

Panorama sobre as publicações envolvendo o seis sigma

Taira Alves Moreti (Universidade Cruzeiro do Sul) taira_moreti@hotmail.com
Marcio Eugen Klingenschmid L. dos Santos (Universidade Cruzeiro do Sul) marcioeugen@gmail.com

Resumo:

O Seis Sigma pode ser considerado a metodologia da qualidade para este século, seu intento de ganhos na lucratividade tem levado as empresas a alcançar resultados importantes, assim como incentiva a pesquisa de profissionais e acadêmicos a respeito da ferramenta. Para buscar informações acerca do tema abordado foi utilizada metodologia qualitativa e bibliográfica, a fim de criar um panorama atualizado sobre as publicações acadêmico-científicas nos últimos quatro anos com o intuito de criar bases para o estudo da metodologia seis sigma e analisar sua eficácia enquanto ferramenta de qualidade. A partir dos resultados obtidos com a pesquisa, realizada no banco de teses e dissertações da CAPES, verificou-se que, em relação à grande quantidade de fontes bibliográficas e informações a respeito do Seis Sigma, o número de publicações cadastradas é significativamente pequeno no período abordado. Da mesma forma, no que tange a importância e amplitude do tema abordado, cabe ressaltar que ainda existe uma vasta fonte de pesquisa que pode ser explorada na área acadêmica.

Palavras chave: *Seis Sigma*, DMAIC, Qualidade, Ferramenta de Qualidade.

Overview of the publications involving the Six Sigma

Abstract

Six Sigma can be considered a quality methodology for this century; your earning intent to profitability has led companies to achieve important results, and encourages research professionals and academics about the tool. To get information about of the subject, we used qualitative methodology and literature in order to create an updated overview of the academic and scientific publications in the last four years in order to create bases for the study of six sigma methodology and analyze their effectiveness as a quality tool. From the results obtained from the survey, conducted on the bank of theses and dissertations from the CAPES, it was found that, compared to the large amount of literature sources and information about Six Sigma, the number of registered publications is significantly small in the period addressed. Similarly, regarding the importance and breadth of the topic discussed, it should be noted that there is still a vast source of research that can be explored in the academic area.

Key-words: *Seis Sigma*, DMAIC, Quality, Quality Tool.

1. Introdução

Em um cenário cada vez mais competitivo e globalizado, as empresas buscam a melhor maneira de se destacar e promover melhoria de modo contínuo, além de visar ganhos e lucratividade, e ainda, devido à alta competitividade no mercado, as organizações estão reformulando suas estratégias a fim de amparar seus lucros e vendas, assim como vencer seus concorrentes para serem reconhecidas por seus clientes como superior em preço, desempenho,

entrega e qualidade.

Para tanto, questões referentes ao aumento da qualidade são fatores significativos na condução dos negócios de qualquer ramo de atuação, bem como a eficiência na escolha das ferramentas a serem usadas para tal finalidade.

Nos últimos anos, as empresas têm se interessado por consultores de negócios focados no aprimoramento de processos usando a metodologia Seis Sigma, uma vez que as organizações que apostaram nessa metodologia alcançaram efeitos positivos e muito mais significativos do que as estratégias já testadas em momentos anteriores.

Entretanto, Werkema (2002) ressalta que o funcionamento e o sucesso do programa Seis Sigma está diretamente ligado ao comprometimento da alta administração na sua implementação e na utilização da metodologia estruturada DMAIC, nomenclatura proveniente das iniciais das palavras *Define* (Definir), *Measure* (Medir), *Analyze* (Analisar), *Improve* (Melhorar) e *Control* (Controlar).

Logo, vê-se que a compreensão da metodologia Seis Sigma por parte de toda a organização colabora na aplicação das técnicas e conceitos em empreendimentos que produzem produtos ou serviços, dando assim condições de entender de forma prática a estratégia Seis Sigma e sua implementação como método de melhoria dos processos, garantindo aumento de lucratividade.

Deste modo, as organizações que apostarem no emprego das informações da metodologia Seis Sigma, aplicando-as com o apoio das ferramentas da qualidade, terão competência para alcançar suas metas e serão conduzidas a uma posição de competitividade no mercado.

2. Metodologia

A pesquisa realizada aborda o progresso científico do tema Seis Sigma a fim de ampliar os conhecimentos, bem como descrever, registrar e analisar as publicações oficiais ao longo de quatro anos para compreender suas implicações como metodologia de qualidade.

2.1. Tipo de pesquisa

A metodologia, técnica de estudo da realidade, se fundamenta no exame e investigação sistêmica dos fenômenos, assim como na organização dos princípios e processos racionais e experimentais a partir do cuidado com os procedimentos, ferramentas e caminhos dos processos investigatórios.

A metodologia pode ser classificada segundo sua finalidade, isto é, pode ser pura – que tem por objetivo a definição de leis mais amplas, bem como estruturar sistemas e modelos teóricos, relacionando hipóteses – ou aplicada – que tem por escopo a comprovação ou rejeição de hipóteses a partir de modelos teóricos em benefício das necessidades humanas.

