

## 6 Sigma: um estudo bibliométrico realizado com base em uma análise de artigos nacionais publicados de 2011 a 2021

Amanda Rosane da Silva<sup>1</sup>

Fernanda Medeiros de Mattos Pereira<sup>2</sup>

Caroline Chagas Prates<sup>3</sup>

**Resumo:** Este trabalho apresenta uma pesquisa bibliométrica, na qual foi utilizada como ferramenta de busca a base de dados encontradas no site “SciELO”, selecionando artigos sobre a metodologia Seis Sigma, durante os últimos 11 anos (período de 2011 a 2021) a partir de uma análise de literatura, dos 13 artigos selecionados, inicialmente foram examinadas três informações: número de publicações por ano, onde está sendo aplicado e os objetivos de utilização da ferramenta, conseguiu-se extrair uma análise extra, onde se obteve o tipo de abordagem da metodologia. Observa-se como resultado que no período de publicação houve uma maior concentração no ano de 2016, as publicações tiveram uma concentração de 69% envolvendo a área da saúde, no so segmento de sustentabilidade hospitalar, foi averiguado que 92,31% utilizaram da abordagem prática da ferramenta, identificou-se diversos tipos os objetivos de aplicação do tema.

**Palavras-chave:** Qualidade; Seis Sigma; estudo bibliométrico; pesquisa e metodologia.

### 1 INTRODUÇÃO

As organizações que visam destacar-se perante as demais que existem nos seus nichos de atuação, buscam variadas formas de melhorias nas quais gerenciam suas empresas, seja no processo produtivo, administrativo ou gerencial, há sempre uma preocupação em obter um melhor resultado. Com o avanço tecnológico nas áreas produtivas e nas ferramentas de gestão, as entidades estão cada vez mais engajadas com a execução eficiente e com a qualidade crescente no que envolve seus serviços e produtos. Visando suprir essas necessidades, existem ferramentas de gestão que tem por objetivo otimizar os processos existentes nas empresas, de maneira que, se possível, devem ser implementadas em todos os setores.

---

<sup>1</sup> Estudante do Curso de Administração do Centro Universitário Cesuca. E-mail: amandrsilva@hotmail.com.

<sup>2</sup> Estudante do Curso de Administração do Centro Universitário Cesuca. E-mail: fepereiramattos.rs@gmail.com.

<sup>3</sup> Coordenadora e docente dos Cursos de Administração e dos Tecnólogos em Gestão de Recursos Humanos, Processos Gerenciais e Logística. Mestre em Administração da Produção e Negócios Internacionais. E-mail: carolineprates@cesuca.edu.br

Dentre as principais ferramentas, sobressai-se o Seis Sigma, disseminado e estimado globalmente, seu propósito é maximizar a qualidade dos processos das instituições gerando um desenvolvimento saudável, ou seja, garantindo custos menores e por sua vez, aumentando o lucro. O Sigma é uma letra do alfabeto grego, e também é uma medida de variação utilizada em estatística. Nas companhias, o Sigma refere-se à frequência com que determinado processo utiliza mais do que os recursos mínimos necessários, determinando uma taxa de desperdício neste processo. Desta forma, é possível usar o Seis Sigma para calcular o nível de desempenho dos processos de uma empresa e obter um diagnóstico final correto dos defeitos que influenciam diretamente na satisfação do cliente final. Tal identificação se dá por meio da estratégia DMAIC (Definir – Mensurar – Analisar – Incrementar – Controlar).

Este estudo tem por objetivo levantar a quantidade de artigos publicados anualmente sobre o tema nos últimos 11 anos, utilizando a base de dados Scielo, e com isso, analisar os mesmos identificando em que segmentos empresariais, em sua maioria, o Seis Sigma está sendo aplicado. Além disso, este estudo tem como propósito identificar e elencar os principais motivos da aplicação deste método, porque as empresas hoje buscam o auxílio do Seis Sigma e qual a principal razão de aplicação da mesma.

Neste artigo, após a introdução, os assuntos abordados serão: (2) referencial teórico, (3) metodologia que foi utilizada para pesquisa, (4) análise de dados e (5) resultados e conclusões finais.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste referencial teórico abordaremos o conceito de qualidade, a origem dos Seis sigma e sua implementação.

Hoje, mais do que nunca, a qualidade ocupa uma posição de peso na lista de prioridades de qualquer organização (PEARSON,2018).

