



O FUTURO DA GESTÃO DA QUALIDADE PARA A INDÚSTRIA 4.0

MACHADO, José Domingos¹
POLETTI, Luiz Henrique²
CORNELIUS, Rui Airtton³
luiz@carlu.com.br

RESUMO

Os resultados só poderiam aparecer se as ações que estão sendo corretamente executadas, estão sendo medidas de forma a saber se esta indo para o caminho certo ou não, e que as decisões a serem tomadas estejam baseadas em dados concretos e corretos. Por isso, existe uma lacuna de oportunidades e necessidades de implementar um sistema de indicadores de desempenho, que tem como principal finalidade de medir o desempenho dos principais processos e analisar com as estratégias definidas pela administração da instituição. O objetivo principal desse trabalho é apresentar uma revisão da forma de elaborações e bem como dos benefícios das metodologias que se abordou o tema sob os aspectos qualitativos e por meio de uma revisão bibliográfica, apresentando como contribuição elementos de estudo de caso. Como resultado destacam as possíveis contribuições que a reflexão sobre o tema possa criar, em possíveis elaboração de indicadores de desempenho. Podendo-se concluir que a própria revisão sobre o tema, abre caminho para a busca de novas variáveis relevantes sobre o tema uma vez que se torna fundamental a abordagem e utilização de indicadores na empresa, onde o foco da alta produtividade é o caminho para a excelência.

Palavras Chave: Indústria 4.0; Qualidade na Indústria; Indicadores de Gestão.

¹ Graduando do curso Recursos Humanos, da Graduação do Centro Universitário FAG-Toledo.

² Graduando do curso Processos Gerenciais, da Graduação do Centro Universitário FAG-Toledo.

³ Professor Orientador do curso de MBA – Gestão Empresarial, do Programa de Pós-Graduação do Centro Universitário FAG.



1 INTRODUÇÃO

A procura de modelos ideais para a gestão administrativa da produção tem feito surgir muitas e variadas alternativas para ajustar e tornar satisfatórias as relações do homem com boa parte da sua rotina diária representada pelo trabalho.

Desde a Antiguidade, a qualidade possui diferentes formas de acordo com o tipo de negócio. Nos séculos XVIII e XIX, os artesãos relacionavam a qualidade de um produto ao fato de atender às necessidades de seus clientes. Com a Revolução Industrial, os artesãos perderam clientela, assim, a mão de obra de trabalhos manuais foi substituída por trabalhos mecânicos, sendo necessário inspecionar todos os processos, dando início ao modelo do Taylorismo, ou seja, de produção em série.

Durante a Primeira Guerra Mundial, foram encontrados vários defeitos em produtos bélicos, mesmo havendo pessoas responsáveis pela supervisão da qualidade destes produtos, porém na Segunda Guerra Mundial, a indústria foi impulsionada a produzir materiais bélicos de qualidade. Foi nesse período, que o controle estatístico da qualidade destacou-se.

Assim, em 1931, Walter Andrew Shewart, mostrou alguns conceitos sobre qualidade, por ser físico, engenheiro e estatístico norte-americano, também foi conhecido como “Pai do controle estatístico da qualidade”, iniciou seus estudos sobre a qualidade nas indústrias, desenvolveu o CEP - Controle Estatístico de Processo, e criou o ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Action), método usado para resolver problemas, controlar e melhorar processos de forma constante.

O Japão foi um dos países que destacou-se, pois houve a necessidade da melhoria de seus produtos, quando tentava se reconstruir pós guerra.

Em 1950, o americano Edwards Deming surgiu com o método de controle estatístico no Japão, introduzindo-o a técnicos e engenheiros e nas décadas de 70 e 80, as potências mundiais da época, Estados Unidos e Japão, aprimoraram os processos da qualidade, de maneiras distintas.

Com a crescente evolução, a Garantia da qualidade, passou a utilizar normas específicas para cada etapa, surgindo o controle da qualidade, no início do Séc. XX por Frederick Taylor e Ford.



A partir deste ponto, as organizações do mundo todo implementaram os modelos de Gestão da Qualidade e os consumidores tornaram-se cada vez mais exigentes, cobrando qualidade do produto.

Nos anos 70 e 80 os japoneses desencadearam uma revolução na área da qualidade, introduzindo práticas inovadoras, como a Gestão de Qualidade e no final da década de 1980 foi desenvolvido na Motorola o Programa Seis Sigma, focado na organização, otimização de recursos e limpeza.

A preocupação com a qualidade de bens e serviços não é recente. Os consumidores sempre tiveram o cuidado de inspecionar os bens e serviços que recebiam. O controle da qualidade surgiu com o aparecimento da produção em massa, traduzindo-se na introdução de técnicas de amostragem e de outros procedimentos de base estatística, bem como, em termos organizacionais, no aparecimento do setor de controle da qualidade.

Os sistemas de controle da qualidade foram pensados, esquematizados, melhorados e implantados desde a década de 30 nos EUA e, um pouco mais tarde (anos 40), no Japão e em vários outros países do mundo.

Nos anos 80, três abordagens distintas a respeito da gestão da qualidade evoluíram e se consolidaram. No Japão era dada ênfase à formação do homem, à organização do local de trabalho, ao trabalho em equipe e à criação de um ambiente de fidelidade mútua entre empresa e o funcionário.