Ademais, pode ainda ser classificada segundo o objeto investigado, podendo ser exploratória ou elucidativo/explicativa, tendo a primeira o escopo de permitir o aprofundamento maior sobre tópicos ou questões com informações escassas, e a segunda tem por intento a identificação das causas que determinam ou colaboram para ocorrência de um fenômeno, esclarecendo os fatos.

Por fim, a classificação pode ser feita de acordo com os procedimentos, sendo quantitativa – procura encontrar e classificar a relação entre variáveis através da quantificação e dados, empregando recursos estatísticos –, qualitativa – que visa descrever a complexidade de certos fenômenos sociais, históricos, antropológicos e outros não captáveis por abordagens quantitativas – ou ainda experimental – que objetiva a submissão do fenômenos à

experimentação a partir da sistematização dos fenômenos analisados.

Para tanto, a metodologia empregada na pesquisa foi aplicada e exploratória, além de realizado o procedimento da técnica qualitativa, que, segundo Creswell (2007, p. 184):

[...] emprega diferentes alegações de conhecimento, estratégias de investigação e métodos de coleta e análise de dados. Embora os processos sejam similares, os procedimentos qualitativos se baseiam em dados de texto e imagem, têm passos únicos na análise de dados e usam estratégias diversas de investigação. (CRESWELL, 2007, p. 184)

Sua origem se deu no século XIX, na Alemanha, a partir da insatisfação de acadêmicos com o uso de métodos naturalísticos nas ciências sociais, que propuseram uma abordagem holística para o estudo dos fenômenos sociais, uma vez que visa uma melhor compreensão de fenômenos naturais, isto é, fenômenos não controláveis.

A metodologia qualitativa de pesquisa é flexível, pois dependendo do objeto observado será empregado um método de investigação diferente, que pode evoluir ao longo do procedimento, permitindo maior aprofundamento e delineamento dos dados obtidos. Não havendo assim, normas metodológicas fixas e totalmente definidas, mas táticas e abordagens de coleta de dados, referindo-se ao exame interpretativo das observações que visam à descoberta das explicações, tendências e processos de funcionamento do estudo em análise a partir de observações e análises abertas. (GRUBITS; NORIEGA, 2004)

Ademais, para Creswell (2001) podem ser vistas ainda nessa metodologia procedimentos e perspectivas que variam do pensamento pós-moderno, ideológicas, pontos de vistas filosóficos e diretrizes provenientes de procedimentos sistemáticos.

Ainda como ressalta Grubits e Noriega (2004, p. 87) “de maneira geral, a pesquisa qualitativa gera informações ricas, detalhadas e válidas, que contribuem para o aprofundamento da compreensão do contexto no qual o fenômeno que está sendo estudado ocorre”.

Portanto, a técnica de pesquisa utilizada corresponde à documentação indireta com o auxílio de fonte primária, pesquisa documental, composta por documentos oficiais, e de fonte secundária, pesquisa bibliográfica, englobando a imprensa escrita e publicações.

2.2. Procedimentos

Os procedimentos da pesquisa desenvolveram-se com a delimitação da pesquisa, seguindo com a coleta e levantamento de dados, análise e interpretação das informações coletadas, demonstração dos dados através de discussão das informações e resultados obtidos a partir do confronto com a teoria e conclusões a respeito do tema, sequenciando a pesquisa.

2.2.1. Delimitação da Pesquisa

A primeira etapa da pesquisa consistiu na preparação e delimitação da pesquisa a partir da escolha do tema com a definição do objeto merecedor de ser investigado cientificamente e que apresentava condições de ser formulado e delimitado em função da pesquisa a fim de estabelecer limites para a investigação.

Para tanto, o passo seguinte foi a especificação dos objetivos a fim de definir quais metas deveriam ser alcançadas e explicitar o problema para aumentar o conhecimento a respeito do tema, além de definir, como ressalta Cervo (1978, p. 49 apud LAKATOS; MARCONI, 2012, p. 10) “a natureza do trabalho, o tipo de problema a ser selecionado, o material a coletar”, respondendo as perguntas: porque, para quê e para quem o trabalho será elaborado?

Ademais fora elaborado um esquema para a pesquisa a fim de facilitar sua viabilidade e auxiliar o alcance de uma abordagem mais objetiva, transmitindo uma ordem lógica ao trabalho, com o planejamento de todos os passos da pesquisa, que vieram a identificar a

estratégia mais apropriada para o estudo proposto.

A delimitação da pesquisa englobou ainda a constituição da equipe de trabalho e levantamento de recursos, além da realização de um cronograma para definir o tempo para realização de cada etapa da pesquisa.

2.2.2. Coleta de Dados

O procedimento utilizado para a coleta e levantamento dos dados fora a pesquisa documental e bibliográfica de obras que versaram sobre o tema a fim de estabelecer fronteiras para o estudo bem como constituir protocolos para registro das informações.

Segundo Lakatos e Marconi (2012, p. 12) “a pesquisa bibliográfica é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema”, pois o estudo da literatura possibilita a planificação do trabalho, além de evitar que seja repetido o assunto e que se cometam erros relacionados, bem como fornece bases para os questionamentos futuros.

A investigação preliminar se deu ainda por meio de fontes primárias e secundárias, sendo as primeiras coletadas a partir de dados históricos, bibliográficos, documentação oficial e dados estatísticos; enquanto que a segunda fonte se deu a partir da imprensa em geral e obras literárias.

