Alegre, 2004b.

_____. **Tomada de Decisão e Controle Cognitivo**. In: GUIMARÃES, Lia B. de M. *Ergonomia cognitiva*. Porto Alegre, 2004c.

GULAEV, A. P., “*Theoty of High-Speed Steel (Reprintede from Stanki I Instrument*”, METAL SCIENCE AND HEAT TRETMENT, 40: (11-12) 456-460 NOV-DEC 1998.

HENRI, F. *Industrial and General Administration*, Tradução de J. A. Coubrough (Genebra: International Management Institute, 1930.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

JAMES. A. F. Stone, R. Edward Freeman; *Administração tradução Alves Calado; revisão de conteúdo Agrícola de Souza Berthlem*. – 5.ed. – [Reimpr.]. – Rio de Janeiro: LTC, 2012.

JAMES-MOORE, S. M.; GIBBONS, A. Is lean manufacture universally relevant? An investigate methodology. **International Journal of Operations e Production Management**, v. 17, n. 9, p. 899-911, 1997.

JOHNSON, A. **Dicionário de Sociologia: guia prático da linguagem sociológica**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1997.

KENNEDY, Carol. **O Guia dos Gurus do Gerenciamento**. Rio de Janeiro: Editora Record, 2000.

KRAFCIK, John F. (1988) “*Triumph of the Lean Production System*”. *Sloan Management Review*, Fall.

KWASNICKA, Eunice L. **Teoria geral da administração: uma síntese**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 1989.

L. D. Parker (1984), "Control in Organizational Life: The Contribution of Mary Parker Follett," *Academy of Management Review*, 1984.

LEVY, David L. (1997) *Lean Production in International Supply Chain*. Sloan Management Review.

LÉXICO LEAN (2003) – *Glossário Ilustrado para Praticante do Pensamento Lean*. Lean Institute Brasil. Versão 1.0. São Paulo.

LIKER, J. K. *O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo*. Porto Alegre: Bookman, 2005.

_____. **O Modelo Toyota: A Empresa que Criou a Produção Enxuta**. Editora Bookman. 530p. 2005.

LODI, J. B. **História da Administração**. São Paulo: Pioneira, 1978.

_____. **História da administração**. São Paulo: Pioneira, 1984.

LUDKE, Menga.; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho Científico**. São Paulo: Atlas-1982.

MARESCA, L. **Aplicação do *Methods Time Measurement (MTM)* como Instrumento de Melhorias em uma Linha de Montagem**: Estudo de Caso. 2007. Monografia (Graduação. Engenharia de Produção e Sistemas) – Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2007.

MARTINS, Saul. **Contribuição ao Estudo Científico do Artesanato**. Belo Horizonte: Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, 1973.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração: da Revolução Urbana à Revolução Digital**. São Paulo: Atlas, 2007.

_____. **Introdução à Administração**. São Paulo: Atlas, 2003.

MAYNARD, H. B. **Manual de Engenharia de Produção – Seção 5: Padrões de tempos elementares pré-determinados**. São Paulo: Edgard Blucher, 1970.

MEGGINSON, Leon C.; MOSLEY, Donald C.; PIETRI, Paul H. **Administração: conceitos e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Harbra, 1998.

MEISTER, D. *The history of human factors and ergonomics*. Marhwah: Lawrence Erlbaum Associates, 1999.

MELLO, M.C.A. de. **Produção mais limpa**: Um estudo de caso na AGCO do Brasil. Porto Alegre, 2002. 163f. Dissertação (Mestrado em Produção mais limpa) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MEREDITH, Jack R.; MANTEL, Samuel J. **Administração de projetos: uma abordagem gerencial**. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.

MERTON, Robert K. **Sociologia: Teoria e estrutura**. São Paulo, Mestre Jou, 1970.
Metals Handbook, vol. 16 – *Machining*, 9 Edição, p. 708 – 732, 1989.

MEYERS, F. E.; STEWART, J. R. **Motion and time study for lean manufacturing**. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

MIRANDA, Mac-Dowell dos Passos. **Manual de Organização**. 3ª ed. São Paulo, Atlas, 1998.

MORAES NETO, B. R. de. **Marx, Taylor e Ford: as forças produtivas em discussão**. 2. ed., Brasiliense, São Paulo: 1991.

MOREIRA, DANIEL AUGUSTO. **Administração da produção e operações**. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

MORGAN, G. **Imagens da Organização**. São Paulo: Atlas, 1996.

MOTTA, F. C. P. *Teoria Geral da Administração: uma introdução*. 22. ed. ampl. São Paulo: Pioneira, 1998.

_____. **Introdução à organização burocrática**. 3ª ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1983.

MOTTA, F.C. P.; VASCONCELOS, I. F. G. **Teoria Geral da Administração**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

_____. **Teoria Geral da Administração: uma introdução**. 5ª ed. São Paulo: Editora Pioneira, 1976.

NAZARENO, R.R. **Desenvolvimento e aplicação de um método para implementação de sistemas de produção enxuta**. São Carlos, 2003, 154 p - Dissertação (Mestrado).

NETO, S. C. A contribuição da administração para o desenvolvimento das organizações. **Revista Eletrônica de Administração – Facef – Vol. 01 – Ed. 01 – Julho – Dezembro, 2002.**

NÓBREGA, C. Frederick Taylor: Mal-Amado e Incompreendido. **Revista Exame**. 24/09/1997.

NOGUEIRA, Arnaldo. M. **Teoria Geral da Administração para o século XXI**. São Paulo: Ática, 2007.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

_____. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

_____. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre, Bookman. Edição norte-americana de 1988 e primeira edição japonesa de 1978.

PAULA, A. P. P. **Tragtenberg Revisitado**: as inexoráveis harmonias administrativas. *In*: XXIV Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 2000, Florianópolis e Rio de Janeiro: ANPAD, 2000. p. 1-15.

PEREIRA, Carlos José da Costa. **Artesanato-definições, evoluções-ação do MTb-PNA**. Brasília, Mtb, 1979.

RAGO, L. M.; MOREIRA, E. F. P. **O que é taylorismo**. Brasília: Brasiliense, 1984.

RAMOS, A.G. **A nova ciência das organizações**: uma conceituação da riqueza das nações. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1981.

REED, Michael. **Teorização organizacional**: um campo historicamente contestado. *In*: CLEGG, S., HARDY, C., NORD, W. (Org.). **Handbook de estudos organizacionais**: modelos de análise e novas questões em estudos organizacionais. São Paulo: Atlas, 2006. v.1, p. 61-97.

ROBBINS, P. **Administração**: Mudanças e Perspectivas. São Paulo: Saraiva: 2002.
ROBERTS, G. A.; GARY, R. A., “*Tool Steels*”, Metals Park, Ohio, American Society for Metals, 1980.

SAYER, Andrew e WALKER, Richard. **The New Social Economy**: reworking the division of labor. Cambridge, Mass. /Oxford. Blackwell. 1992.

SCHNAID, F.; BARBOSA, F.F; TIMM, M.I. O perfil do engenheiro ao longo da história. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Combenge, 2001.

SELL, I. *Uso da Ergonomia no Projeto de Produtos*. *In*: GUIMARÃES, Lia B. de M. Ergonomia do produto. Vol.2, Porto Alegre, 2004.

SHEN, F. M.; CLETO, G. M. **As similaridades e divergências entre os métodos Lean Manufacturing e MRP**: Uma revisão da literatura, 2012.

SHINGO, S. *Sistema de Troca Rápida de Ferramenta*. Porto Alegre: Bookman, 2000.

SILVA, A. B.; REBELO, L. A emergência do pensamento nas organizações. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 37 (4), p. 777-796, jul./ago. 2003. Disponível em:

SEN, Amartya K. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SILVA, A. V., COIMBRA, R. R. C. **Manual de Tempos e Métodos**. São Paulo: Hemus, 1980.

SILVA, Reinaldo O. da. **Teorias da Administração**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

_____. **Teorias da administração**. São Paulo: Editora Pioneira, 2001.

_____. **Teorias da administração**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

SILVA, S. W. “Estudo da Tenacidade à Fratura do Aço Rápido M2 Fundido Modificado e Tratado Termicamente”. Dissertação de Mestrado, EPUSP, 2001.

SLACK, N. **Administração da Produção**. São Paulo: Altas, 1997.

SLACK, N. *et al.* **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1999.

SLACK, N.; CHAMBERS, S. e JONHSTON, R. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SMITH, R.J.; BUTLER, B.R., LEBOLD, W.K. **Engineering as a Career**, McGraw Hill, New York, NY, 1983, p. 5.

SOUTO, M. S. M. Lopes. **Apostila de Engenharia de métodos**. Curso de especialização em Engenharia de Produção – UFPB. João Pessoa. 2002.

SPEAR, S.; BOWEN, H. Kent. **Decoding the DNA of the Toyota Production Ssystem**. Harvard Business Review, Boston: Harvard Business School, v.77, nº 5, p. 97-106, september-october, 1999.

STONER, J.; FREEMAN E., **Administração**, 5. ed. Rio de Janeiro, Editora JC, 1999.

_____. **Administração**, 5. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1985.

SUGAI, M. **Avaliação do uso do MTM (*methods time measurement*) em uma Empresa de Metal mecânica**. 2003. Dissertação (Mestrado. Engenharia Mecânica) Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

TAYLOR, F. **Princípios de Administração Científica**. São Paulo: Atlas, 1997.

_____. **Princípios de administração científica**. Trad.: Arlindo Vieira Ramos. São Paulo: Atlas, 1970.

_____. **Principles of Scientific Management**, Harper and Brothers, New York; reimpresso em Scientific Management, Harper and Brothers, New York, 1947.

VALADARES, Clarival do Prado. Introdução In: **Artesanato Brasileiro**. Rio de Janeiro: FUNARTE, 1986.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1998.

WEBER, M. **Economia e Sociedade: fundamentos da sociologia compreensiva**. 3. ed. Tradução de Regis Barbosa e Karen Barbosa. Brasília: Universidade de Brasília, 1994.

_____. **A Ética Protestante e o Espírito do Capitalismo**. São Paulo, Livraria Pioneira, 1967.

_____. **Ensaio de Sociologia**. Rio de Janeiro, 5ª ed. Afiliada, 1982.

WOMACK, J. P. e JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

_____. **A mentalidade enxuta nas empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

_____. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

_____. **A máquina que mudou o mundo.** Rio de Janeiro, Campus, 1992. 337 p.

_____. **A Máquina que Mudou o Mundo.** Rio de Janeiro: Campus, 4. ed., 1992 (edição norte-americana de 1990).