

ESTUDO SOBRE O CONHECIMENTO DAS FERRAMENTAS CLÁSSICAS, MODERNAS E ÁGEIS NAS EMPRESAS DE CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA

Alan Antonio Torques¹

Ana Stefanie Lopes da Rocha²

Guilherme Abelardo Lovato Czelusniak³

Oswaldo José Corrêa Neto⁴

RESUMO

As empresas têm buscado obter cada vez mais qualidade em seus produtos, processos e serviços. O que tem auxiliado essa melhoria, são ferramentas e métodos que com o passar dos tempos foram se adaptando aos novos processos e produtos que surgiram com o desenvolvimento da humanidade. Esse desenvolvimento levou as empresas a adequarem as ferramentas clássicas e buscar alternativas que trouxessem maior agilidade. Com isso, este trabalho é apresentado na modalidade Artigo Científico, com o objetivo de estudar as ferramentas da qualidade em uso pelas empresas de Curitiba e região metropolitana. Para o desenvolvimento do trabalho foram feitas pesquisas com diversos autores que demonstraram a conceituação e aplicação das ferramentas. O presente trabalho foi subdividido em quatro etapas, sendo a primeira a fundamentação teórica que retrata a história da qualidade, na segunda etapa é feita a coleta de dados, através de um questionário enviada as empresas, na terceira etapa é feito a análise e

¹ Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná. Aluno do curso de Engenharia de Produção da FAE Centro Universitário. *E-mail:* alan.torques@gmail.com

² Aluna do Curso de Engenharia de Produção da FAE Centro Universitário. *E-mail:* aninha_stefanie@yahoo.com.br

³ Aluno do Curso de Engenharia de Produção da FAE Centro Universitário. *E-mail:* guilhermlovato@gmail.com

⁴ Orientador da Pesquisa. Mestre em Engenharia da Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Especialização em Engenharia da Segurança do Trabalho pela Fundação Alvarez Pentead. Graduado em Administração pela Universidade Presbiteriana Mackenzie; graduado em Engenharia Química pela Faculdade Oswaldo Cruz. Professor da disciplina de Projeto de Graduação II da FAE Centro Universitário. *E-mail:* osvaldo.netto@fae.edu

os resultados e na quarta e última etapa, é composta pela discussão e conclusão. Com a compilação dos dados foi possível perceber que dentre as empresas pesquisadas, a grande maioria conhece as ferramentas citadas.

Palavras-chave: Ferramentas Clássicas. Ferramentas Modernas. Metodologia Ágil.

INTRODUÇÃO

Ao longo do século XX, as organizações industriais passaram de produções simples e manuais para processos e sistemas produtivos complexos que substituíram diversas tarefas, acelerando o processo de fabricação em alta escala (BASSAN, 2018).

Com o aumento do mercado, os clientes foram ficando mais exigentes e as fábricas começaram a se preocupar com a qualidade durante o processo, não somente no final, pois estava aumentando o custo. Com isso, nasceram alguns métodos e ferramentas de melhoria e resolução de problemas. Como a estatística, que contribuiu com o tratamento das tolerâncias dimensionais, onde na inspeção foi determinado parâmetros para serem analisados: o amostral ou indutivo. Segundo esse conceito, se uma peça for selecionada e dimensionada adequadamente, o inspetor, poderá “induzir” com segurança estatística, a qualidade dos produtos de determinada linha de produção, o pioneiro nesse conceito foi o Walter A. Shewart (CORRÊA, 2003).

Seguindo o exemplo dos americanos William Edwards Deming e do Joseph Moses Juran, um acadêmico japonês tirou a qualidade do âmbito mais técnico e a colocou no operacional. Kaoru Ishikawa, instituiu a qualidade para toda a empresa, desde a alta direção até os trabalhadores operacionais. Uma das ferramentas que foram desenvolvidas, foi o “círculo de controle da qualidade”, onde grupos de trabalhadores se reuniam ao final do expediente para discutir os problemas e suas causas. Após alguns anos, essa técnica ficou conhecida como “As 7 ferramentas da qualidade”, que colaboram com o monitoramento das atividades das empresas que estão compromissadas com a qualidade (BRITTO, 2016).

Ao final da segunda guerra, países como Japão saíram destruídos e precisavam retornar ao cotidiano. As indústrias japonesas traçaram um plano para reconquistar o mercado interno e foram buscar informações na indústria americana. Uma atitude tomada inicialmente na Toyota foi a busca de ferramentas para eliminar processos desnecessários. Nessa busca pela reconstrução, o Japão teve a consultoria de um americano Deming, que aperfeiçoou os métodos estatísticos de Shewart. A abordagem de Deming apresentava um esforço para a melhoria contínua, a eliminação das causas primárias de defeitos e que os defeitos devem ser identificados durante o processo de produção e não somente no final, onde o custo já é elevado. Dividindo a responsabilidade da qualidade com todos os funcionários, não apenas com a “equipe da qualidade” (CORRÊA, 2003).