Para Manzo (1971, p. 32 apud LAKATOS; MARCONI, 2012, p. 57) a bibliografia relacionada “oferece meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas onde os problemas não se cristalizaram suficientemente”, proporcionando a análise do tema sob novo enfoque ou abordagem, possibilitando chegar a conclusões inovadoras.

Após a coleta dos dados, estes foram classificados e registrados de forma sistemática, selecionando os itens que possuíam maior nível de relevância para a pesquisa e em seguida fora realizada a codificação dos dados com a categorização e agrupamento em região, nível e área de conhecimento; que se seguiu com a tabulação das informações a fim de permitir maior facilidade na averiguação das inter-relações entre os dados.

A tabulação consiste, como menciona Lakatos e Marconi (2012) em uma etapa do processo técnico de análise estatística, que possibilita a sintetização dos dados coletados em diferentes categorias e sua representação gráfica a fim de que sejam mais facilmente compreendidos e que tenham rápida interpretação.

2.2.3. Análise e Interpretação dos Dados

Uma vez que os dados foram coletados, devidamente registrados e os resultados obtidos a etapa seguinte da pesquisa se deu com a análise e interpretação dos dados a partir da leitura das informações coletadas e reflexão sobre sua relevância para a pesquisa.

Para Creswell (2007, p. 194) a análise e interpretação dos dados “é um processo constante, envolvendo refletir continuamente sobre os dados, fazer perguntas analíticas e redigir memorandos durante todo o estudo”, tendo como finalidade a evidencição das relações entre o objeto de estudo e os dados analisados para que se consiga alcançar as respostas às indagações iniciais, que poderão ser comprovadas ou refutadas mediante análise.

A interpretação dos dados baseou-se na busca de significado mais amplo para as informações obtidas relacionando-as aos objetivos propostos e ao tema da pesquisa criando ligação com a teoria apresentada.

2.2.4. Demonstração dos Dados

Lofland (1974 apud CRESWELL, 2007, p. 207) sugere que, “embora as estratégias de coleta e análise de dados sejam similares entre os métodos qualitativos, o modo como os resultados são relatados é diverso”, uma vez que a representação dos dados varia de acordo com as técnicas utilizadas.

Para a pesquisa a representação dos dados se deu por meio de narrativas, tabelas, quadros e gráficos para garantir a compreensão e interpretação das informações e relações existentes entre os dados apresentados.

A evidenciação de aspectos visuais dos dados, de maneira clara e que destacassem as relações mais significativas foi apresentada por meio de gráficos informativos e analíticos ou geográficos, que visaram dar ao leitor o conhecimento da situação atual do problema estudado, bem como informar a respeito dos elementos de interpretação, cálculos e outras informações relevantes.

2.2.5. Sequência e Conclusão da Pesquisa

Como sequência do desenvolvimento da pesquisa e foram apresentados os resultados obtidos a partir dos dados anteriormente coletados, analisados e demonstrados.

Além disso, foi realizada a discussão destes resultados a fim de confrontá-los com a fundamentação teórica e revisão literária, bem como foram apresentadas argumentações referentes aos resultados para que fossem feitas sugestões de pesquisas futuras que versem sobre o tema.

A conclusão consistiu, como afirma Lakatos e Marconi (2012, p. 24) na “exposição factual sobre o que foi investigado, analisado, interpretado; é uma síntese comentada das ideias essenciais e dos principais resultados obtidos, explicados com precisão e clareza”, evidenciando ainda os aspectos mais relevantes da pesquisa.

4. Resultados e Discussão

Para realização da pesquisa, a fim de garantir a autenticidade e confiabilidade das informações, foi utilizado o banco de dados da Fundação CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior –, que “desempenha papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação stricto sensu (mestrado e doutorado) em todos os estados da Federação” (CAPES, 2015, p. 01).

Assim, efetuou-se busca no banco de teses e dissertações da CAPES pelo termo Seis Sigma, objeto desta pesquisa, encontrando-se 29 (vinte e nove) resultados, dentre os quais, após serem filtrados, somente 17 (dezessete) possuíam relação com o tema.

A partir do número de publicações que versam sobre a metodologia seis sigma no banco de teses e dissertações da CAPES foi possível a observação da quantidade publicada para cada um dos anos analisados no período de 2011 a 2014, bem como a variação e queda nessa quantidade no decorrer dos anos em estudo.

O gráfico da figura 1 demonstra que houve, a princípio, aumento no número de publicações entre os anos de 2011 e 2012, de 06 (seis) para 11 (onze) teses e dissertações cadastradas no banco de dados da CAPES, mas que no decorrer dos anos seguintes (2013 a 2014) não foi publicada nenhuma tese ou dissertação relacionadas ao estudo do Seis Sigma enquanto metodologia de qualidade.



Figura 1 – Gráfico: Nº de Publicações entre os anos de 2011 e 2014 (Fonte: os autores)

Ademais, buscaram-se informações a respeito do percentual de publicações por região, como demonstrado no gráfico da figura 2, em que é possível visualizar a concentração de teses e dissertações relacionadas ao tema na região Sudeste, com um total de 12 (doze) publicações, representando 70%, em comparação com as demais regiões. Verificou-se também que as regiões Norte e Centro-Oeste não possuem publicações no banco de teses e dissertações da CAPES, enquanto que as regiões Nordeste e Sul possuem, respectivamente, 03 (três) e 02 (duas) publicações, perfazendo um total de 18% para a primeira e 12% para a segunda.