Nos Estados Unidos da América (EUA), o tratamento da qualidade desenvolveu-se a partir das indústrias bélicas e nuclear e foi fortemente influenciada pelas exigências de segurança dessas aplicações. Na Europa enfatizou, por sua vez, a relação fornecedor-cliente pelo lado da certificação dos fornecedores, a empresa seria auditada uma única vez, por auditores independentes qualificados, dentro de critérios padronizados descritos nas normas *International Organization for Standardization*, ou Organização Internacional para Padronização (ISO 9000).

A partir de década de 90 a qualidade foi marcada pela retomada da força das empresas americanas e pela crise econômica dos tigres asiáticos.

Hoje, a qualidade passou a fazer parte do cotidiano das organizações independentemente do ramo de atividade e abrangência de atuação pública ou privada.



A principal diferença entre a abordagem do Séc. XX e agora, relaciona-se pelos anseios e necessidades dos clientes. Não importa fazer o melhor produto e ter os melhores processos se não se atende às necessidades do consumidor.

Logo o objetivo do trabalho será uma abordagem da qualidade sob os aspectos conceituais e suas perspectivas dentro da nova ótica industrial. Este enfoque se torna extremamente relevante uma vez a nova revolução industrial desenhada sob a denominação de indústria 4.0 direciona os aspectos da qualidade para um mundo cada vez mais virtual e estatístico.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PLANEJAMENTO DA QUALIDADE

Segundo *Project Management Institute* (PMI, 2008), planejar a qualidade é o processo de identificação dos requisitos de qualidade do projeto e do produto, definindo uma maneira de demonstrar como o alcance da qualidade será mensurado ao longo do projeto para certificar-se que as conformidades estão sendo atingidas.

A qualidade não deve ser inspecionada, mas sim planejada e incorporada ao projeto, sendo que o planejamento da qualidade é a chave para a implementação do processo de qualidade, uma vez que visa identificar os padrões de qualidade relevantes para o projeto e definir maneiras de atendê-los (CRUZ et al., 2006).

Como resultado desse processo tem-se o plano de gerenciamento da qualidade, que descreve como a equipe de gerenciamento de projetos irá implantar a política da qualidade e como será realizado o controle e a garantia da qualidade. O plano de gerenciamento da qualidade pode ser formal ou informal, altamente detalhado ou resumido, dependendo da complexidade de cada projeto (PMI, 2008).

Segundo *Project Management Institute* (PMI, 2008), o controle da qualidade do projeto deve ser realizado durante toda sua execução, consistindo no monitoramento e registro dos resultados das atividades de qualidade a fim de avaliar seu desempenho, identificando as causas de baixa qualidade dos processos e produto, e se necessário propor e executar mudanças.



Segundo Fonseca, 2006, ou seja, o controle de qualidade busca monitorar os resultados do projeto a fim de identificar se atingiram os padrões de qualidade relevantes e identificar maneiras de eliminar as causas de um desempenho insatisfatório.

O gerente de projetos é a pessoa designada para liderar a equipe no alcance dos objetivos, deve ter conhecimento da área específica e das competências de gerenciamento, além de possuir um conjunto de habilidades que, ao mesmo tempo inspire a equipe a ter sucesso, bem como ganhe a confiança do cliente (GUIDO; CLEMENTS, 2011).

O êxito do projeto exige a participação de todos os membros da equipe, mas é responsabilidade da gerência fornecer os recursos necessários (PMI, 2008).

Portanto para que o projeto ocorra de forma satisfatória, é necessário que o ambiente organizacional proporcione condições favoráveis para seu melhor desempenho (JARDIM, 2007).

2.2 A EVOLUÇÃO DO PROCESSO DE AUDITORIA DE PRODUTOS E PROCESSOS

De acordo com Gil (1879, p.59):

Auditoria é uma função administrativa que exerce a verificação/ constatação/ validação, via testes e análises dos resultados dos testes, com consequente emissão de opinião, em momento independente das demais três funções administrativas (planejamento, execução, controle), consoante os três níveis empresariais principais (operacional, tático e estratégico).

A auditoria deve ser compreendida como um conjunto de ações de assessoramento e consultoria. A verificação de procedimentos e a validação dos controles internos utilizados pela organização permitem ao profissional auditor emitir uma opinião de aconselhamento à direção da organização, garantindo precisão e segurança na tomada de decisão. (SLACK et al, 2002).

De um modo geral, podem ser classificadas em 3 tipos principais: auditorias de sistemas, auditorias de processos e auditoria de produtos.



Auditoria de sistemas tem por objetivo verificar a conformidade das atividades de acordo com os requisitos do sistema de gestão da qualidade.

Segundo VDA 6.3 (1998), a definição estabelecida na norma DIN em ISO 9004-1 (Gerenciamento da qualidade e elementos de um sistema de qualidade), um sistema da qualidade consiste na estrutura organizacional e nos processos, meios e procedimentos para a realização do gerenciamento da qualidade.

A auditoria de processos consiste na avaliação e determinação da capacidade de processos. Define-se capacidade de processos pela capacidade de repetição de resultados dentro do especificado, ou seja, a capacidade de produzir bens e serviços com o mesmo padrão pré-estabelecido. Este tipo de auditoria é utilizado como ferramenta de melhoria de processo, constatando a falha e imediatamente agindo na causa do erro. Verifica-se a ligação da qualidade do processo com instruções de trabalho, procedimentos, requisitos do cliente e etc. (VDA 6, 1998).

Dentro destas classificações, as auditorias possuem diferentes responsáveis para realização das atividades.