No século XXI, a globalização aproximou e abriu o mercado, demonstrando que os concorrentes, ao seu redor ou em outro país, também trabalham rapidamente,

diminuindo distâncias e prazos, aumentando a qualidade de processos e produtos que atraem cada vez mais clientes através da melhoria contínua (BASSAN, 2018).

A qualidade possui significados complexos em relação aos seus conceitos onde as indústrias e os profissionais que utilizam corretamente os métodos e conceitos são capazes de mensurar e analisar os processos das empresas com o objetivo de estimular a resolução de problemas de forma eficaz conquistando as oportunidades de mercado (BASSAN, 2018). Dentro disso, este trabalho justifica-se na busca sobre os conhecimentos que as empresas de Curitiba e região metropolitana, tem sobre as ferramentas da qualidade disponíveis para uso.

Este artigo, tem como objetivo principal estudar quais são as ferramentas para resolução de problemas, desenvolvimentos e melhorias de processos em uso pelas empresas na atualidade. Nossos objetivos específicos são identificar e fundamentar as ferramentas clássicas, modernas e ágeis, demonstrando pela literatura suas aplicações e características e verificar quais novas ferramentas estão sendo utilizadas pelas empresas.

Este trabalho é composto pelos capítulos 1, no qual consta a introdução e contextualização do tema da pesquisa desenvolvida, a justificativa, o objetivo principal e os específicos, 2, onde é apresentada a fundamentação teórica através de pesquisa de caráter geral contendo o histórico geral, as sete ferramentas clássicas da qualidade, os métodos ágeis e modernos. Nos capítulos 3, é demonstrado a metodologia e a aplicação, o 4 é composto pelos resultados obtidos na pesquisa e o 5 as conclusões sobre o tema e a discussão proposta nos objetivos.

1 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção será apresentada a fundamentação teórica através de pesquisa de caráter geral para verificar o que tem sido estudado sobre o tema das ferramentas da qualidade iniciando através de seu histórico geral ao longo dos anos, as sete ferramentas clássicas da qualidade finalizando com os métodos ágeis e modernos.

1.1 QUALIDADE

A qualidade de um produto é um valor proposto ao mercado, atendendo a um nicho escolhido pela empresa. Durante o processo produtivo, podemos ter algumas divisões na qualidade, sendo a qualidade de conformidade, que se refere ao cumprimento das especificações exigidas no projeto. A qualidade na fonte, onde cada operador certifica-

se que as especificações estão sendo efetuadas, e as dimensões de qualidade, que são escolhidas segundo alguns critérios como: desempenho, características, confiabilidade/durabilidade, utilidade, estética e qualidade percebida (JACOBS et al., 2009).

Segundo Jacobs et al. (2009), para alcançar a qualidade total, é preciso envolvimento de toda a liderança, de todos os operadores, com foco no cliente, buscando a melhoria contínua com análises rigorosas do processo.

1.2 AS SETE FERRAMENTAS CLÁSSICAS

Nesta subseção será apresentada a fundamentação teórica das sete ferramentas clássicas da qualidade que são utilizadas para definir, mensurar, analisar e propor soluções aos problemas que interferem no desempenho e no resultado das empresas.

1.2.1 Diagrama de Pareto

O diagrama de Pareto é um gráfico de barras verticais que dispõe de informação de forma a tornar evidente e visual a priorização de temas. A informação assim disposta também permite o estabelecimento de metas numéricas viáveis a serem alcançadas (TOLEDO et al., 2013). Para Graeml e Peinado (2007), esse diagrama mostra, em percentual, qual a representatividade de cada variável, em relação ao problema geral. Permitindo agir com rapidez na eliminação do problema principal.

1.2.2 Diagrama de Causa/Efeito

Segundo Britto (2016), o diagrama de Causa e efeito, vincula a origem dos seus problemas as principais colunas do seu arranjo produtivo como: matéria prima, máquinas, medição, metodologia, meio ambiente e mão de obra, delas localiza-se as causas e devem buscar a solução, nessa busca, deve ser utilizado os “5 porquês”. Utilizado para apresentar a relação existente entre um resultado de um processo (efeito) e os fatores (causas) do processo que, por razões técnicas, possam afetar o resultado considerado (GRAEML; PEINADO, 2007).

1.2.3 Estratificação

Consiste no agrupamento da informação (dados) sob vários pontos de vista, de modo a focalizar a ação. Os fatores equipamento, material, operador, tempo, entre outros, são categorias naturais para a estratificação de dados. Nessa ferramenta, é segmentado o problema, dividindo um grande grupo em subgrupos com base em fatores apropriados (BRITTO, 2016).

1.2.4 Check List ou Folha de Verificação

A folha de verificação é utilizada para facilitar e planejar uma coleta de dados, de um processo em avaliação ou em rotina de operação a partir de necessidades de análise de dados que podem ser demandadas. Seu principal objetivo é tornar a coleta de dados é simplificada, organizada e ágil sem a necessidade de modificações posteriores (CARPINETTI, 2016).