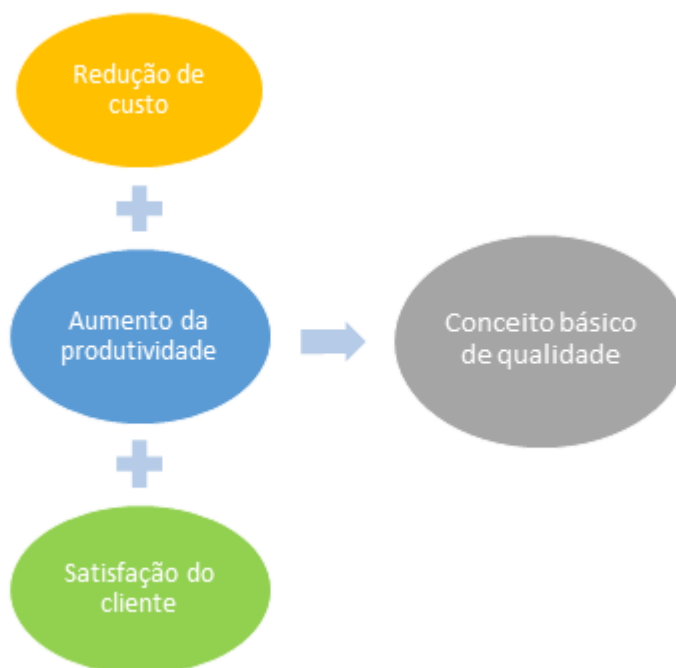
### **2.1 CONCEITO DE QUALIDADE**

A qualidade é aquele produto ou serviço que atende de forma confiável, acessível, segura e no tempo certo às necessidades do cliente (CAMPOS, 2004), sendo a qualidade um requisito no qual o intuito é analisar e corrigir casos de não conformidades presentes nos

processos produtivos, verificando se os padrões estão sendo atendidos, com o objetivo de manter os produtos ou serviços nas condescendências aceitáveis.

Para Pearson (2011), qualidade está diretamente ligada a três fatores conforme ilustra a Figura 1:

**Figura 1** Conceito básico de qualidade



Fonte: Pearson (2011, p.4), adaptado pelos autores 2021.

“Em outras palavras: fazer melhor, com menos custos, entregando ao cliente produtos que correspondam a suas expectativas ou as superem. Além disso, existe uma premissa que norteia tudo o que se tem pensado em qualidade: a premissa do relacionamento ético entre todos os elementos envolvidos na fabricação e venda de um produto ou na prestação de um serviço.” (PEARSON, 2011, p. 4)

De acordo com MENEZES (2003) a qualidade tem vantagens competitiva que demonstra que a organização é capaz de realizar as coisas certas no tempo apropriado, evitando prejuízos e retrabalho. A agilidade como vantagem competitiva permite à organização produzir mais rapidamente seu produto ou serviço. A vantagem competitiva da confiabilidade gera a fidelização de clientes. A vantagem competitiva da flexibilidade permite alterações ágeis e eficazes, mantendo seus padrões de qualidade e prazo. A vantagem competitiva do custo traduz a capacidade que a empresa possui de tornar as coisas mais baratas.

## 2.2 A ORIGEM DO SEIS SIGMA

Surgiu em meados dos anos 1980, na Motorola, elaborado a partir dos princípios e metodologia proposta por Bill Smith. Aplicando ferramentas de qualidade já conhecidas e novas ideias de gestão, o foco do programa era produzir produtos de qualidade elevada com preços mais baixos de sua concorrência. Por conta dos Seis sigma, a Motorola fez-se intitulada como líder em questão de qualidade e de lucros (PYZDEK; KELLER, 2010).

Baseado na experiência da Motorola, a estratégia vem consolidando-se com uma metodologia que possibilita às organizações, através de sua implementação, desenvolver melhorias de suas performances e ampliar a capacidade competitiva (CAPES,2017).

A partir do ano de 1997, introduziu-se no Brasil, através do grupo Brasmotor que incorporou a filosofia em suas atividades (WERKEMA, 2012). Levando em conta que o uso do Seis sigma no Brasil é recente no país, conhecer os proeminentes estudiosos pode consegue colaborar para a compreensão da implementação e realização da ferramenta, categorizando predisposições, contratempos e resoluções dentro da área.

## 2.3 SEIS SIGMA

A ferramenta Seis Sigma salienta um controle estatístico da qualidade objetivando atingir padrões de excelência operacional. Conforme mencionado, essa filosofia se esforça para alcançar operações com foco em 3,4 defeitos por um milhão de produtos/serviços produzidos/realizados. Nessa perspectiva, é mais que um pensamento estatístico: propicia um posicionamento estratégico da qualidade, desdobrado em projetos prioritários para a organização. Existe também um grande destaque para a relação custo-benefício dos projetos Seis Sigma, pois as organizações apresentam ganhos financeiros expressivos (CAPES,2017).

“Sigma é a letra grega que representa a unidade estatística de medição que define o desvio-padrão de uma população. Mede a variabilidade ou distribuição dos dados” (CONE, 2001, p. 31).

Segundo Pande, Neuman e Cavanagh (2001), Seis Sigma é: “um sistema abrangente e flexível para alcançar, sustentar e maximizar o sucesso empresarial. Seis Sigma é singularmente impulsionado por uma estreita compreensão das necessidades dos clientes, pelo uso disciplinado de fatos, dados e análise estatística e pela atenção diligente à gestão, melhoria e reinvenção dos processos de negócios.”

Para isso, a metodologia norteia-se pela redução na variabilidade dos processos. A letra grega Sigma está relacionada à avaliação do processo; quanto maior o valor de Sigma menor o número de defeito nos resultados do processo. Observe os valores no quadro da Tabela 1.