Conforme definição por Oberdá Neto (2007), têm-se:

- a) Auditoria Interna (1ª Parte): Realizada por uma organização ou por terceiros no seu próprio sistema.
- b) Auditoria Externa (2ª Parte): Feita por uma organização sobre seus próprios fornecedores.
- c) Auditoria Externa (3ª Parte): Realizada por uma entidade certificadora independente que normalmente envolve a certificação.

Como já citado, a auditoria de processos tem por finalidade avaliar a eficácia da qualidade. Através dela, os processos são conduzidos para tornarem-se mais eficientes e controlados. Para atingir estes objetivos, são observados quatro focos principais na auditoria de processos, de acordo com a VDA 6.3 (1998), que são:

- a) Prevenção: evitar que as deficiências aconteçam.
- b) Correção: Análise de deficiências conhecidas, de modo a evitar que se tornem recorrentes.
- c) Processo de Melhoria Continua (PMC): Foco na otimização do sistema, com a finalidade de torná-lo mais eficiente e estável.



d) Avaliação da Qualidade: utilização dos resultados das auditorias para tomada de decisão e conclusões da direção da empresa.

Esta atividade de auditoria pode ser realizada regularmente (orientada para um sistema ou produto) ou extraordinariamente (orientada para um fato).

Aplicada a fornecedores, a auditoria de processos orientada para um sistema avalia os fornecedores de produção em série e fornecedores em potencial. Estes são auditados quanto às exigências da empresa, ou seja, são auditados somente nos processos que fazem parte do produto fornecido. Quando orientada para o projeto, servem de ferramenta para cobrir deficiências e tomar ações para possíveis problemas (VDA 6.3, 1998).

Já as auditorias de processos orientadas para um fato acontecem quando, por alguma razão, o processo torna-se deficiente ou crítico. Como motivos para auditoria extraordinária, têm-se: queda na qualidade do produto; reclamações do cliente; inseguranças no processo; modificação na sequência de produção, entre outros. Atua-se basicamente para eliminação da causa raiz dos problemas.

2.3 A QUALIDADE E A ESTATÍSTICA

A compreensão dos princípios do pensamento estatístico, e da forma de utilizá-los em favor da melhoria da qualidade, pode ser um diferencial que contribui para a efetividade máxima do gerenciamento (GRIGG; WALLS, 2007b; MAKRYMICHALOS et al., 2005). O desafio é descobrir quais benefícios a abordagem estatística pode trazer ao processo de tomada de decisão.

Conforme salientam Britz, G. C. et al (2000), o pensamento estatístico propicia que as alterações no processo sejam baseadas em dados concretos e não em percepções ou experiências passadas. Coleman e Stewardson (2002) reforçam a importância dos dados como base para a melhoria da qualidade, uma vez que eles fornecem evidências que facilitam o controle e a diminuição da variabilidade.

Entretanto, para que os dados resultem em informações confiáveis, sua coleta, assim como sua análise e apresentação, deve seguir um planejamento e execução fundamentados estatisticamente (GRIGG; WALLS, 2007b).



Para Santos e Martins (2008), o pensamento estatístico consiste num pano de fundo para melhoria efetiva dos processos, por ser uma filosofia que permite uma visão mais holística desses processos. Com o exame mais pormenorizado dos processos, se produz um entendimento melhor sobre as fontes de variação que precisam ser atacadas para, em seguida, focar na variação.

Esse foco, sim, leva à necessidade mais proeminente dos métodos estatísticos que se apoiam em dados para prover a melhoria contínua e assegurar os ganhos almejados.

2.3.1 Seis Sigma

Em linhas gerais, o Seis Sigma vale-se de uma sistematização na qual as decisões se baseiam em dados, fatos concretos, e na aplicação de uma visão mais holística de solução de problemas e tomada de decisão decorrente do pensamento estatístico (RAISINGHANI et al., 2005; SENAPATI, 2004; TIAHJONO et al., 2010; SANTOS; MARTINS, 2010; MEHRJERDI, 2011; SCHROEDER et al., 2008).

A metodologia Seis Sigma é composta de um conjunto amplo de ferramentas e técnicas para melhoria da qualidade, dentre as quais há forte aplicação das ferramentas e técnicas estatísticas.

O ciclo de fases, denominado DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) é utilizado como guia para que profissionais especializados (principalmente *blackbelts e greenbelts*) implementem projetos que atendam à metas mais ousadas e radicais pré-estabelecidas pela empresa (PANDE; NEUMAN; CAVANAGH, 2000).

No rol de ferramentas e técnicas estatísticas do DMAIC, constam: estatísticas descritivas, princípios de amostragem, gráficos de controle, análise de capacidade de processo, análise do sistema de medição, gráficos básicos (histograma, dispersão, *box-plot*, Pareto, etc.), diagrama de causa e efeito, controle estatístico de processo (CEP), *design of experiments* (DOE), correlação e regressão linear, regressão múltipla, testes de hipóteses, intervalo de confiança, análise de variância (ANOVA), análise de capacidade de processo, entre outras.



Segundo Antony, Kumar e Madu (2005), as ferramentas e técnicas estatísticas mais usadas pelas pequenas e médias empresas são: diagrama de causa e efeito, gráficos de controle, gráfico de Pareto, histograma, análise de capacidade do processo, ANOVA, aliadas com outras de enfoque em processo e qualidade como mapa de processos, desdobramento da função qualidade (QFD) e análise de modo e efeito da falha (FMEA).