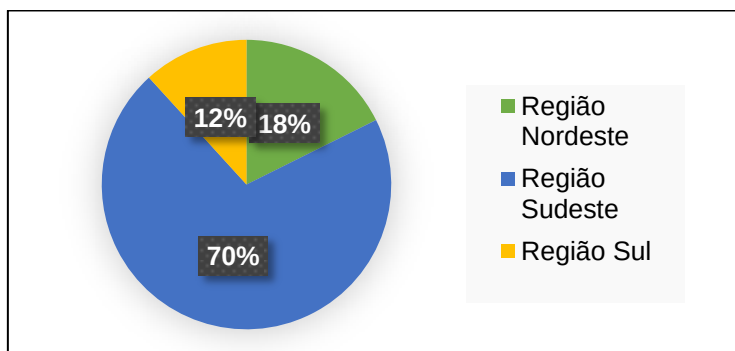


Figura 2 – Gráfico: Percentual de Publicações por Região (Fonte: os autores)

Além disso, foram coletadas informações referentes aos estados em que o tema foi abordado. Na região Sudeste, verificou-se a predominância dos estudos sobre o Seis Sigma no estado de São Paulo, com 11 (onze) pesquisas, contrastando com 01 (uma) publicação no estado do Rio de Janeiro. As demais publicações dividiram-se nos estados do Ceará, com 02 (duas) publicações, e nos estados do Pernambuco, Paraná e Rio Grande do Sul com apenas 01 (uma) publicação cada um, como apresentado na figura 3.

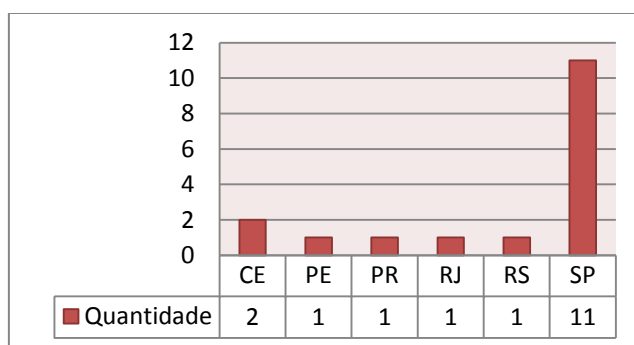


Figura 3 – Gráfico: Quantidade de Publicações por Estado (Fonte: os autores)

Após tais análises, foram apurados quais tipos de instituições de ensino possuem maior número de publicações cadastradas no banco de teses e dissertações da CAPES, como demonstra a figura 4, em que foi possível visualizar que a diferença entre a quantidade de publicações em instituições públicas e privadas é relativamente baixa, com maioria nas universidades públicas – 53% do total de publicações –, contra 47% de publicações realizadas em instituições privadas de ensino.

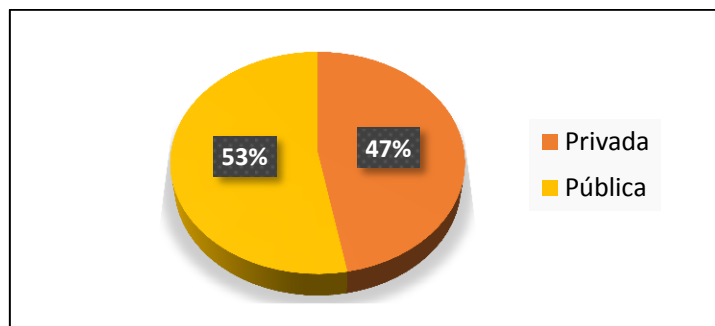


Figura 4 – Gráfico: Publicações por Tipo de Instituição de Ensino (Fonte: os autores)

A coleta de dados seguiu-se com a averiguação da relação entre a quantidade e os cursos dos autores das publicações, sendo 07 (sete) do curso de Engenharia de Produção, representando um percentual de 41% do total de publicações encontradas nos últimos anos; 04 (quatro) publicações do curso de Engenharia Mecânica, perfazendo um total de 23%; e o restante, 36% das publicações, dividem-se em 01 (uma) do curso de Engenharia de Teleinformática, 01 (uma) de Sistemas de Gestão; 01 (uma) do curso de Farmácia; 01 (uma) de Engenharia Mecânica e de Materiais; 01 (uma) de Engenharia de Produção e Sistemas; e 01 (uma) publicação do curso de Logística e Pesquisa Operacional, totalizando 6% cada uma, como apresentado no gráfico da figura 5.