**Tabela 1** Defeitos por milhão e índice de aproveitamento do processo em cada nível sigma.

Nível da qualidade	Defeitos por milhão	% de conformidade
1 Sigma	691.463	30,85%
1,5 Sigma	500.000	50%
2 Sigma	308.537	69,15%
3 Sigma	66.807	93,32%
4 Sigma	6.210	99,38%
5 Sigma	233	99,97%
<b>6 Sigma</b>	<b>3,4</b>	<b>99,99966%</b>

Fonte: Adaptado de Schlieper, 2007, p.12

As entidades costumam operar em nível de 3 Sigma, ou seja, com aproveitamento abaixo do proposto pelo Seis Sigma. Quanto mais baixo o Sigma mais alta a quantidade de defeitos em processos e conseqüentemente, menor a lucratividade organizacional, pois o aproveitamento de processo tem tudo a ver com lucro. (PEARSON, 2018, p.125).

A metodologia busca a melhoria de processos e produtos até reduzir os defeitos a 3,4 por milhão, em números absolutos ponto em números relativos, teríamos um processo de aproximadamente 99,9997% de aproveitamento. Ou seja, estamos falando, na prática, de defeito quase zero (PEARSON, 2018, p.125).

A letra grega Sigma ( $\sigma$ ) é usada pelos estatísticos para mensurar a variação em qualquer processo, portanto, resumindo-se o Seis Sigma como uma metodologia que busca controlar o processo reduzindo a variabilidade (PYZDEK; KELLER, 2011);

Conforme Yang (2008), em relação à melhoria de processo, a metodologia Seis Sigma busca aumentar a performance e reduzir a variação do mesmo, ocasionando na redução de defeitos e melhoria da qualidade do produto.

De acordo com Hoff (2005), Seis Sigma é mensurar a performance, calcular quantos Sigma (Nível Sigma) existem até que ocorra a insatisfação do cliente.

O Seis Sigma não se detém apenas a área de qualidade, mas ao processo como um todo, visto que o Seis Sigma se destina a ajudar a organização a melhorar seus processos de forma contínua e sustentável, por intermédio da capacitação de colaboradores. Essa metodologia de melhor desempenho de processos, de aproveitamento de recursos materiais e atendimento ao cliente, intensificada por grandes investimentos em treinamento faz-se com que o Seis Sigma consiga proporcionar o atendimento aos objetivos da empresa (SCATOLIN,2005).

Carvalho e Paladini (2005) indicam que, embora o Seis Sigma seja um Programa relativamente novo de melhoria da qualidade, ele manuseia de ferramentas estatísticas conhecidas e implementadas há tempo; além do mais, a abordagem e a modelo de implementação aplicadas são diferentes e efetivas. Esta metodologia concedeu maior visibilidade à utilização do pensamento estatístico e dos métodos estatísticos, que apontam oportunidades de ganhos financeiros significativos proporcionados pela melhoria de desempenho organizacional.

De acordo com HARRY et al. (1998): “- a gigante Allied Signal, que tem faturamento superior a US\$ 14 bilhões e estava há alguns anos à beira da falência, iniciou em 1994 a implementação do Seis Sigma e, de lá para cá, reduziu seus custos em US\$ 2 bilhões e teve um crescimento, em 1998, de 12% e, no primeiro trimestre de 1999, de 14,1%; - o presidente da General Electric, Jack Welch, descreve o programa Seis Sigma como “a mais importante iniciativa que a GE já empreendeu”. Só em 1999, a GE economizou mais de US\$ 1,5 bilhão por causa do programa; - somente em uma única planta da Asea Brown Boveri (ABB), nos Estados Unidos, tem sido gerada uma economia de cerca de US\$ 770 mil por ano com a aplicação dos Seis Sigma; - na Polaroid, a estratégia Seis Sigma tem sido utilizada para a companhia concentrar seu foco nos processos que afetam tanto a qualidade quanto suas margens de lucro, conseguindo com isso adicionar anualmente 6% a sua lucratividade; - a Motorola estima que, em pouco mais de 10 anos, conseguiu economizar mais de US\$ 11 bilhões.”