De fato, as ferramentas e técnicas estatísticas, combinam métodos práticos, habilidades, procedimentos empregados no tratamento de tarefas específicas. Uma ferramenta é usada por si só com fim bem definido, enquanto uma técnica contempla uma aplicação mais abrangente, podendo conjugar várias ferramentas (MAKRYMICHALOS et al., 2005).

2.4 A QUALIDADE DA FILOSOFIA *LEAN MANUFACTURING*

Segundo Ghinato (1996), o sistema Toyota de produção (*Toyota Production System*– STP) tem sido, mais recentemente, referenciado como “sistema de produção enxuta”.

O termo *Lean* foi cunhado originalmente no livro *A Máquina que Mudou o Mundo*, de Womack et al. (1992), como resultado de um amplo estudo sobre a indústria automobilística mundial realizado pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*, EUA), no qual se evidenciaram as vantagens no uso do STP. O estudo evidenciou, entre outras questões, que o STP proporcionava expressivas diferenças em relação à produtividade, qualidade, desenvolvimento de produtos, e explicava o sucesso da indústria japonesa na época.

Segundo Ohno (1997), os pilares do STP ou o chamado espírito Toyota são dois: (i) a autonomia, também entendida como automação com toque humano, que consiste em dotar máquinas, equipamentos e pessoas da autonomia necessária de parar a produção sempre que uma condição preestabelecida, ou normal, for atingida (como a quantidade produzida) ou em condição anormal (em casos que há desvios no padrão de qualidade desejado); (ii) *just in time*, uma lógica de produção que tem como princípio



gerar estoque em níveis estritamente necessários ao sistema, de forma a produzir no exato tempo apenas a quantidade necessária de produtos.

Os cinco princípios do *Lean Manufacturing*:

- a) **VALOR** - Identificar o que gera e não gera valor na perspectiva do cliente; ao contrario do que tradicionalmente se faz, esta analise não deve ser realizada na óptica da empresa ou dos seus departamentos;
- b) **FLUXO DE VALOR** - Definir todos os passos necessários para fabricar o produto longo da linha de produção, sem gerar desperdícios;
- c) **FLUXO CONTÍNUO** - Actuar de forma a garantir um fluxo de valor contínuo, sem interrupções ou esperas;
- d) **PRODUÇÃO PUCHADA**- Produzir apenas as quantidades solicitadas pelo cliente;
- e) **PERFEIÇÃO** - Concentrar-se na melhoria contínua, procurando a eliminação constante de perdas e desperdícios.

Lean é uma abordagem sistemática que visa a eliminação do desperdício tanto na fabricação (*Lean Manufacturing*) como nas funções administrativas (*Lean Office*). Considerando a diversidade de casos de aplicação do *Lean Manufacturing*, pode afirmar-se que esta metodologia tem conseguido corresponder às expectativas mais exigentes da indústria de transformação, apresentando actualmente um considerável nível de desenvolvimento.

Atendendo às suas semelhanças com o *Lean Manufacturing*, prevê-se um progresso significativo na aplicação do Lean ao nível dos sistemas administrativos, normalmente caracterizados por uma franca variabilidade.

O *Lean Office* e as suas ferramentas proporcionam clareza necessária para identificar e implementar oportunidades de melhoria (muitas vezes negligenciadas), conseguindo-se assim importantes resultados ao nível de cada um dos sistemas, processos, colaboradores e clientes envolvidos coma organização.

2.5 A QUALIDADE E A INDÚSTRIA 4.0



Segundo Roland Berger (2016), no Brasil, a Empresa Brasileira De Aeronáutica SA (EMBRAER), começou a treinar de forma virtual, em 3D, o que os trabalhadores fariam no chão de fábrica um ano antes do início da produção. O projeto teve 12 mil horas de testes antes das aeronaves decolarem.

Defeitos que, normalmente, seriam detectados somente com o avião no ar, foram resolvidos ainda na fase de preparação. Na linha de montagem, os operários usam computadores e tablets com tecnologia de realidade aumentada e, em caso de dúvida, há sempre um vídeo para explicar como realizar a operação. Com todos os ganhos da digitalização, o tempo de montagem já caiu 25%.

Segundo a Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras - CERTI (2016), o LABelectron, Laboratório-Fábrica vinculado à Fundação CERTI (Florianópolis – SC) desenvolveu o Sistema de Gerenciamento de Informações de chão de fábrica, sistema de arquitetura de *software* estruturada em 4 módulos (Módulo Serviço de Chão de Fábrica, Módulo Serviço da Qualidade, Módulo Fábrica Visual e Módulo Mensageiro) implementados para a completa rastreabilidade de processos produtivos através de funcionalidades e controles de manufatura.

De acordo com Accenture Strategy (2015), diversas consultorias têm estimado os impactos que o avanço da digitalização da economia poderá ter sobre a competitividade do País.

A Accenture, por exemplo, estima que a implementação das tecnologias ligadas à Internet das coisas nos diversos setores da economia deverá impactar o Produto Interno Bruto(PIB) brasileiro em aproximadamente US\$ 39 bilhões até 2030.

A Mckinsey Global Institute (2015), estima que, até 2025, os processos relacionados à Indústria 4.0 poderão reduzir custos de manutenção de equipamentos entre 10% e 40%, reduzir o consumo de energia entre 10% e 20% e aumentar a eficiência do trabalho entre 10% e 25%.