1.2.5 Histograma

Utilizado para analisar a distribuição de ocorrências diversas, através da representação gráfica (BRITTO, 2016). O histograma é um gráfico de barras com um eixo horizontal é dividido em intervalos, com os valores de uma variável analisada. Cada intervalo possui uma barra vertical, cuja área é proporcional ao número de observações ou frequências da amostra coletada com os valores do intervalo correspondente (CARPINETTI, 2016).

1.2.6 Diagrama de Correlação

Gráfico feito para verificar a existência de alguma correlação entre duas variáveis (BRITTO, 2016). Existirá uma relação entre os dados, quando eles estiverem compactos em torno de uma linha de tendência. Quanto mais forte for o agrupamento, maior será a correlação. Quando os dados estiverem dispersos no gráfico, mostra que não há correlação entre as variáveis analisadas (GRAEML; PEINADO, 2007).

1.2.7 Gráficos de Controle

Os gráficos de controle possuem o objetivo de garantir e controlar que o processo opere em condições adequadas. Através de parâmetros estatísticos como média, amplitude, amostragem, variabilidade, distribuições é possível demonstrar o comportamento do processo ao longo da produção (CARPINETTI, 2016). O gráfico de controle da média possui uma linha central, que corresponde ao valor médio, e duas linhas de limites superior e inferior, todas na horizontal.

1.3 AS SETE NOVAS FERRAMENTAS

As sete novas ferramentas foram propostas para a melhoria da qualidade, na criação de novos conceitos e ideias. As pesquisas sobre essas ferramentas iniciaram-se no Japão na década de 1970 e divulgadas posteriormente (HEGEDUS, 2003). O termo “nova”, é utilizado para diversificar das ferramentas clássicas. Os pesquisadores do Japão, investigaram os métodos usadas em diversas áreas e selecionaram as 7 melhores para a qualidade (CAMPOS, 2017).

1.3.1 Diagrama de Afinidades

Segundo Dellareti (1996) o diagrama de afinidade é usado para definir ideias novas sobre uma determinada situação antiga. De acordo com Carpinetti (2010) o diagrama de afinidades serve de base para a elaboração do diagrama em árvore. Esse método foi proposto por Kawakita Jiro, para reunir diversos assuntos, opiniões e fatos, coletados de forma aleatória para identificar a possível relação entre eles, para realizar a interpretação de forma correta (HEGEDUS, 2003).

1.3.2 Diagrama de Relações ou de Inter-Relação

O Diagrama de relações é uma ferramenta utilizada para explicar o lado lógico de um problema, tema e das relações causa-efeito (TOLEDO et al., 2013). O início dessas novas ideias é gerado a partir de uma ideia central. Suas aplicações são bem amplas, indo desde a um assunto operacional específico a um problema organizacional de ordem geral (OAKLAND, 1994). Esse diagrama tem como objetivo agrupar dados que tenham uma relação em um determinado processo ou produto, seja ela uma relação de semelhança, analogia ou afinidade (AMBROZEWICZ, 2003).

1.3.3 Diagrama de Árvore ou Diagrama de Fluxo de Sistemas

O diagrama de árvore tem como afinidade mapear as etapas e caminhos para atingir os objetivos (DELLARETI, 1996). Segundo Marshall (2008) este permite a visualização de todas as tarefas e caminhos para o objetivo detalhadas em ordem crescente. Também permite verificar as causas primárias de um problema, algo que é de extrema importância (HEGEDUS, 2003). Para ver se o diagrama de árvore foi realizado de forma correta, é recomendável ler as etapas e caminhos de trás para frente para confirmar se há uma relação lógica entre eles (TOLEDO et al., 2013).

1.3.4 Diagrama de Matriz

Segundo Oakland (1994) o diagrama de matriz pode ser considerado como o coração das novas ferramentas da qualidade. Segundo Oakland (1994) o diagrama de matriz pode ser considerado como o coração das novas ferramentas da qualidade. O diagrama de matriz foca em mostrar a relação entre os elementos que compõem o diagrama (AMBROZEWICZ, 2003). As possíveis relações são representadas através de símbolos (MARSHALL et al., 2008). De acordo com Toledo et al. (2013) o diagrama de matriz é dividido em três tipos: Matriz em L, Tabua da qualidade e diagrama em T.

1.3.5 Diagrama de Matriz de Priorização

Segundo Marshall et al. (2008) o diagrama de matriz de priorização é usado para a priorização de dados, onde esses dados são relacionados através de critérios. O diagrama pode ser usado para priorizar melhorias, tais como redução de custos e para minimização de falhas, todos esses baseados em prioridades pré-estabelecidos (CARPINETTI, 2010). Geralmente o diagrama de matriz de priorização é acompanhando do diagrama de árvores, onde se mapeia os caminhos e etapas e o diagrama de matriz mostra qual serão priorizados (DELLARETTI, 1996).

1.3.6 Diagrama do Processo Decisório

O diagrama do processo decisório mostra todos os caminhos partindo de um ponto inicial até chegar ao seu objetivo final (DELLARETTI, 1996). Segundo Toledo et al.