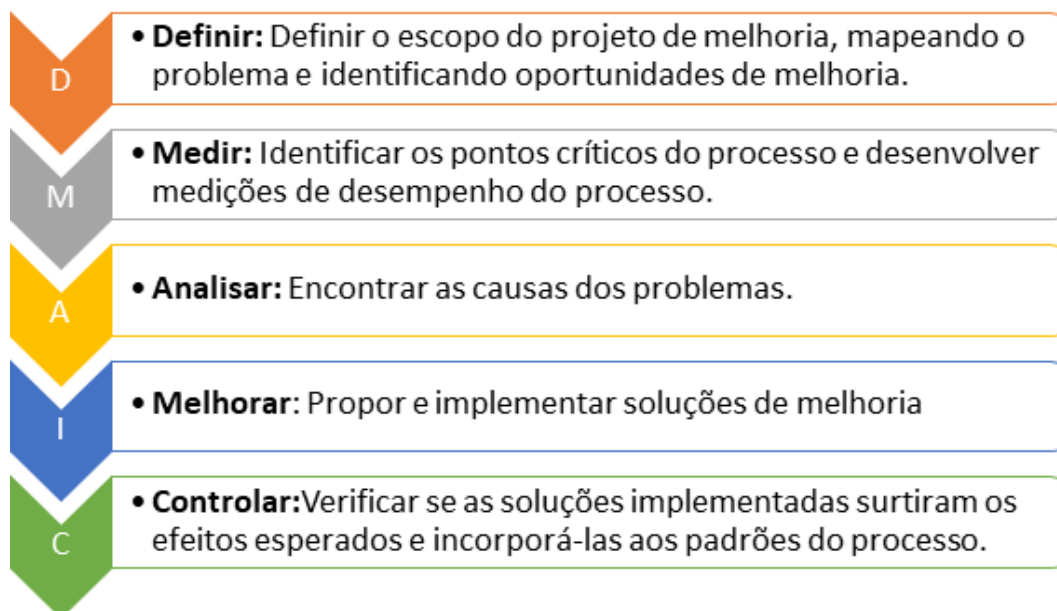
## 2.4 IMPLANTAÇÃO DOS SEIS SIGMA

Quanto à execução do Seis Sigma, deve-se utilizar um conjunto de ferramentas para a identificação, análise e solução de problemas, havendo grande embasamento na coleta e tratamento de dados, e com suporte estatístico (HONG; GOH, 2003).

“A implantação de Seis Sigma dá-se por meio de projetos de melhoria embasados em um método denominado DMAIC (define, measure, analyze, improve, control) semelhante PDCA.”(PEARSON, 2011, p. 166).

Segundo PEARSON (2011) DMAIC é uma metodologia que tem por objetivo o alcance das metas estratégicas organizacionais, através do desenvolvimento de cinco etapas. Na figura 2 representam esses processos.

**Figura 2** Representação gráfica do DMAIC.



Fonte: Adaptada pelo autor 2021 (Schlipper, 207 apud Academia Pearson, 2011, p 152).

Para Eckes (2001), o processo do Seis Sigma “é definido como aquela série de etapas e atividades que agregam valor que se revertem em um resultado”.

Em cada do DMAIC empregadas ferramentas estatísticas diferentes, de acordo com as necessidades e peculiaridades do processo em análise. (PEARSON, 2011)

Além disto, o Seis Sigma prioriza a escolha minuciosa do pessoal responsável por se envolver na implantação e aplicação do programa, o treinamento e a formação das equipes para a seleção, implementação, condução e avaliação dos resultados alcançados com os projetos executados são essenciais, visto que representam a base de sustentação do programa (INGLE; ROE, 2001)

Pande, Neuman e Cavanagh (2001) defendem que: “o Seis Sigma não é mais um modismo do mundo dos negócios, atrelado a um único método ou estratégia, mas, ao contrário, um sistema flexível para uma liderança e um desempenho de negócios melhorados”

Segundo Eckes (2001), “para que a metodologia do Seis Sigma funcione, todos os níveis da empresa precisam estar ativamente envolvidos. A Gestão de Processo do Negócio é o veículo pelo qual o envolvimento das pessoas é iniciado e mantido. ”



“Vale lembrar também que o Seis Sigma demanda considerável; investimento inicial, especialmente no treinamento de pessoas e na readequação de processos. Mas os ganhos financeiros decorrentes de sua implementação superam de maneira significativa tais investimentos, o que explica a ampla aceitação do programa em empresas de diferentes segmentos.”(PEARSON, 2011, p. 154).

Mahanti e Antony (2009) observaram que a aplicabilidade do Seis Sigma tem tornado possível às empresas, além de produzirem em maior qualidade, melhorarem o desempenho de seus processos e dos produtos, obtendo maior produtividade, reduzindo custos e aumentando a satisfação dos clientes.

### 3. METODOLOGIA

Este estudo foi realizado em uma abordagem quantitativa através de uma pesquisa bibliométrica, com o objetivo de utilizar a amostra de artigos com o tema Seis Sigma como fonte de consulta para as próximas etapas da averiguação.

A bibliometria possibilita a observação do estado da ciência e tecnologia por meio de toda a produção científica registrada em um repositório de dados. Atualmente, os estudos considerados bibliométricos podem estar fundamentados em procedimentos estatísticos, leis e princípios matemáticos específicos, e têm o objetivo de analisar e mensurar a qualidade e o impacto de estudos científicos por meio destes princípios (Pimenta *et al.*, 2017). Os autores sempre destacam que a bibliometria possibilita uma ampla análise de dados, como por exemplo, o utilizado neste estudo: mensurar trabalhos científicos publicados referente a algum assunto específico em um determinado período de tempo.

A fonte de dados escolhida para realização deste estudo biométrico foi o portal Scielo, a coleta de dados ocorreu em novembro de 2021 e os artigos selecionados para análise foram os publicados nos últimos 11 anos, de 2011 a 2021. Através do mecanismo de pesquisa buscamos pelo tema “Seis Sigma”, encontrando 61 publicações. Após a aplicação de critérios como o idioma Português e artigos de origem brasileira a pesquisa final resultou em 13 artigos.

Após a leitura destes 13 artigos, os mesmos passaram por uma análise para verificação, e os dados considerados mais relevantes para o estudo foram coletados e inseridos em um documento Word para registro e elaboração das respostas para os nossos objetivos de pesquisa: quantidade de artigos publicados anualmente sobre o tema nos últimos 11 anos, em quais segmentos empresariais, em sua maioria, o Seis Sigma foi aplicado nestes 13 artigos e os principais motivos pelos quais estas empresas aderiram ao método. Com isso,



foram realizados 3 quadros simples para contagem destes dados, o primeiro para refletir o número de artigos publicados por ano, com uma cronologia dos 11 anos pesquisados. O segundo destacando em quais segmentos se aplicaram o Seis Sigma em cada artigo, e ao final realizou-se um cálculo básico de média para chegar ao resultado. Por último, foi realizada uma tabela também para verificar os motivos de utilização do método em cada um dos artigos.