Segundo pesquisa da Confederação Nacional Da Indústria (CNI) (2016), o conhecimento da indústria brasileira sobre tecnologias digitais e a sua incorporação à produção, pré-condições para o avanço da Indústria 4.0, ainda é pouco difundido: 42% das empresas desconhecem a importância das tecnologias digitais para a



competitividade da indústria e mais da metade delas (52%) não utilizam nenhuma tecnologia digital de uma lista com 10 opções.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 MÉTODO DE PESQUISA

Segundo Prodanov e Freitas (2013), a metodologia é compreendida como uma disciplina que consiste em estudar, compreender e avaliar os vários métodos disponíveis para a realização de uma pesquisa acadêmica. A Metodologia, em um nível aplicado, examina, descreve e avalia métodos e técnicas de pesquisa que possibilitam a coleta e o processamento de informações, visando ao encaminhamento e à resolução e/ou questões de investigação.

Desenvolvendo o trabalho através de pesquisas qualitativa, buscando obter resultados aprofundados através de pesquisas exploratória e bibliográficas.

4 DESENVOLVIMENTO

Por meio de pesquisa bibliográfica em obras que abordam a gestão da qualidade e suas modificações, sua evolução que vem acompanhando o processo da Indústria 4.0.

Sendo assim ao longo do trabalho, os indicadores da inovadora gestão da qualidade veem apresentando necessárias mudanças na gestão, ficando mais aparente quanto as novas ferramentas por ela incorporadas, e podendo-se almejar ainda mais a qualidade total dentro dos processos e das indústrias do século XXI.

4.1 Artigo 1 - REFLEXÕES SOBRE A GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL: Fim de mais um modismo ou incorporação do conceito por meio de ferramentas de gestão? por José Vicente B. de Mello Cordeiro (2004)



A apresentação da qualidade total apesar de muito vista como uma roupagem taylorista, na verdade se apresenta com diversos conceitos de escolas científicas que na prática passará por alterações quando adaptadas as culturas gerenciais e isto o influenciara a mudança cultural da gestão.

A qualidade total concebida inicialmente no Japão, com o intuito de trabalhar as áreas operacionais da empresa, teve um novo desafio apresentado pelos japoneses a de desenvolver novas ferramentas afim de se estabilizar e regular todos os níveis organizacionais, passando assim a melhoria contínua da qualidade total, não apenas em setores produtivos e assim desenvolvendo a empresa como um todo.

Embora algumas ferramentas não gerassem os resultados esperados, nestas oportunidades segundo a obra, nasciam novos “modismos” que utilizando de uma nova roupagem tentavam influenciar com as práticas de algumas ferramentas muito semelhantes a gestão de qualidade total.

4.2 Artigo 2 – GESTÃO DA QUALIDADE EM UNIDADES DE INFORMAÇÃO: **Metodologias e modelos para controle, por Daniela Spudeit, Delsi Fires Davok e Marcia Silveira Kroeff (2016).**

Esta obra nos retrata as ferramentas e metodologias mais utilizadas dentro da gestão da qualidade, como a *ISO 9000*, *5S*, *PDCA*, entre outras, como uma forma de esclarecer que além de buscarem a melhoria do processo ou produto oferecidos, elas nos auxiliam nas formas de planejamento e direção das respectivas áreas afins, através das unidades de informações.

Ainda observado pela pesquisa que representou a obra, relacionando a satisfação dos usuários de unidades de informação, quando implantadas as melhorias propostas dentro da gestão da qualidade nestes espaços, explicando ainda, que esta prática de relacionar as melhorias ao serviço prestado aos usuários destes locais ainda estão fracas perante o setor, mais que está com um grande potencial de implementação junto a qualidade do serviço.



Conforme a obra enfatiza que o assunto ainda busca estabelecer os critérios e padrões do sistema de gestão da qualidade em unidades de informações adequados a realidade brasileira.

4.3 Artigo 3 – GESTÃO DE GASTOS EM FROTAS DE VEÍCULOS: Como reduzir gastos através da gestão de frotas de veículos, por Lucas Hochscheid e André Klaunk (2016).

O artigo nos retratou uma das grandes necessidades das empresas de pequeno porte, a estarem observando os custos com veículos de sua frota, como colocar em alerta a grande realidade dos cenários onde há um crescimento na concorrência e indicativos de se diminuir as taxas de lucro para assim estarem trabalhando o mercado, sendo essas necessidades encontradas relacionadas a um déficit de gestão de algumas áreas organizacionais que acabam gerando grandes custos se não controlados de forma detalhada.

Tendo em vista a busca da melhoria contínua da gestão da qualidade, alguns indicativos podem se tornar mais simples quando implantados por um sistema informatizado, que trará ao gestor do processo maior controle sobre o processo.

Perante as necessidades de informatizar alguns processos para se ter o controle dos mesmos, nos remete a uma grande ligação com a gestão da qualidade, pelos aspectos que a partir do momento que o gestor conseguir controlá-los, ele poderá voltar a sua percepção as falhas e as melhorias além de que, estes pontos já poderão se alertados durante a alimentação de dados junto ao sistema auxiliador da frota.

4.4 Artigo 4: APLICAÇÃO DO CICLO PDCA NA GESTÃO DA QUALIDADE DA PRODUÇÃO, por, PEDRO FILHO, Flavio de São Pedro. MADEIRA, Maria José de Aguiar. ARENHARDT, Valeria. ALMEIDA, Murilo Gonçalves. JUNIOR MIRANDA, Jackson Jose Sales(2017).