(2013) na fase do planejamento é onde o diagrama é mais útil, pois muitas perguntas que são fatais ao projeto são feitas nessa etapa, e muitas vezes sem respostas fazem com que o projeto não seja executado perfeitamente, com o auxílio do diagrama essas perguntas são respondidas.

1.3.7 Diagrama de Setas

É um diagrama que mostra os caminhos para chegar em um objetivo, esses caminhos geram uma rede de precedência, onde são seguidos de setas (CARPINETTI, 2010). O diagrama de setas é uma ferramenta simples e ótima para observar um trabalho repetitivo e torná-lo mais eficiente (OAKLAND, 1994). Segundo Ambrozewic (2003) o diagrama funciona somente se todas as informações estiverem presentes e serem confiáveis.

1.4 METODOLOGIA ÁGIL

Nesta subseção será apresentada a fundamentação teórica das ferramentas ágeis que podem estar sendo utilizadas nos processos das organizações que estão buscando a industrialização 4.0.

1.4.1 Scrum

O *Scrum* é uma ferramenta de metodologia ágil para gestão e planejamento de projetos, originalmente desenvolvida para criação e desenvolvimento de *softwares*. Os projetos que utilizam o *scrum* são divididos em ciclos mensais chamados de *sprints* do qual um conjunto de atividades deve ser executado de maneiras iterativas à medida que vão sendo implementadas em um projeto e são mantidas em uma lista (ÁGIL, 2014).

1.4.2 Scrumban

O *Scrumban* é uma ferramenta de metodologia ágil baseada em sistema puxado, onde a equipe não planeja o trabalho durante a etapa a ser desenvolvida, mas isto é feito continuamente, minimizando os controles de desempenhos chamados de *burndowns*. Consiste em utilizar a natureza prescritiva do *Scrum* para ser ágil e a

melhoria de processo e o sistema puxado do *Kanban* permitindo que a equipe melhore continuamente tornando o fluxo de trabalho mais suave à medida que a capacidade de processo melhora (SOTILE, 2018).

1.4.3 Design Sprint

O *design sprint* é uma metodologia ágil que foi desenvolvida pelo designer Jake Knapp em 2010, quando trabalhava no Google (KOWITZ, 2017). A metodologia é baseada em cinco etapas, dividida nos cinco dias da semana, com o objetivo de ser tangível e testável. Os principais resultados esperados são testes próximos da realidade, conclusão eficaz e eficiente do problema ou da etapa, o *feedback* do trabalho em equipe e o aprendizado são partes importantes desse processo (ARTY,2018).

1.4.4 Design Thinking

O design é um processo iterativo, repetido diversas vezes para se chegar a um resultado parcial na iteração seguinte, e o *design thinking* é o modo como o design é pensado, está presente em cada etapa da jornada que começam com as instruções do cliente e termina com o produto, serviço ou análise pronta, nas quais suas etapas podem ser diferenciadas umas das outras em termos de criatividade, viabilidade e orçamento (AMBROSE, 2011).

1.4.5 Lean UX

O *lean ux* foi desenvolvido para otimizar os processos das áreas de TI, por David J. Anderson e Don Reinersten. É a combinação do *design thinking* e o *lean startup* (AGILE.PUB,2019). Para Gothelf (2013, apud, AGILE.PUB, 2019), para o desenvolvimento dessa ferramenta é preciso uma equipe multifuncional e não muito grande, onde todos possam estar focados na resolução do problema e conhecendo qual a atividade proposta. Os resultados são medidos de acordo com as entregas que são feitas aos clientes. Quanto mais desperdícios forem eliminados durante o processo, mais rápido será a resolução, por isso projeta-se apenas o que pode ser desenvolvido.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta subseção serão apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para a pesquisa qualitativa e exploratória, questionário e a forma de aplicação e coleta dos dados apresentados neste trabalho.

2.1 METODOLOGIA

Segundo Goldenberg (1997) este trabalho é classificado como pesquisa qualitativa, pois a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas sim com o aprofundamento social de um grupo, organização etc.

A pesquisa realizada se caracteriza como pesquisa exploratória, a qual de acordo com Gil (2009) tem a finalidade de proporcionar maior afinidade com o problema, tornando-a mais explícita. A pesquisa exploratória envolve na maioria das vezes levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas e análise de exemplos. O procedimento técnico deste trabalho se define como pesquisa bibliográfica. Gil (2009) define pesquisa bibliográfica como aquela que é desenvolvida através de um material já elaborado, onde a maioria são constituídos de livros e artigos científicos.

A ferramenta de coleta de dados escolhida, é um questionário para identificar o conhecimento das ferramentas de qualidade. De acordo com Marconi e Lakatos (2010) questionário é composto por perguntas ordenadas onde devem ser respondidas por escrito e não deve ter a presença do entrevistador. O questionário deve ser direto para não causar fadiga e desinteresse do entrevistado.

2.2 APLICAÇÃO

A aplicação do questionário inicia-se com um teste piloto na empresa Benerti Indústria Mecânica Ltda. Sendo selecionada devido a um conhecimento prévio dos processos por parte dos autores e pelas características tradicionais de uma empresa com gestão familiar e provável utilização de ferramentas clássicas da qualidade em seus processos. Após o retorno do teste, foi enviado o questionário a 30 empresas pré-selecionadas pelos autores.

A coleta do questionário respondido será realizada através de retorno por e-mail com prazo médio de sete dias após o envio.

2.2.1 Coleta de Dados

O questionário contém 4 perguntas, que buscam entender o conhecimento das empresas sobre a utilização, vantagens, desvantagens e recomendações das ferramentas. No quadro 1, apresenta-se as questões:

QUADRO 1 – Questões de pesquisa

Questionário
1 - Você conhece as ferramentas de qualidade abaixo? Quais?
2 - Você ou sua empresa utilizaram algumas destas ferramentas? Quais?
3 - Você ou sua empresa utilizam algumas destas ferramentas? Quais?
4 - Cite as vantagens e desvantagens das ferramentas que você utiliza.

FONTE: Os autores (2019)

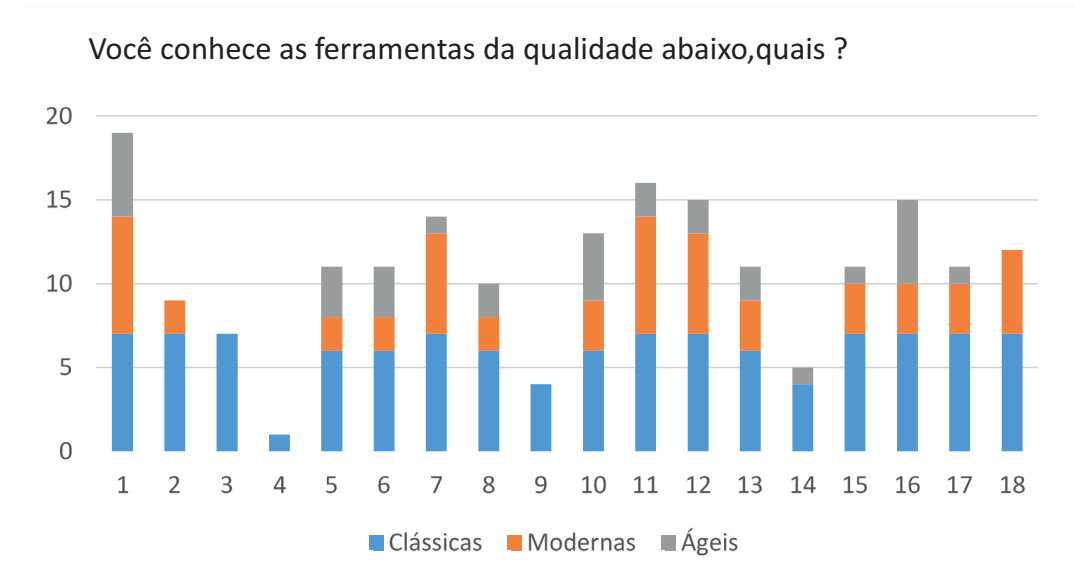
3 DESENVOLVIMENTO: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados e analisados os principais dados obtidos com a aplicação do questionário através do uso de tabelas e gráficos.

O questionário foi enviado para 30 empresas, das quais 18 retornaram o questionário respondido. Foi alegado pelas empresas que se obteve retorno, a impossibilidade de repasse de dados por motivos estratégicos e sigilosos ou pelo fato de não enviarem dentro do prazo deste trabalho.

No GRÁF. 1, são apresentados os resultados que demonstram a quantidade de empresa que conhecem as ferramentas clássica, modernas e ágeis. Dentre as 18 empresas pesquisadas, a grande maioria conhece as ferramentas clássicas. Já para as modernas, 50% das empresas, através das pessoas que as representaram, as conhecem. A metodologia ágil, mostra um percentual mais baixo de conhecimento em relação as outras.