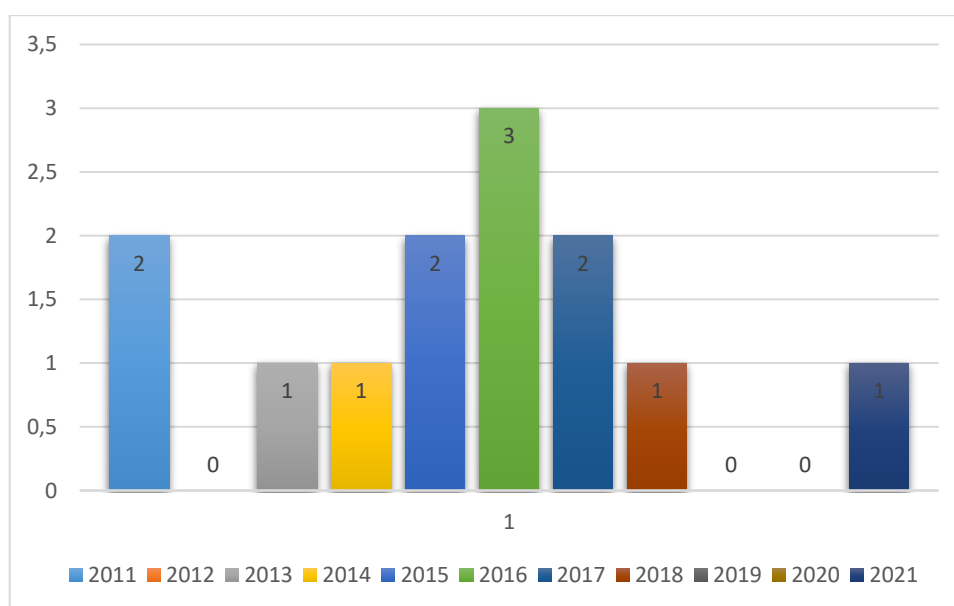
## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise dos dados consistirá, nas seguintes subseções, sobre ano da publicação, por área, segmento, aplicação da ferramenta e, por fim, o objetivo da temática abordada nos artigos.

### 4.1 NÚMERO DE PUBLICAÇÕES POR ANO

Na figura 3, apresentam-se os 13 artigos selecionados distribuídos de acordo com os seus anos de publicações. Ao analisar a imagem pode-se perceber que nos anos de 2012, 2019 e 2020, não ocorreu nenhuma publicação de artigo nos filtros selecionados, percebe-se também que nos anos de 2016 houve o maior número de publicações seguidas dos anos de 2011, 2015 e 2017.

**Figura 3** Publicações por ano.

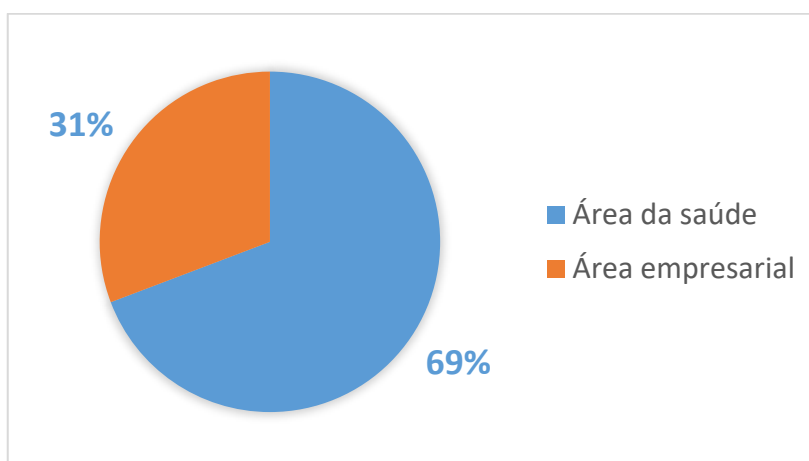


Fonte: Resultado de pesquisa- Elaborado pelos autores (2021).

## 4.2 PUBLICAÇÃO POR ÁREA

Procurou-se também saber, qual as áreas de aplicação da metodologia dentre os artigos que foram selecionados, ao realizar a leitura, pode-se enquadrá-las em suas respectivas áreas, observou-se que se denominaram em duas áreas, a empresarial com 31% das publicações e da saúde com 69% de índice de publicação, demonstradas na figura 4.