Muito se fala de PDCA ou matriz são quatro palavras que se relacionam e excelência em qualidade que visam apontar e estabelecer atingimento de metas pré



estabelecidas, PDCA significa *Plan* antever o que esta por vir um planejamento do futuro desejado, *Do* o que vamos fazer ou realizar para almeja o que foi planejado, *Check* verificar se o planeja realmente esta sendo realizado e *Act* seria as ações a serem realizada em cima do planejado realizado e verificado a implantação, tudo isso visando a maior qualidade possível dentro de um sistema produtivo.

Para que tudo isso seja validado as pessoas envolvidas no processo precisam adequar-se continuamente buscando melhorar seu rendimento dentro da organização realizando tarefas que interferem diretamente no processo, e não existe nenhum tipo ou modelo único de estrutura aplicável para uma organização, todas tem uma variável interna ou externa o tornando seu sistema produtivo único e impossível de copiar.

A qualidade dos produtos de uma empresa esta diretamente relacionada a sua sobrevivência no mercado competitivo, pois os clientes estão cada vez mais rigorosos quando o quesito qualidade, a organização deve buscar a satisfação do seu cliente e buscar a máxima produtividade com o menor custo possível em menos tempo e o principal é sempre estar inovando e se modernizando não só produtivamente mas também na gestão e na tratativa colaborador e cliente final com necessidade de melhorias continuas em toda organização.

4.5 Artigo 5: LOGÍSTICA 4.0: CONCEITOS E APLICABILIDADE: UMA PESQUISA AÇÃO EM UMA EMPRESA DE TECNOLOGIA PARA O MERCADO AUTOMOBILÍSTICO, por **Matheus Menna Barreto Cardoso de Freitas Manoela Adriana de Farias Fraga Gilson P. L. de Souza (2016)**.

Planejamento é de extrema importância por significar, na realidade, um exercício de visualização do futuro e, como tal, permitir ao gestor a antevisão de dificuldades e colaborar para o desenvolvimento de princípios, métodos e regras para cumprir todas as suas etapas, desenvolvendo uma melhoria continua em seus produtos e gerando maior qualidade na forma de movimentação interna e externa de produtos, com excelência em fornecimento de matéria prima de alta qualidade e desenvolvimento de layout de fácil mobilidade para que o produto saia da linha produtiva com excelente qualidade.



Com a eliminação do *gap* entre produção e demanda. Planejamento, organização e controle efetivo das atividades de movimentação, seja recebimento, logística interna ou expedição, são atividade de suma importância para que no final de uma linha produtiva o seu produto seja de qualidade, esses três pontos bem atrelados gerarão economia e maior controle.

Com a excelência no planejamento da logística 4.0, o gestor terá maior controle e facilidade na tomada de decisões. Redução de custos, com economia de combustível e rastreabilidade de seus produtos para uma ação corretiva de eficiência, o conhecimento de sua demanda não facilitara apenas para o gestor, mas também para o consumidor final, recebendo um produto de alta qualidade a baixo custo e com extrema agilidade de fornecimento devido a uma alta na logística de sua empresa.

4.6 Artigo 6: *SERVICE INNOVATION END SMART ANALYTICS FOR INDUSTRY 4.0 AND BIG DATA ENVIRONMENT*, por, **Jay Lee, Hung-an Kao, Shanhu Yang (2014)**

Uma máquina com autoconsciência significa ser capaz de avaliar a condição atual e passada da máquina e reagir a eventuais problemas, para isso ser possível deve-se ter uma enorme quantidade de informações armazenadas e prontas para auxiliar o *softwer* a tomar a decisão adequada para o quesito em questão, essas informações geradas pela própria máquina através de impulsos e históricos de uso auxiliarão na tomada de decisões, e *consequentemente* aumenta a produtividade agregando valor ao produto em questão.

Tratando de inovações, considera uma inovação estratégica o uso de *cyber* - sistema podendo gerar menor impacto ambiental e melhores soluções de problemas.

Essas informações serão armazenadas em nuvens, conseguindo utilizar a mesma informação em diferentes casos e criando algoritmos que irão detectar qual caminho a ser seguido criando assim uma auto – avaliação da maquina.

A velocidade da computação custo variável de investimento e facilidade de implantação e atualização, acaba tornando viável e de mais fácil acesso para as indústrias, o auto conhecimento e aprendizagem das máquinas requerem uma pesquisa



de desenvolvimento e inovação de processos. Gerando maior desempenho menor gasto para as empresas que se aprimorarem a essa tecnologia.

5 ANÁLISES E CONCLUSÕES

Este trabalho aborda a qualidade sob os aspectos conceituais e suas perspectivas dentro da nova ótica industrial. Este enfoque se torna extremamente relevante uma vez a nova revolução industrial desenhada sob a denominação de indústria 4.0, sendo assim a Tabela 1, a qual demonstra as contribuições dos autores para a evolução dos conceitos da qualidade e da indústria 4.0.