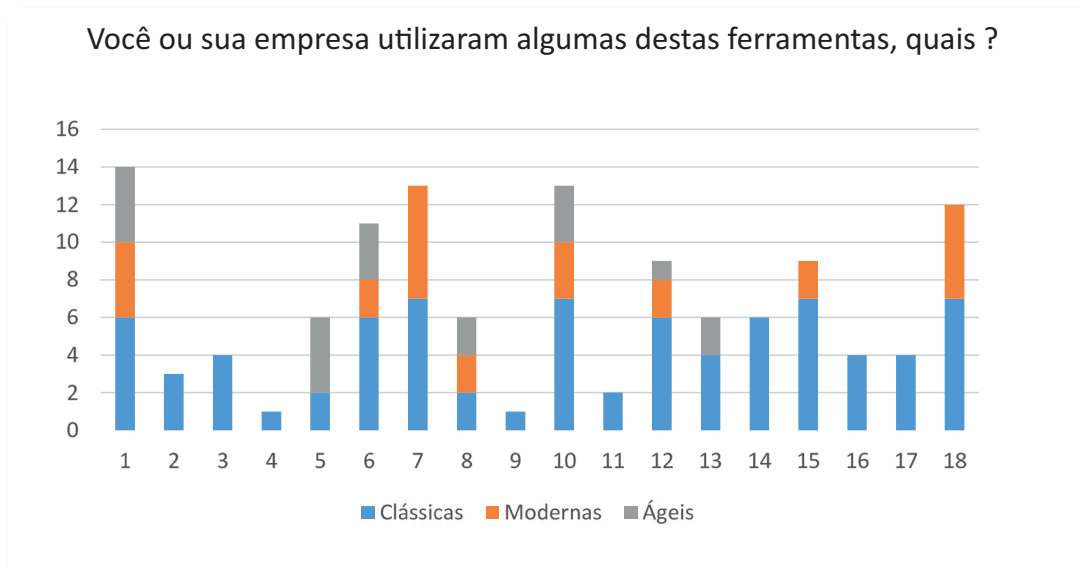
GRÁFICO 1 – Gráfico dos resultados da questão 1.



FONTE: Os autores (2019)

No GRÁF. 2 temos a representatividade das empresas que em algum momento já utilizaram as ferramentas citadas. Pode-se observar que a maioria das ferramentas clássicas foram as mais utilizadas pelas empresas, sendo que todas as empresas relataram utilizar pelo menos uma ferramenta clássica. Já em relação as ferramentas modernas e ágeis, 50% das empresas não utilizaram nenhuma ferramenta. Referente a questão 2 do questionário “Você ou sua empresa utilizaram algumas destas ferramentas, quais?” observa-se que dentre as 18 empresas que responderam o questionário 83% utilizam o *Check List*, sendo a ferramenta clássica mais utilizada, seguido de diagrama de causa e efeito e diagrama de Pareto, sendo utilizado por 77% das empresas. A ferramenta moderna mais utilizada foi o diagrama matriz de priorização, usada por 38% das empresas. Já com relação as ferramentas ágeis, 33% das empresas relataram utilizar o *Scrum*.

GRÁFICO 2 – Gráfico dos resultados da questão 2.

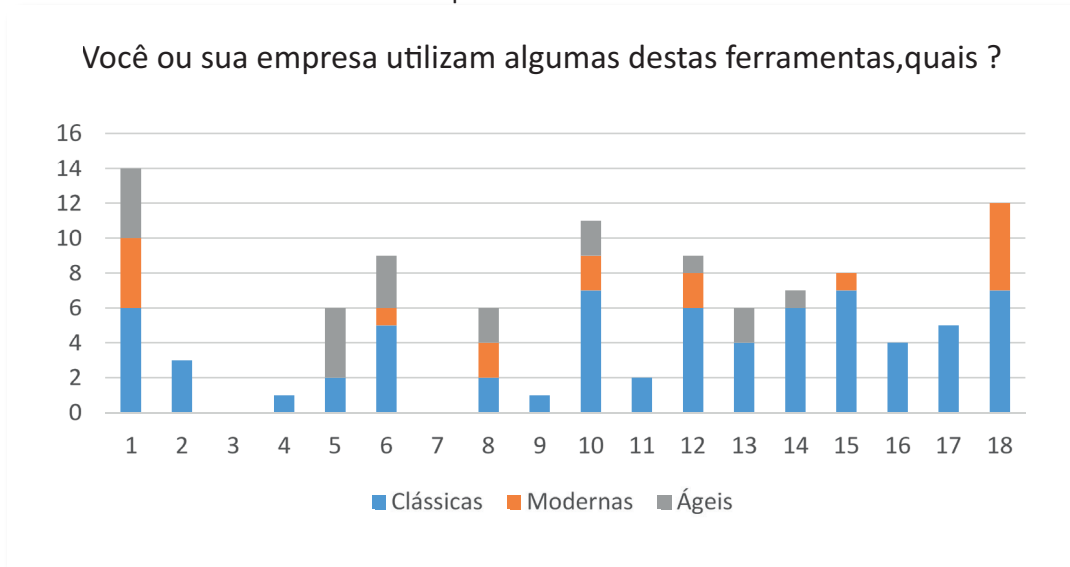


FONTE: Os autores (2019)

O GRÁF. 3 demonstra a quantidade de empresas que utilizam as ferramentas em algum de seus processos atualmente. Nota-se que, quase todas as empresas usam, pelo menos uma ferramenta. Pode-se observar que somente 2 empresas não utilizam nenhuma ferramenta clássica, porém comparado com a utilização das ferramentas modernas e ágeis, verificou-se que mais de 55% das empresas não utilizam ferramentas modernas e nem ferramentas ágeis. Referente a questão 3 do questionário “Você ou sua empresa utilizam algumas destas ferramentas, quais?” observa-se que dentre as 18 empresas que responderam o questionário 83% das empresas utilizam o *Check List*, resultado, seguindo do Diagrama de Pareto e Diagrama de Causa e Efeito com utilização

relatada por 66% das empresas. Estes resultados foram semelhantes ao encontrado na questão 2 do questionário. A respeito da utilização das ferramentas modernas verifica-se que o Diagrama de Priorização é usado por 38% das empresas. Com relação ao uso das ferramentas ágeis, nota-se que o *Scrum* é utilizado por 38% das empresas.