**Figura 4** Índice de publicação por área.

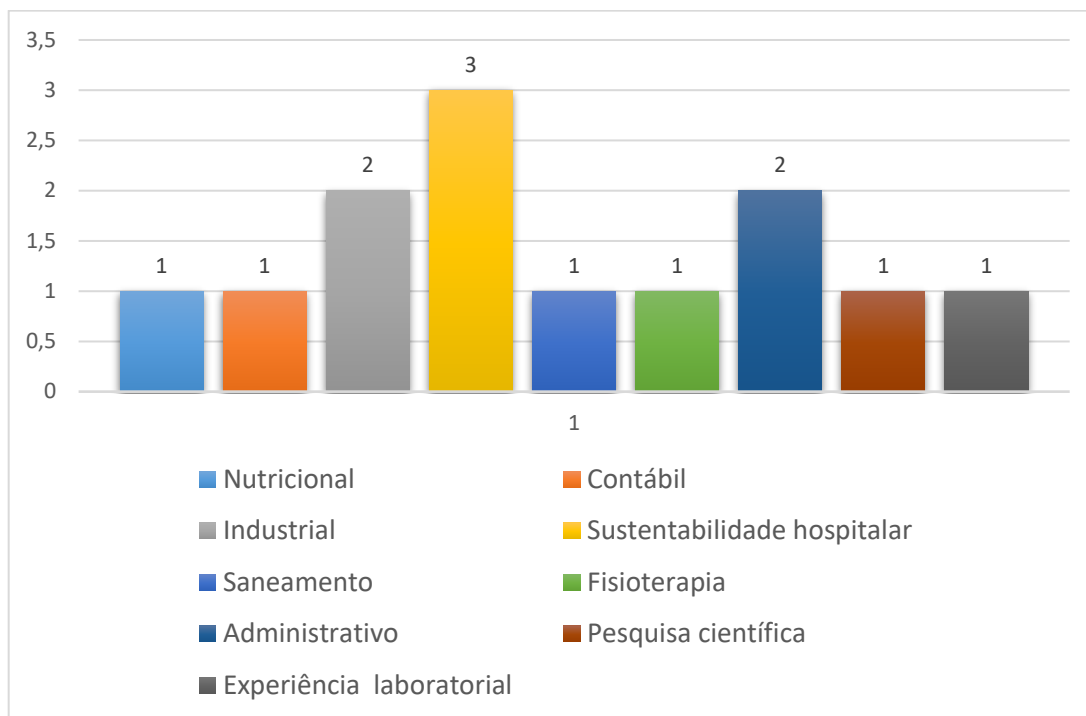


Fonte: Resultado de pesquisa- Elaborado pelos autores (2021).

## 4.3 PUBLICAÇÃO POR SEGMENTO

Após essas informações, o próximo ponto analisado foi identificar, em qual o segmento cada artigo se enquadrava. Após encontrou-se, nove tipos de segmentos, sendo eles: nutrição, contábil, industrial, sustentabilidade hospitalar, saneamento, fisioterapia, administrativo, pesquisa científica e experiência laboratorial.

**Figura 5** Publicações por segmento.

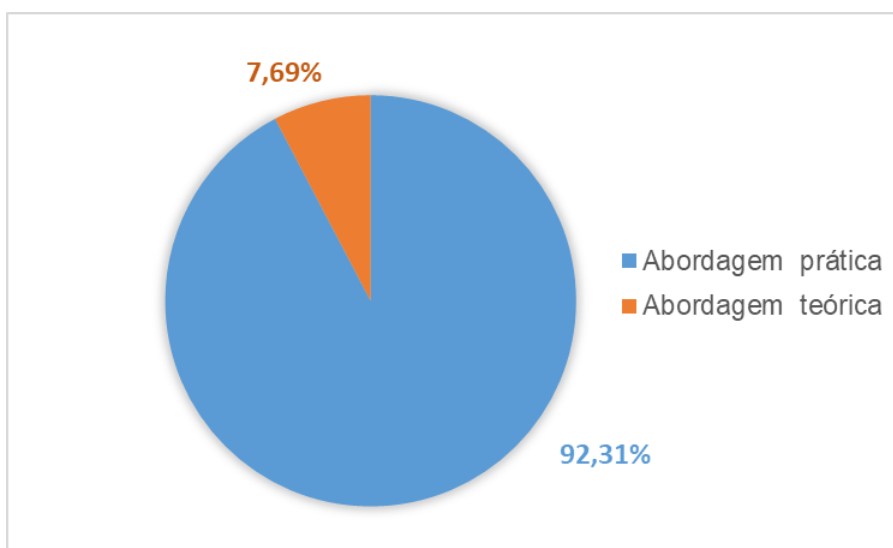


Fonte: Resultado de pesquisa- Elaborado pelos autores (2021).

#### 4.4 ABORDAGEM DOS SEIS SIGMA

Durante a pesquisa constatamos que os artigos estudados, enquadraram-se em dois tipos de abordagens da metodologia dos Seis sigma, a abordagem prática com 92,31% e a teórica com 7,69%, na Figura 6 pode-se verificar graficamente a sua distribuição.

**Figura 6 -** Abordagem dos 6 sigma.



Fonte: Resultado de pesquisa- Elaborado pelos autores (2021).

#### 4.5 OBJETIVO DA UTILIZAÇÃO DOS SEIS SIGMA

No quadro abaixo, possuem os principais objetivos da utilização da ferramenta Seis sigma, que nos quais foram coletados mediante, a uma leitura minuciosa e a discussão dos artigos estudados. Ao realizar a leitura percebe-se que a metodologia contempla diversos tipos de objetivos.

Objetivos
Determinar valores de referências do índice da massa corporal
Verificar os lançamentos incorretos de receitas e despesas
Verificar as características dos profissionais e a prática de ações sustentáveis nos processos de medicação em uma UTI
Verificar as mudanças necessárias em um programa Seis Sigma que viabilize o desenvolvimento de uma rede auto-organizada
Visa caracterizar o perfil comportamental dos líderes de projetos de Seis Sigma na América Latina.
Melhoria da sustentabilidade ambiental na área hospitalar
Analisar ações sustentáveis do ponto de vista ambiental no processo de medicação
Realizar uma análise dos processos envolvidos no tratamento convencional de água sob a óptica da metodologia Seis Sigma
Identificar oportunidade de aprimoramento no processo da assistência fisioterapêutica
Investigar os fatores de convergências e divergências existentes entre o Lean Manufacturing, a Teoria das Restrições e o Seis Sigma
Analisar e comparar a aplicação do Programa Seis Sigma em manufatura e serviços

Implementar um programa de gestão da pesquisa científica em um hospital geral
---

Relatar uma pesquisa sobre uma experiência de laboratório
---

## 5 RESULTADO E CONCLUSÕES

Este estudo bibliométrico identificou a perspectiva dos Seis Sigma nos últimos 11 anos, por meio de uma busca na ferramenta online *Scielo* onde buscaram-se artigos brasileiros publicados dentro deste período que citassem o termo *Seis Sigma*, resultando em 13 artigos. Com isso, foi possível demonstrar como a metodologia Seis Sigma está presente em variados segmentos, sempre com intuito principal e com a capacidade de reduzir perdas e variabilidades dos processos e serviços.

Além disso, a conclusão desta pesquisa constatou resultados para os 3 elementos de análise propostos no objetivo do estudo. Pode-se identificar que a aplicação do Seis Sigma teve uma concentração maior em uma área específica, sendo ela a Área da Saúde, representando 69% de todos artigos publicados no período estudado. Constatou-se também o aproveitamento e a utilização da metodologia em segmentos como Nutrição, Fisioterapia, Sustentabilidade e Saneamento. Dentre os 13 artigos analisados, 3 foram publicados no ano de 2016, totalizando este ano com mais publicações sobre o tema. Nos anos de 2012, 2019 e 2020, não ocorreu nenhuma publicação. Também foi abordado neste estudo, a principal razão em que foi aplicado o Seis Sigma nestes artigos, e em 13 artigos apenas 3 possuíam a mesma finalidade em comum: A sustentabilidade empresarial e/ou hospitalar. Os outros 10 artigos, possuíam razões distintas como: determinar valores de massa corporal, analisar lançamentos de receitas e despesas, analisar e comparar a aplicação do Seis Sigma, entre outros. conseguiu-se extrair uma análise extra em nossa pesquisa, onde se obteve dois tipos de abordagem, a prática e a teórica utilizada nos artigos estudados, constatou-se que a abordagem pratica ocorreu em 92,31% desses estudos.

Com base nos dados coletados, percebeu-se que a utilização da metodologia Seis sigma, que teve surgimento e concentração na área industrial, está sendo aplicada fortemente em diversos seguimentos da área da saúde, mediante a filosofia da metodologia que tem como objetivo de zero defeito, aplicando esse conceito nos hospitais, clinicas e postos de saúde, isso significa zero morte ou pelo menos zero erro, acreditamos que o uso da

ferramenta deve sim ser empregado na saúde, por se tratar de uma área em que se deve ter menos falhas, pois esse erro tem o preço de uma vida.

Como limitações da pesquisa podem-se destacar, a pouca quantidade de publicações de artigos encontrados na base de dados escolhida, o pouco tempo de execução da pesquisa e o acervo literário disponível com do tema escolhido. Sugere-se de estudos futuros de pesquisa do tema em um período mais abrangente e utilização de outra fonte de pesquisa, incluindo uma comparação com base em dados internacionais.

De maneira geral, a presente pesquisa teve uma grande contribuição para um maior conhecimento acerca do modelo de metodologia Seis Sigma e suas aplicabilidades. A metodologia apresenta um extenso campo de oportunidades de implementação devido à grande variedade de setores e temas em que o sistema pode ser aplicado, demonstrando sua capacidade de contribuir de forma positiva nos mais variados processos e serviços.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, D.F. (org.). **Seis sigma**: coletânea de artigos. Belo Horizonte: Poisson, 2017. v.1. E-book. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/554012>.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**: teoria e casos. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

CAVALHEIRO, L. V. *et al.* Delineamento de um instrumento para medir a qualidade da assistência da Fisioterapia. **Gestão Economia em Saúde**, São Paulo, v.13, n. 2, abr./jun. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/vtYQZCqxXvfhYktLc89LgLR/?lang=pt>.

FREITAS, A.S. *et al.* Novos parâmetros de referência do índice de massa corpórea para crianças de seis a dez anos. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v.39, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rpp/a/WxYrhmP6Tr6kRk3t55t9KmB/?lang=pt>.

FURUKAWA, P. O. *et al.* Avaliação de ações ecologicamente sustentáveis no processo de medicação. **Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília**, v. 69, n. 1, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/5wSczdHTtqrqLTtNvkThZYL/?lang=pt>

FURUKAWA, P. O. *et al.* Características dos profissionais de enfermagem e a prática de ações ecologicamente sustentáveis nos processos de medicação. **Revista Latino Americana de Enfermagem**, v.25, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/wkXSVRt85w7m7trnvWRr7pd/?format=pdf&lang=pt>.