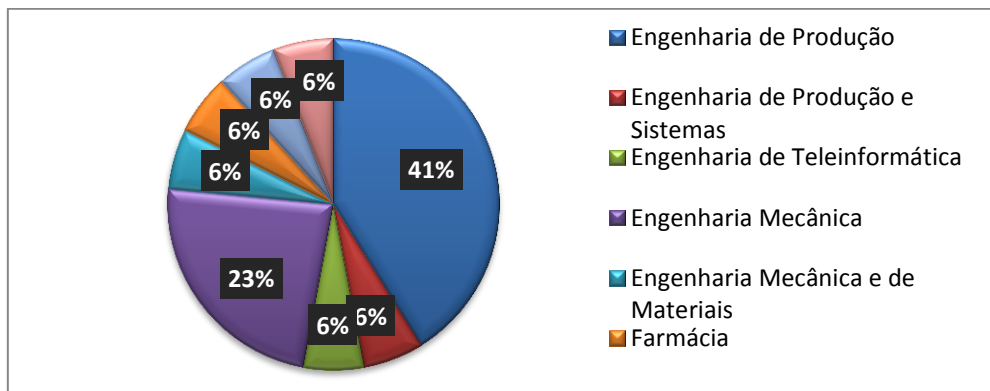


Figura 5 – Gráfico: Percentual de Publicações por Curso (Fonte: os autores)

Dentre os cursos analisados que possuem publicações cadastradas no banco de teses e dissertações da CAPES, verificou-se que o nível de escolaridade varia entre pós-graduação, mestrado e doutorado, com predominância para os cursos de mestrado, que representam 76% do total de publicações – 13 (treze) teses publicadas –, seguido de 18% de publicações dos cursos de doutorado, proveniente de 03 (três) pesquisas, e 6% dos cursos de pós-graduação, equivalendo a apenas 01 (uma) publicação, como apresentado no gráfico da figura 6.

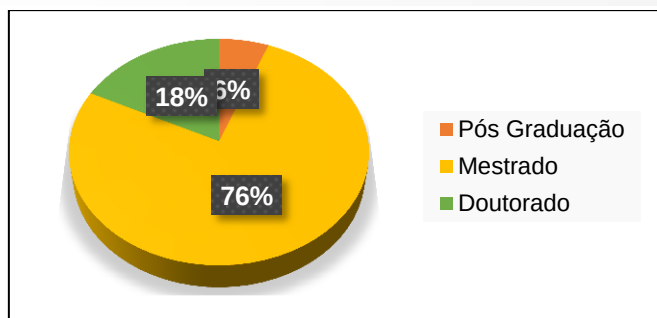


Figura 6 – Gráfico: Publicações por Nível de Escolaridade (Fonte: os autores)

A seguir, foram observados os números relativos às linhas de pesquisa de cada uma das publicações, em que é possível visualizar a variedade de linhas de pesquisa em que a metodologia seis sigma pode ser aplicada, no caso em tela, 16 (dezesesseis) linhas diferentes foram seguidas para o mesmo tema. Sendo elas sobre desenvolvimento integrado de produtos; engenharia da qualidade, gestão de operações e logística; gestão estratégica de operações; gestão estratégica e organizacional; gestão na indústria farmacêutica; logística e gestão da cadeia de suprimentos; logística e sustentabilidade; planejamento e gestão da competitividade; planejamento, inovação tecnológica e produtividade; redes e sistemas de comunicações; redução da variabilidade de processos; sistema de gestão pela qualidade total; sistemas de engenharia de produção; sistemas de informação e decisão e sistemas de produção, gestão e operações, como demonstra a figura 7.

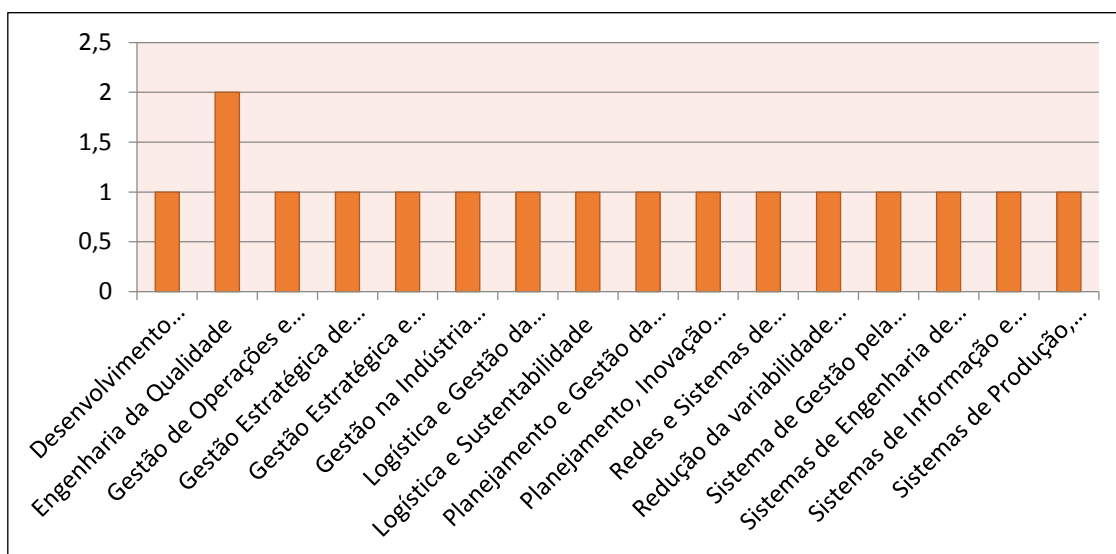


Figura 7 – Gráfico: Quantidade de Publicações por Linha de Pesquisa (Fonte: os autores)

Ademais, os autores tratam dos temas de desenvolvimento de produto, qualidade, logística e gestão estratégica e gerenciamento, todos voltados para o uso da metodologia Seis Sigma, como apresentado no gráfico da figura 8.