Tabela 1 - Análise sintetizada dos artigos

Nº do Artigo	CONTRIBUIÇÃO POSITIVA	CONTRIBUIÇÃO NEGATIVA
ARTIGO 1	Embasado no contexto histórico japonês, nos deixou claro que a gestão da qualidade de uma organização não se limita dentro de uma área ou setor, mas sim em toda a sua plataforma, nivelando a padronização das informações e desenvolvimento.	Quando posto a gestão da qualidade a prova alguns indicadores de qualidade podem não trazer o resultado esperado.
ARTIGO 2	Concretizou os resultados da satisfação dos usuários após a implementação dos aspectos e melhorias propostas pelo programa da Gestão da Qualidade.	Mostrou que pouco se busca a qualidade dos serviços em unidades de informação.
ARTIGO 3	Enfatizou, que além das ferramentas da qualidade, o processo ainda pode se amparar nos <i>software</i> de gestão, onde grandes indicadores críticos e analíticos estarão apontados em relatórios da gestão informada.	Não apresentou contribuição.
ARTIGO 4	Uma alta qualidade nos produtos deixa a empresa propensa a durar mais tempo em um mercado competitivo, e uma busca incansável pela exigência.	Apresentou que há uma discrepância pois tem produtos de alta qualidade e não apresenta inovação
ARTIGO 5	Logística esta diretamente ligada a todo processo produtivo, com a excelência em logística terá uma produtividade maior e conseqüentemente mais controle de matéria prima e eficiência na entrega da mercadoria.	Não apresentou contribuição.
ARTIGO 6	Com sistema de informações inteligentes e com grande poder de	Requer um auto investimento e avanço em tecnologia para abordar várias questões



	armazenamento de dados, a auto – consciência das máquinas vem ganhado espaço e força dentro das indústrias.	fundamentais.
--	---	---------------

Fonte: Da própria pesquisa, 2017.

Num mundo onde as organizações estão cada vez mais tecnológicos e buscadores da eficiência e a eficácia, encontramos a gestão da qualidade crescendo diante dos problemas gerados nos processos de adaptação da cultura humana perante a informatização dos processos, sendo esta prática desenvolvida e representada pela indústria 4.0, parâmetros buscados internamente no contato entre os setores X processos, e ou, externamente entre com as pesquisas de produto X satisfação do cliente, a gestão da qualidade busca regular tanto as empresa, para que cada dia mais se tornem autossuficientes nos processos e produtos, quanto a identificação perante as necessidades e satisfação encontradas nos clientes.

Visualizando os objetivos desse trabalho, pois embasando-se em outros pesquisadores, podemos firmar os avanços gerados pelas melhorias propostas dentro da gestão da qualidade são extremamente satisfatórios, porém como estamos trabalhando a indústria 4.0, que encontra-se em desenvolvimento este estudo não poderá estabelecer um conceito permanente visto, que a gestão da qualidade é muito ampla perante um empreendimento, podendo-se abordar desde um processo simples de separação de resíduos, quanto a um processo mais complexo como desenvolver um produto inovador no mercado.

Portanto como o intuito deste trabalho era visualizar o que a indústria 4.0 irá modificar dentro dos processos, ainda se necessitará de novos estudos específicos das áreas e mais aprofundados ao futuro da gestão da qualidade na indústria 4.0.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCENTURE STRATEGY. **The growth game-changer: how the industrial internet of things can drive progress and prosperity.** 2015.

BRITZ, G. C. **Melhorar o desempenho através do pensamento estatístico.** Milwaukee: ASQ Quality Press, 2000. 171 p.



BRITZ, G. C. **Improving performance through statistical thinking.** Milwaukee: ASQ Quality Press, 2000. 171 p.

COLEMAN, S. Y.; STEWARDSON, D. J. **Use of measurement and charts to inform management decisions.** *Managerial Auditing Journal*, v. 17, n. 1-2, p. 16-19, 2002.

CNI - Confederação Nacional da Indústria. **SONDAGEM ESPECIAL.** Publicação da Confederação Nacional da Indústria – CNI , www.cni.org.br, Diretoria de Políticas e Estratégia – DIRPE, Gerência Executiva de Pesquisa e Competitividade - GPC. Brasília, n. 66, maio 2016. Disponível em: http://www.portaldaindustria.com.br/relacoesdotrabalho/media/publicacao/chamadas/SondEspecial_Industria4.0_Abril2016.pdf Acesso em Agosto de 2017.

CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Desafios para a indústria 4.0 no Brasil /** Confederação Nacional da Indústria. – Brasília: CNI, 2016. 34 p. : il.. Disponível em: http://www.pedbrasil.org.br/ped/artigos/079F8BA3E7E5_281B.0%20no%20Brasil.pdf, Aceso em Agosto de 2017.

CORDEIRO, J. V. B. de Mello. **Reflexões sobre a Gestão da Qualidade Total: fim de mais um modismo ou incorporação do conceito por meio de novas ferramentas de gestão?** Curitiba, Revista FAE, v. 7, n.1, p. 19-33, 2004.

CRUZ, A. B. et. al. **Uma abordagem comparativa do gerenciamento da qualidade do Projeto.** In: ENEGEP, 26, 2006, Fortaleza. Artigos...Fortaleza: Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), 2006, 9p.

FONSECA, S.U.L. **Benefícios da adoção do modelo PMBOK no desenvolvimento e implantação do projeto de Tecnologia de Informação de um operador logístico: Estudo de Caso World Cargo.** 130p. 2006. Dissertação (Mestrado). Programa Stricto Sensu, Mestrado em Gestão de Negócios da Universidade Católica de Santos, Santos.

FREITAS Matheus Menna Barreto Cardoso, FRAGA Manoela Adriana de Farias, SOUZA Gilson P. L. **Logística 4.0: conceito e aplicabilidade:uma pesquisa ação em uma empresa de tecnologia para o mercado automobilístico, programa apoio à iniciação científica – PAIC 2015-2016**

GIDO, J.; CLEMENTS, J.P. **Gestão de Projetos.** Tradução Vertice Translate; revisão técnica Silvio Burrattino Melhado. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

GIL, Antônio de Loureiro. **Auditoria da Qualidade.** São Paulo, Altas, 1996.