FURUKAWA, P. O. *et al.* Sustentabilidade ambiental nos processos de medicação realizados na assistência de enfermagem hospitalar. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 29, n. 3, 2016.

GALVANI, L.R.; CARPINETTI, L. C. Análise comparativa da aplicação do programa seis sigma em processos de manufatura e serviços. **Produção**, São Paulo, v.23, n. 4, 2013.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/prod/a/bjNdbVmvRDPxsZ8QGPTxpnk/?lang=pt&format=pdf>

GOMES, L.P.C.; MARQUES, D.M.N.; GUERRINI, F.M. Programa seis sigma auto-organizado: modelo da situação atual e necessidades de mudanças. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 24, n. 1, p. 95-107, 2017. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/gp/a/rBycQWKyftnZHR8KfP5q9PK/?format=pdf&lang=pt>

HOFF, C. H. Y. **Avaliação dos resultados da aplicação da estratégia seis sigma em um restaurante industrial**. 2005. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos

HONG, G. Y.; GOH, T. N. Six sigma in software quality. **The TQM Magazine**, v. 15, n. 6, p. 364-373, 2003.

HORS, C. *et al.* aplicação das ferramentas de gestão empresarial lean seis sigma e PMBOK no desenvolvimento de um programa de gestão de pesquisas. **Gestão Economia em Saúde**, São Paulo, v.10, n.4, 2012. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/eins/a/THPZw9KS9MmVbFRSVszDH9x/?format=pdf&lang=pt>.

INGLE, S.; ROE, W. Six sigma black belt implementation. **The TQM Magazine**, v. 13, n. 4, p. 273-280, 2001.

MAHANTI, R.; ANTONY, J. Six sigma in the indian software industry: some observations and results from a pilot survey. **The TQM Journal**, v. 21, n. 6, p. 549-564, 2009.

MARGAZÃO, D. S. L.; CARVALHO, M. M. A influência das competências comportamentais dos líderes de projetos no desempenho de projetos seis sigma. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, São Paulo, v. 18, n. 62, p. 609-632 out./dez. 2016.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbgn/a/vM8XV8MF4CF8yNMQJ5SJDMD/?lang=pt&format=pdf>.

PACHECO, D. A. J. Teoria das restrições, lean manufacturing e seis sigma: limites e possibilidades de integração. **Produção**, São Paulo, v. 24, n. 4, dez./2014. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/prod/a/Y87wzFMjZSJwCr7SfsfZsf/?lang=pt>

PANDE, P.; NEUMAN, R.; CAVANAGH, R. **Estratégia seis sigma**: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

PAVÃO, D.N. *et al.* Eficiência no processo operacional: redução dos lançamentos incorretos e garantia de compliance na prestação de contas. **Einstein** (São Paulo), São Paulo, v. 16, n. 4, eGS4200, out. 2018. Disponível em: <https://journal.einstein.br/pt-br/article/eficiencia-no-processo-operacional-reducao-dos-lancamentos-incorretos-e-garantia-de-compliance-na-prestacao-de-contas/>



PEARSON EDUCATION DO BRASIL. **Gestão da qualidade**. 2.ed. São Paulo: Pearson, 2018.

PEARSON EDUCATION DO BRASIL. **Gestão da qualidade**. São Paulo: Pearson, 2011.

PIMENTA, A. A. *et al.* A bibliometria nas pesquisas acadêmicas. Scientia, v. 4, n. 7, p. 1-13, 2017. Disponível em: <https://docplayer.com.br/>

POHLMANN, P. H. M.; FRANCISCO, A. A.; FERREIRA, M. A.; CHIAPPETTA, C. J. (2015) Tratamento de água para abastecimento humano: contribuições da metodologia Seis Sigma. Disponível em: <https://docplayer.com.br/137842425-A-bibliometria-nas-pesquisas-academicas.html>.

PYZDEK, T.; KELLER, P. **Seis sigma**: guia do profissional. 3.ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011

SCATOLIN, A. C. **Aplicação da metodologia seis sigma na redução das perdas de um processo de manufatura**. Dissertação (Mestrado profissional), Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

SOARES, P.B. *et al.* Análise bibliométrica da produção científica brasileira sobre Tecnologia de Construção e Edificações na base de dados Web of Science. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 16, n.1, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/7CmZ3n8FT8R5g93DkW5kzMJ/abstract/?lang=pt> (Socioprodutivos) - Departamento de Gestão e Negócios, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2005.

WERKEMA, C. **Criando a cultura lean seis sigma**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

WERKEMA, C. **Lean seis sigma**: introdução às ferramentas do lean manufacturing. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

WERKEMA, C. **Perguntas e respostas sobre o lean seis sigma**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

XAVIER-VIDAL, R. Inibição da síntese do óxido nítrico durante quatro dias induz anormalidades vasculares e áreas de infarto miocárdico, porém, não induz hipertensão arterial significativa. **Jornal Vascular Brasileiro**, Porto Alegre, v.11, n.2, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jvb/a/KndxqBBvKP8v4Lh3vXwBYhp/abstract/?lang=pt>.