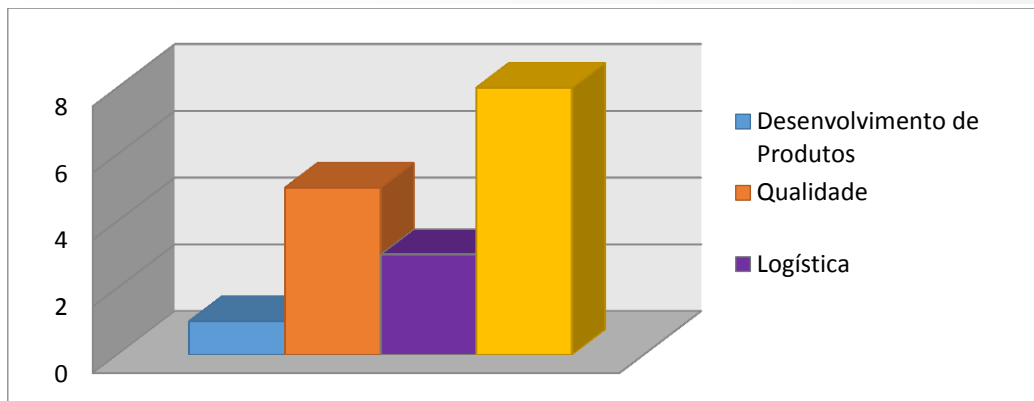


Figura 8 – Gráfico: Tema das Publicações (Fonte: os autores)

Dentre as áreas de aplicação estudadas nas teses e dissertações publicadas, encontram-se diversos setores, tais como redes de sensores, UEN's (unidades estratégicas de negócios), setor automobilístico, de manufatura, metalurgia, químico, alimentos, hospitalar, usinagem, autopeças, GMR, desenvolvimento de produtos, PCP e outros, como apresentado no gráfico da figura 9.

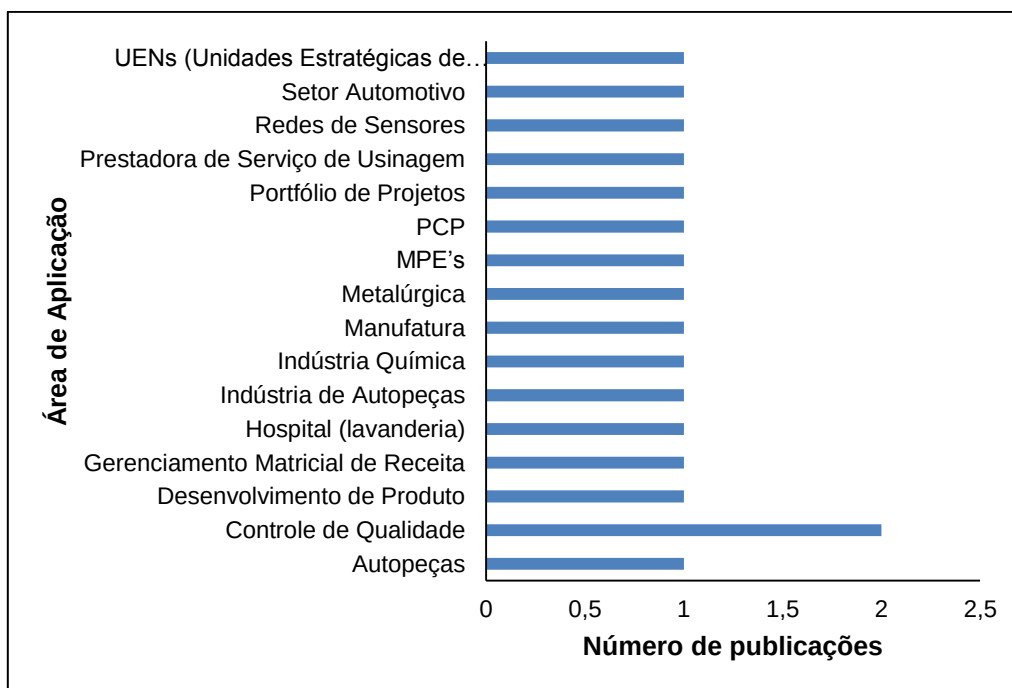


Figura 9 – Gráfico: N° de publicações por Área de Aplicação (Fonte: os autores)

5. Considerações Finais

O programa Seis Sigma tem como finalidade estar o mais próximo possível da perfeição, isto é, de erros zero, transformando a quantidade de defeitos por milhão em um número na escala Sigma, ou seja, 3,4 defeitos para cada milhão de operações realizadas. Versa ainda sobre melhoria contínua, uniformização de processos e técnicas de trabalho, bem como sobre a eliminação de variações nestes processos, visando o aumento da lucratividade empresarial.

De acordo com Rodrigues (2006, p. 04), “Welch concluiu afirmando que o Seis Sigma ‘é uma linguagem universal’, é o caminho para a busca de bens e serviços com qualidade superior e

de uma maior rentabilidade para empresa”, contudo é indispensável que se conheça, além dos procedimentos para aplicação da metodologia, a cultura da empresa a fim de que a adesão ao método seja mais simples, bem como para que não seja comprometida a cultura empresarial e dos colaboradores.

Portanto, a metodologia seis sigma é algo estruturado e lógico que visa o uso de estratégias de melhoria da lucratividade organizacional, a fim de perceber estatisticamente detalhes para resolução de problemas na organização, pois atua diretamente na correção das falhas através da metodologia DMAIC e reduz os custos despendidos com falhas de processos, garantindo alcance de qualidade e satisfação dos clientes em relação ao produto oferecido e/ou serviço prestado.

Cabe ressaltar que não há melhoria nos processos de qualidade, bem como eficaz implantação de programas para qualidade e aumento da produtividade, sem que haja qualificação e treinamento profissional para que possam entender e as mudanças propostas. (ABRANTES, 2001)

O objetivo deste trabalho visou ao desenvolvimento de pesquisa bibliográfica com base em estudo documental, aplicando o conhecimento adquirido para criar um panorama atual sobre as publicações envolvendo a metodologia de qualidade Seis Sigma.

Ademais, teve por objetivo secundário investigar relações entre fatores como o estudo das publicações relacionadas ao tema nos últimos quatro anos e a evolução do estudo do Seis Sigma no tocante a sua importância para os processos da qualidade, verificando como a evolução do estudo dessas publicações impacta as estratégias empresariais, para, dessa forma, atender as expectativas do mercado através do confronto dos resultados obtidos com a teoria apresentada.

Além disso, após identificar como pergunta de pesquisa: como a evolução do estudo das publicações relacionadas à ferramenta de qualidade Seis Sigma nos últimos anos impacta as estratégias empresariais no que tange a sua importância para os processos da qualidade a fim de atender as expectativas do mercado?, foi possível visualizar que os estudos de caso apresentados em todas as publicações encontradas comprovaram que tal metodologia auxilia no crescimento e aumento da lucratividade das empresas que a utilizam, pois que colabora para a eliminação dos desperdícios e para a redução das imperfeições nos processos.

A metodologia seis sigma é definida por Werkema (2002) como uma estratégia gerencial disciplinada e altamente quantitativa, uma vez que é um conjunto de técnicas para o melhoramento de produtos, serviços e processos, eliminando os defeitos e deformidades e, ainda, alcançando a satisfação dos clientes.

Sua implementação provoca o acréscimo expressivo da lucratividade e rentabilidade das organizações. Para Pande (2001, prefácio), a estratégia seis sigma “é a maior mudança ocorrida desde a concepção da qualidade contemporânea iniciada por Deming e Juran nos anos 50”.

Da mesma forma, Rotondaro (2002, p. 18) ressalta que “é uma filosofia de trabalho para alcançar, maximizar e manter o sucesso comercial, por meio da compreensão das necessidades do cliente (internas e externas)”, visto que a metodologia está focada tanto no cliente quanto no produto e visa à melhoria contínua e aprimoramento dos processos que abarcam a produção de um bem ou serviço, objetivando, assim, a obtenção da excelência em competitividade para a empresa.

A pesquisa justifica-se, portanto, uma vez que a metodologia seis sigma tem sido amplamente utilizada pela maioria das empresas ao redor do mundo na busca por lucratividade e sucesso

organizacional, bem como geração de valor para seus colaboradores e clientes finais. Ademais, no Brasil, o interesse pela metodologia Seis Sigma cresce consideravelmente pelas empresas, entretanto, as pesquisas e publicações sobre o tema vêm diminuindo ao longo dos anos.

A partir dos resultados obtidos com a pesquisa realizada no banco de teses e dissertações da CAPES, verifica-se que, em relação à grande quantidade de fontes bibliográficas e informações a respeito da metodologia seis sigma, o número de publicações cadastradas é significativamente pequeno no período abordado.

Outrossim, no que tange a importância e amplitude do tema abordado, cabe ressaltar que ainda existe uma vasta fonte de pesquisa que pode ser explorada na área acadêmica, uma vez que o tema é relativamente novo e possui ampla gama de dados teóricos, mas escassa quantidade de estudos de sua aplicação prática.

Portanto, o trabalho apresentou um panorama atualizado sobre as publicações acadêmico-científicas nos últimos quatro anos, com o intuito de criar novas bases para o estudo da metodologia seis sigma, além de analisar sua eficácia enquanto ferramenta de qualidade. Entretanto, não levou em consideração questões como o tipo e porte de empreendimento em que a metodologia foi empregada e, ainda, as estratégias adicionais utilizadas para o alcance do sucesso empresarial que vieram a contribuir com a formação de uma técnica individual para cada caso estudado.

O presente artigo teve por objetivo sua divulgação no meio científico da área, pretende-se ainda a publicação do mesmo em periódico da lista qualis.

Referências

ABRANTES, J. *Programa 8S: da alta administração à linha de produção: o que fazer para aumentar o lucro?: a base da filosofia Seis Sigma*. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

ALBUQUERQUE, C.C.C.P. *Modelo Multicritério para Priorização de Projetos Seis Sigma*. 2012. 76 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – UFPE. Universidade Federal de Pernambuco.

ALMEIDA, C.A. *Implantação e Implementação da Ferramenta Lean Seis Sigma para Otimização do Fluxo de Processo em uma Área do Controle de Qualidade*. 2012 92 f. Dissertação (Mestrado em Gestão, Pesquisa e Desenvolvimento na Indústria Farmacêutica) – FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz, São Paulo.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Banco de Teses*. Online. Disponível em: < <http://bancodeteses.capes.gov.br/>>. Acesso em: 28.02.2015.

CARUSO, D.M.A. *Proposta de Implantação do Programa de Qualidade Seis Sigma em Empresas de Pequeno Porte: Um Estudo de Caso em uma Prestadora de Serviço de Usinagem sob Encomenda*. 2011. 199 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia De Produção) – UNIMEP. Universidade Metodista De Piracicaba, São Paulo.

CARVALHO, S.R.C. *Economia de Energia em Redes de Sensores utilizando Boas Práticas da Metodologia Seis Sigma*. 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Teleinformática) – UFC. Universidade Federal do Ceará, Ceará.

CRESWELL, J.W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

FERNANDES, M.M. *Análise do Processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma em Indústrias Brasileiras do Setor Automotivo*. 2012. 147 f. Tese. (Doutorado em Engenharia Mecânica) – UNESP. Universidade Estadual Paulista Júlio De Mesquita Filho, São Paulo

FILHO, F.R.M.N. *Alinhamento da Estratégia Corporativa ao Nível de Serviço desejado Pelos Clientes por meio da Aplicação do BSC e do Seis Sigma*. 2012. 126 f. Dissertação (Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional) – UFC. Universidade Federal do Ceará, Ceará.

GOMES, M.C. *Proposta de Integração entre ferramentas da Manufatura Enxuta e Seis Sigma: Um Estudo de Caso em uma Indústria de Autopeças.* 2012. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – UNIMEP. Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo.

GRUBITS, S.; NORIEGA, J.A.V.. *Método qualitativo: epistemologia, complementariedades e campos de aplicação.* São Paulo: Vetor, 2004.

JUNIOR, A.J.F. *Sistematização de Modelo de Implementação da Produção Enxuta Baseado no DMAIC.* 012. 186 f. Tese. (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual de Campinas. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

JUNIOR, G.S. *Lean Seis Sigma Na Logística Uma Aplicação Na Gestão De Estoque De Uma Empresa De Autopeças.* 2011. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – UNITAU. Universidade de Taubaté, São Paulo.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados.* São Paulo: Atlas, 2012.

LIMA, F.G. *A Aplicação da Metodologia Lean Seis Sigma em Sinergia com o Sistema de Gestão da Qualidade: Um estudo de caso na manufatura.* 2011. 78 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) - Escola de Engenharia e Informática. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro.

OLIVARES, N.M. *Avaliar a Integração entre a Teoria das Restrições (TOC) e a Metodologia Seis Sigma através da aplicação em um Processo de Produção do Segmento Eletro Metalúrgica.* 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário de Araraquara. Centro Universitário de Araraquara, São Paulo.

PACHECO, D.A.J. *Integrando a Estratégia de Produção com a Teoria das Restrições, Lean e Seis Sigma: Uma abordagem metodológica.* 2012. 102 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – UNISINOS. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Minas Gerais.

PANDE, P.S. *Estratégia Seis Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho.* Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2001.

RODRIGUES, M.V. *Ações para a Qualidade: GEIQ, gestão integrada para a qualidade: padrão seis sigma, classe mundial.* Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

_____. *Seis Sigma - Entendendo, Aprendendo, Desenvolvendo Qualidade Padrão.* São Paulo: Campus, 2006.

ROTONDARO, R.G. (coordenador). *Seis Sigma: Estratégia gerencial para melhoria de processos, produtos e serviços.* São Paulo: Atlas, 2002.

SANTOS, D.R. *Desenvolvimento de um Método para Melhoria dos Alarmes de Processo de uma Indústria Química utilizando Conceitos STP e Seis Sigma.* 2011. 88 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – UNITAU. Universidade De Taubaté, São Paulo.

SANTOS, R.V. *Identificação do Impacto da Aplicação do Seis Sigma na Maturidade de um Processo de Desenvolvimento de Produto.* 2011. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica e de Materiais) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná.

SORIANO, F.R. *Identificação dos Fatores Críticos para a Aplicação de Técnicas Multivariadas em Projetos Seis Sigma: Estudo de Casos.* 2012. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – UFSCAR. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

TERCIOTTI, E.M. *Uma Proposta de Roteiro de Diagnose e Implantação dos Conceitos Lean Six Sigma em Empresa de Pequeno e Médio Porte: Um Estudo de Múltiplos Casos.* 2012. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – UNIMEP. Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo.

TOFOLI, E.T. *Proposta de um Modelo de Alinhamento da Metodologia Seis Sigma com o Gerenciamento Matricial de Receita.* 2011. 276 f. Tese. (Doutorado em Engenharia de Produção) – UNIMEP. Universidade Metodista de Piracicaba. São Paulo.

WERKEMA, M.C.C. *Criando a Cultura Seis Sigma.* Vol. 1. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2002.