GRÁFICO 3 –Gráfico dos resultados da questão 3.



FONTE: Os autores (2019)

Na análise da questão 4, demonstrada na TAB. 1, observou-se que 55% das empresas conseguiu elencar mais vantagens das ferramentas clássicas, já quando comparado com as ferramentas modernas e as ferramentas ágeis esse número se inverte, pois mais de 61% das empresas não conseguiram elencar vantagens nem desvantagens.

TABELA 1 - Análise da quantidade de vantagens e desvantagens identificadas.

Percepção de vantagens e desvantagens do uso das ferramentas						
Empresas	Clássicas		Modernas		Ágeis	
	Empresas	%	Empresas	%	Empresas	%
Nenhuma vantagem ou desvantagem	2	11,11%	13	72,22%	11	61,11%
Mais vantagens	10	55,56%	4	22,22%	5	27,78%
Mais desvantagens	2	11,11%	0	0,0%	0	0,0%
Número igual de vantagens e desvantagens	4	22,22%	1	5,56%	2	11,11%

FONTE: Os autores (2019)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de ferramentas da qualidade pode demonstrar vantagens e desvantagens na sua aplicação, sendo elas clássicas e modernas. Pode-se concluir que as ferramentas ágeis não podem ser classificadas como ferramentas da qualidade devido às suas amplas aplicações em muitas áreas diversas, porém seu uso pode auxiliar na velocidade da resolução de problemas e cumprimento das ações que são definidas nas análises resultantes das ferramentas clássicas e modernas. O quadro 2 demonstra em resumo os níveis de conhecimento, uso, percepção de vantagens e desvantagens, com base nos resultados de cada questão do formulário, classificados em alto, médio, baixo ou nulo.

QUADRO 2 - Resumo das conclusões dos resultados

Questões		Clássicas	Modernas	Ágeis
Questão 1 – Conhecimento		Alto	Alto	Médio
Questão 2 – Uso Anterior		Alto	Baixo	Baixo
Questão 3 – Uso atual		Alto	Baixo	Baixo
Questão 4	Vantagens	Médio	Baixo	Baixo
	Desvantagens	Médio	Nulo	Nulo

FONTE: Os autores (2019)

As dificuldades encontradas durante a pesquisa foram o não envio dos formulários respondidos pelas restrições de algumas empresas e a quantidade pequena de literatura acadêmica sobre a aplicação e uso de ferramentas ágeis provavelmente por ser um assunto ainda pouco estudado pelas instituições de pesquisas brasileiras, pois o uso destas pode ser demonstrado neste trabalho.

A identificação e fundamentação das ferramentas clássicas e modernas foram demonstradas no capítulo 2 deste trabalho com ampla literatura acessível sobre o tema. Suas características demonstram suas capacidades de aplicação em diversos setores e processos, desde a níveis operacionais quanto a gerenciais e estratégicos.

As análises das questões 1, 2 e 3 demonstraram um conhecimento expressivo das ferramentas clássicas, modernas e ágeis, mas valores de menor expressão para a utilização, anterior ou atual, na amostra das 18 empresas analisadas, sendo assim, pode-se concluir que há uso dos 3 grupos de ferramentas que justificam as perguntas levantadas deste trabalho.

As ferramentas estudadas possuem características de análise específica para as clássicas e modernas que podem ter uma eficiência maior quando gerenciadas e complementadas pelas ferramentas ágeis. As vantagens e desvantagens foram apresentadas através da questão de relatos dos entrevistados demonstram resultados próximos das questões 2 e 3, o que demonstra que o uso das ferramentas permitiu aos usuários identificarem as vantagens e desvantagens, porém apenas o conhecimento das ferramentas não permite identificar essas características de uso.

O impacto nos processos pode ser observado através de algumas afirmações que foram feitas sobre os três grupos de ferramentas utilizados na pesquisa apresentando vantagens e desvantagens como, nas clássicas a categorização e identificação de causas e características, padronização, variedade de aplicações, minimização de erros no processo, estruturação de planos de ação, tratamento de não conformidades e na organização de muitos dados e processos. As desvantagens apresentadas para as clássicas são o pouco entendimento de suas análises por parte do usuário, perda de tempo com formulários, possibilidade de erros manuais e necessidade de tempo disponível para a realização de medições.

As ferramentas modernas, possivelmente, por terem um perfil gerencial, não foram citadas vantagens ou desvantagens além das mencionadas para as ferramentas clássicas. As metodologias ágeis apresentaram vantagens como desenvolvimento rápido de projetos, melhora na percepção da inovação de produtos, fácil entendimento, complementaridade com outras ferramentas, gerenciamento de atividades, entregas rápidas e bem definidas de ações. As desvantagens citadas foram poucas se comparadas com as clássicas e menos que as vantagens e são com relação a sua robustez menor no uso de dados, conhecimento prévio de uso correto e suas etapas e implementação lenta em toda a organização.

O presente trabalho buscou, de forma opinativa por parte dos colaboradores analisados, ferramentas clássicas, modernas e ágeis que podem ser estudada mas não foram abordadas neste estudo, porém a classificação das ferramentas citadas pode não ser clara aos pesquisados, pois ferramentas de características estratégicas, estatísticas e de outras classificações como *coaching*, gestão da qualidade, terceirização, BSC, arquitetura organizacional, benchmarking e diagrama de dispersão não se enquadram no tema das ferramentas da qualidade. Porém foram citadas as ferramentas *extreme programming (XP)* e a *Feature Driven Development (FDD)* que podem ser classificadas como ágeis. A “XP” possui grande flexibilidade em suas etapas e é baseada nos comportamentos e atitudes de programação e a “FDD” também é chamada de engenharia ágil de *softwares* podendo ser complementar ao *Scrum*. Sendo assim ambas as ferramentas citadas podem ser estudadas de acordo com a metodologia deste trabalho e suas aplicações em setores como da qualidade podem ser analisadas.

REFERÊNCIAS

- ÁGIL, Comunidade desenvolvimento. **O que é scrum?** 2014. Disponível em: <<http://www.desenvolvimentoagil.com.br/scrum>>. Acesso em: 23 abr. 2019.
- AMBROZEWICZ, Paulo Henrique Laporte. **Qualidade na prática conceitos e ferramentas**. Paraná: SENAI, 2003.
- AMBROSE, G.; HARRIS, P. **Design Thinking**. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- ARTY, D. **Design Sprint**: O que é e para que serve o Design Sprint Google? Disponível em: <<https://www.chiefdesign.com.br/design-sprint>>. Acesso em: 23 abr. 2019.
- BASSAN, Edilberto José. **Gestão da qualidade**: ferramentas, técnicas e métodos. Curitiba: Publicação independente, 2018. ebook.
- BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio e Serviços. **Agenda brasileira para a indústria 4.0**. Disponível em: <<http://www.industria40.gov.br>>. Acesso em 26 mar. 2019.
- BRITTO, Eduardo. **Qualidade total**: controle da qualidade. São Paulo. Cengage, 2016.
- CARPINETTI, Luiz César Ribeiro. **Gestão da qualidade**: conceitos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2010.
- _____. **Gestão da qualidade**: conceitos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2016.
- CORRÊA, Henrique Luiz. **Teoria geral da administração**: abordagem histórica da gestão de produção e operações. São Paulo: Atlas, 2003.
- DELLARETTI, Osmário Filho. **As sete ferramentas do planejamento da qualidade**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.
- GIL, Antonio Carlos. **Como classificar as pesquisas**. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2009.
- GOLDENBERG, Mirian. **Pesquisa qualitativa em ciências sociais**: a arte de pesquisar. São Paulo: Record, 1997.
- HEGEDUS, E. Clovis. **As sete novas ferramentas**. Mauá, 2003. Cap. 6. Disponível em: <http://www.geocities.ws/eduardo_turi/303_as_sete_novas_ferramentas.pdf>. Acesso em: 18 maio 2019.
- JACOBS, F. Robert; CHASE, Richard B. **Administração da produção e de operações**: o essencial. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- KOWITZ, B. **Sprint**. Rio de Janeiro: Intrínseca. 2017.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**: fundamentos da metodologia da pesquisa científica. São Paulo: Atlas, 2010.
- MARSHALL, Isnard Junior et al. **Gestão da qualidade**. 8. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2008.
- OAKLAND, John S. **Gerenciamento da qualidade total**. São Paulo: Livraria Nobel S.A., 1994.
- PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção**: operações industriais e de serviços – princípios da gestão da qualidade. Curitiba: UnicenP, 2007.

PONCHIROLLI, Osmar. **Capital Humano**: sua importância na Gestão Estratégica do Conhecimento. Curitiba: Juruá, 2019.

SHIBA, Shoji; GRAHAM, Alan; WALDEN, David. **TQM quatro revoluções na gestão da qualidade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SOTILE, M. O que é ScrumBan. **PMTech Blog**, nov. 2018. Disponível em: <<https://blog.pmttech.com.br/scrumban>>. Acesso em: 23 abr. 2019.

TEIXEIRA, F. **O que é Lean UX?** Disponível em: <<https://brasil.uxdesign.cc/o-que-%C3%A9-lean-ux-525888067c36>>. Acesso em: 14 maio 2019.

THIOLLENT, M. **O papel da metodologia**: metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 2011.

TOLEDO, José de et al. **Qualidade**: gestão e métodos – ferramentas básicas de suporte à gestão da qualidade. Rio de Janeiro: LTC, 2013.