GHINATO, P. (1996). **Sistema Toyota de produção: mais do que simplesmente Just-In-Time.** Caxias do Sul: Ed. Universidade de Caxias do Sul.



GRIGG, N.; WALLS, L. **The role of control charts in promoting organizational learning: new perspectives from a food industry study.** The TQM Magazine, v. 19, n. 1, p. 37-49, 2007b.

HINES, P., TAYLOR, D. **Going Lean. A guide to implementation.** Lean Enterprise Research Center, Cardiff, UK. 2000.

HOCHSCHEID, L.; KLUNK, A. **Gestão de gastos com frotas de veículos: como reduzir gastos através da gestão de frotas de veículos.** Itapiranga, Revista Conexão, n. 1, 2016.

Jay Lee, Hung-na Kao, Shanhu Yang, **SERVICE INNOVATION AND SMART ANALYTICS FOR INDUSTRY 4.0 AND BIG DATA ENVIRONMENT, NSF I/UCRC Center for intelligent Maintenance systems (IMS), University of Cincinnati, Cincinnati, OH, USA (2014)**

JARDIM, C. C. G. **Gestão da qualidade e prazos no projeto.** 2007. 50 p. Monografia (Especialização em Construção Civil) -Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CERTI – Fundação Certi (Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras) Labelectron Sistemas Fabris Inteligentes, 2017. Disponível em: <http://labelectron.org.br/competencias-sistemas-fabris-inteligentes.html> Acesso em Agosto de 2017.

LAREAU, W. Office **Kaizen: transforming office operations into a strategic competitive advantage,** USA, ASQ. Quality Press, 2002.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **Unlocking the potencial of the internet of things.** jun. 2015.

MAKRYMICHALOS, M. et al. **Statistical thinking and its role for industrial engineers and managers in the 21st century.** Managerial Auditing Journal, v. 20, n. 4, p. 351-363, 2005.

MEHRJERDI, Y. Z. **Six-Sigma: methodology, tools and its future.** Assembly Automation, v.31, n.1, p.79-88, 2011.

OBERDÁ NETO, Guilherme. **Formação de Auditores da Qualidade com base na ISO/TS16949:2002.** Rev. C. Qualypro, 2007.

OHNO, T. (1997). **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Bokmann.



PANDE, P. S.; NEUMAN, R. P.; CAVANAGH, R. R. **The Six Sigma way**: how GE, Motorola, and other top companies are honing their performance. New York: McGraw-Hill Professional.2000.422 p.

PEDRO FILHO, Flávio de São pedro. MADEIRA, Maria José de Aguiar. ARENHARDT, Valeria. ALMEIDA, Murilo Gonçalves. JÚNIOR MIRANDA, Jackson José Sales. **Aplicação do ciclo PDCA na gestão da qualidade da produção**. Revista Interdisciplinar Cinética Aplicada, Blumenau, v.11, n.2, p. 17-30, TRI II 2017.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Erneni Cesar. **“Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico”**. In: Metodologia Método Científico cap2 Novo Hamburgo 2013.

PMI. Project Management Institute. **A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK, 2008)**. Newtown Square, Pennsylvania.

RAISINGHANI, M. S. Et al. Six Sigma: concepts, tools, and applications. **Industrial Management & Data Systems**, v.105, n.4, p.491-505, 2005.

ROLAND BERGER STRATEGY CONSULTANTS GMBH. **Industry 4.0: the new industrial revolution**. 2014.

SANTOS, A. B.; MARTINS, M. F. **Modelo de referência para estruturar o Seis Sigma nas organizações**. Gestão & Produção, v.15, n.1, p.43-56,2008.

SANTOS, A. B.; MARTINS, M. F. **Contribuições do Seis Sigma: estudos de caso em multinacionais**. Produção, v.20, n.1, p.42-53,2010.

SCHROEDER, R. G. **Seis Sigma: Definição e teoria subjacente**. Jornal de Gestão de Operações, v.26, n.4, p.536-554,2008.

SENAPATI, N. R. **Seis Sigma: Mitos e realidades**. Revista Internacional de Gestão da Qualidade e Realidade, v.21, n.6, p.683-690,2004.

SHINGO, S. (1996). **O Sistema Toyota de Produção: Do ponto de vista da engenharia de produção**. Bookman.

SLACK, Nigel; JOHNSTON, Robert, CHAMBERS, Stuart. **“Gestão da Qualidade”**. In: Administração da Produção. Cap. 20. São Paulo, Atlas, 2002.

SPUDEIT, D.; DAVOK, D. F.; KROEFF, M. S. **Gestão da Qualidade em unidades de informação: metodologias e modelos para controle**. Santa Catarina, XVII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 2016.

TJAHJONO, B, et al. **Six Sigma: a literature review**. International Journal of Lean Six Sigma, v.1, n.3, p.216-233,2010.



VDA 6.3 - VERBAND DER AUTOMOBILIINDUSTRIE E.V.(VDA), **Auditoria de Processo** – Parte 3, 1 ed, São Paulo, Instituto da Qualidade Automotiva (IQA), 1998.

WOMACK, J. P., Jones, D. T., & Ross, D. (1992). **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus.