



## Metodologia Seis Sigma aplicada em setores hospitalares: Um estudo bibliométrico

Roberta Emilly Barbosa Fontes (robertaemillyeng@gmail.com / UFS)

Marcella Teixeira Gonzaga (marcellatgonzaga@hotmail.com / UFS)

Ynnara Nair Curvelo França (ynnaracurvelo@gmail.com / UFS)

Isabelly Pereira da Silva (isabelly@ufs.br / UFS)

**Resumo:** *Com o mercado cada vez mais competitivo, entregar produtos ou serviços atendendo as necessidades e expectativas dos clientes podem promover a sustentabilidade do negócio. Nesse sentido, reduzir custos, otimizar processos, eliminar defeitos e garantir a melhoria contínua, são fatores chaves para o gerenciamento das organizações. Em consonância, a metodologia seis sigma aparece como uma alternativa para melhorar o desempenho da empresa e garantir bons resultados. Diante disso, o presente estudo refere-se a uma abordagem teórica junto a um estudo bibliométrico pertinente de diferentes artigos periódicos que retratam a aplicação da metodologia seis sigma em setores hospitalares. Para a bibliometria, foram encontrados 173 documentos referidos pelo query, mas somente 73 de fato retratam a temática. Em conformidade, os Estados Unidos aparecem como destaque em registros e a cronologia anual de publicações pode ter uma possível tendência de crescimento para 2020. Além disso, há pouca sequência de publicações recorrentes por parte dos autores no assunto envolvido e as publicações com maior número de registros enquadram-se na área de serviços de ciência da saúde. Dessa maneira, os informes recolhidos nas análises dos dados, podem fornecer suportes aos pesquisadores de possíveis tendências de crescimento e estrutura as concentrações no que diz respeito a estudos em diferentes categorias que envolvem a temática.*

**Palavras-chave:** *Melhoria contínua; Seis sigma; Setores hospitalares; Bibliometria.*

### 1. Introdução

Pandemias globais, superlotação de leitos, carência de verba, aliados à má administração, fazem com que muitos hospitais enfrentem problemáticas recorrentes. Nesse contexto, a gestão hospitalar, associada à garantia da qualidade, torna-se um fator preponderante para o melhoramento nos processos. Em correlação, Andrietta *et al.* (2002) afirmam que é de extrema importância entender a estrutura das formas para possibilitar uma alta satisfação dos clientes, associada a redução da variabilidade nos processos e defeitos recorrentes em estações.

Para que o serviço seja feito da melhor forma possível, os gerentes de saúde devem fazer uso de ferramentas e metodologias que promovam maior velocidade em atividades relacionadas à evolução contínua do setor hospitalar. Nesse sentido, a filosofia seis sigma se enquadra como um meio para esse alcance. Configurada como um método que faz parte da gestão de qualidade, essa filosofia é organizada e sistematizada na melhoria estratégica dos processos relacionados a novos produtos e no desenvolvimento de serviços que se baseia em métodos estatísticos e científicos para reduzir drásticas taxas de defeitos apontados pelos clientes (ZU *et al.*, 2008).

Outrossim, é preciso que a liderança da empresa esteja comprometida com a condução



da metodologia em cada operação, com o intuito de garantir a eficiência na gestão dos processos e entrega do serviço. Assim, essa atitude torna-se indispensável, principalmente no que diz respeito ao funcionamento do serviço, que se caracteriza como contínuo e precisa ser realizado de forma íntegra pelos seus colaboradores, entregando o máximo ao longo do tempo. A partir desse princípio e com a aplicação do seis sigma é possível obter melhorias significativas de processo e serviços, bem como a satisfação dos clientes (FIGUEIREDO, 2006).

O respectivo trabalho tem como objetivo apresentar uma abordagem teórica envolvendo definições, fundamentos e formas de uso da metodologia seis sigma aplicado em setores hospitalares, junto a uma bibliometria na área de aplicação de seis sigmas em setores hospitalares, que se configura em uma abordagem técnica quantitativa e estatística para avaliação dos índices de produção e propagação do conhecimento, buscando acompanhar padrões e possíveis tendências a partir dos resultados gerados das pesquisas. Em conformidade, fatores críticos para o sucesso da filosofia são descritos e respectivos ganhos a partir das evidências de cases que mostraram bons resultados no que diz respeito a qualidade do serviço prestado, no gerenciamento das atividades e na redução de custos associados.

## **2. Referencial Teórico**

A metodologia Seis Sigma foi solidificada por volta da década de 1980 em um período no qual se tentava estruturar o que futuramente seria denominado de monitoramento da qualidade do produto ou serviço. Neste contexto, já havia algumas ferramentas baseadas em dados estatísticos para o controle da qualidade e foi-se percebida a necessidade de um acompanhamento em relação aos processos de fabricação do produto ou prestação do serviço, com o objetivo de reduzir os defeitos e estabelecer especificações em cada procedimento (MIYAKE *et al.*, 1993).

Em primeiro plano, a metodologia busca minimizar ou eliminar a ocorrência de falhas, erros, defeitos e as variações dos processos, sendo aplicada de forma significativa no âmbito dos negócios (MAUKIEWICZ *et al.*, 2009). Isto foi posto em um cenário de evolução do conceito de qualidade, no qual estava sendo estabelecida a análise da qualidade dos produtos e processos associados. Assim, surge a metodologia na Motorola buscando melhorar sua capacidade produtiva desde a verificação efetiva das causas dos defeitos em cada etapa do processo até medidas para evitar mínimos erros, focando na excelência da qualidade frente a concorrência (ALONSO, 2003). Afinal, o funcionamento contínuo dos negócios, o método versátil para organização, a certificação do alcance do objetivo e reconhecimento de mercado devem ser assegurados após a instalação (RODRIGUES, 2006).

Frente a este contexto, a filosofia Seis Sigma tem como objetivo atingir a máxima eficiência no decorrer dos processos a partir da aplicação de um hábil método estatístico, junto a um conjunto de ferramentas para definir as origens das variações nas etapas de execução e garantir que com a metodologia seja possível melhorar e controlar os processos (WATSON *et al.*, 2001). Vale ressaltar que o entendimento das necessidades e expectativas dos clientes nas organizações é de suma importância no que diz respeito ao valor agregado dos produtos ou serviços das empresas. Uma vez que a imagem é difundida sobre as redes são baseadas em suas experiências e na qualidade das entregas (ANTHONY *et al.*, 2004).

Ainda convém ressaltar que na gestão hospitalar a metodologia seis sigma é aplicada junto ao ciclo DMAIC, o qual possibilita definir e medir o problema, analisar a causa, implementar a solução e manter o controle do processo. A associação desta ferramenta ao seis



**VIII Encontro Paraense de Engenharia de Produção**  
**Tema: O Engenheiro de Produção frente aos novos**  
**desafios de gestão e operações**  
Versão online e gratuita

sigma busca identificar e caracterizar de modo ainda mais preciso as problemáticas. Isso se justifica pelo fato de que os métodos têm como foco o desempenho das atividades e alcance da melhoria contínua dos processos (ROTONDARO *et al.*, 2002).

O programa DMAIC foi implantado pela primeira vez na década de 80, devido a busca incessante por qualidade e redução de custos, principalmente pelo fato de que o mercado se tornou mais competitivo e fez-se necessário às organizações implementarem os princípios básicos essenciais para a sustentabilidade do negócio (WATSON, 2001). Frente a isso, o DMAIC - sigla para as fases: “Definir” (*Define* – D), “Medir” (*Measure* – M), “Análise” (*Analyze* – A), “Melhoria” (*Improve* – I) e “Controle” (*Control* – C) - é um método estruturado que tem por objetivo a identificação e solução de problemas (CARVALHO, 2005).

Dados os expostos, tem-se clareza que o DMAIC é um modelo guia para as atividades necessárias e empregadas na abordagem seis sigma. Nesse sentido, a medição para obtenção de dados, a análise da informação coletada, a formulação de métodos e a obtenção de melhorias aliada ao monitoramento dos processos, facilita a execução de atividades seguindo uma direção estruturada. (PANDE *et al.*, 2001). Desta forma, o DMAIC se configura como um método que gera resultados positivos para as organizações, reduzindo a variabilidade do processo. Em consonância, busca levar os erros identificados a zero e garantir que as empresas aumentem consideravelmente seus lucros a partir da aplicação da metodologia (WARKEMA, 2004). Para ilustrar a descrição do método DMAIC, foi desenvolvido a Tabela 1 a seguir.

TABELA 1 – Estrutura de cada etapa do método DMAIC

Etapa	Ação	Objetivos	Ferramentas
Define (Definir)	Descrever o problema e avaliar seu impacto sobre os clientes, estratégia e resultados financeiros da empresa; selecionar projetos que serão utilizados na busca de solução dos problemas; definir as metas que devem ser alcançadas.	Definir o escopo do projeto: importância, equipe, cronograma.	Termo de Abertura (Project Charter); Gráficos de Controle; Análise de séries temporais; VOC (Voz do Cliente); Análises econômicas.
Measure (Mensurar)	Definir quais as características do projeto que deverão ser monitoradas, de que forma os dados serão obtidos e registrados e quais as especificações do projeto.	Determinar o foco do problema, verificar a confiabilidade dos dados e coletar dados.	Coleta de Dados; Estratificação; Amostragem; Folha de verificação; Diagrama de Pareto; Histograma; Índice de capacidade.
Analyze (Analisar)	Analisar os dados e os processos envolvidos; determinar as causas que contribuem para o baixo desempenho do processo.	Analisar o processo para determinar as causas potenciais do problema.	Fluxograma; Mapa do processo/produto; FMEA (Failure Mode and Effects Analysis); Brainstorming; Diagrama de Causa e Efeito; Planejamento de Experimentos.
Improve (Aperfeiçoar)	Gerar ideias a respeito das soluções potenciais para a eliminação das causas dos problemas detectados na etapa anterior; testar estas soluções a fim de verificar se a solução escolhida pode ser implementada em larga escala.	Identificar e avaliar as soluções prioritárias e aperfeiçoá-las.	Brainstorming; Diagrama de Causa e Efeito; FMEA; Teste de mercado; Stakeholder Analysis; Simulação; 5W2H; PERT (Program Evaluation and Review) / CPM (Critical Path Method).
Control (Controlar)	Aplicar a solução da quarta etapa em larga escala e controlar o desempenho do processo ao longo do tempo; padronizar as alterações realizadas no processo com a	Garantir que o alcance da meta seja mantido em longo prazo e padronizar as alterações.	Cartas de controle; Histograma; Índice de capacidade; Manuais; Procedimento padrão; Relatório de Anomalias; Reuniões.



	adoção das soluções; definir um plano de ações corretivas caso surjam problemas no processo.		
--	---	--	--

Fonte: (Adaptado de Warkema, 2003).

## 2.1 Fatores críticos para o sucesso da implementação do Seis Sigma

Para que a implementação da filosofia seis sigma seja de sucesso, em qualquer tipo de organização, é necessário observar e fazer uso de fatores específicos que culminam essa conquista. Arelado a isso, esses elementos são essenciais para nortear caminhos que devem ser seguidos ao longo da execução da metodologia. De acordo com o trabalho de Rockart (1979), esses fatores são chamados de CSFs (critical success factors). Coronado e Antony (2002) admitem que os fatores de sucesso sejam:

- Envolvimento e comprometimento da gerência;
- Mudança cultural;
- Organização;
- Organização da Infraestrutura;
- Treinamento para aplicação;
- Conectar o seis sigma com a estratégia do negócio;
- Conectar o seis sigma com os clientes;
- Conectar o seis sigma com os recursos humanos;
- Conectar o seis sigma com os fornecedores;
- Entender as ferramentas e as técnicas dentro do seis sigma;
- Habilidades de gerenciamento de projetos;
- Priorização e seleção de projetos para o uso do seis sigma.

Nesse sentido, ao seguir todos esses princípios listados acima, as organizações podem garantir de forma efetiva resultados positivos quanto a aplicabilidade da metodologia seis sigma. Em conformidade, muito mais do que elementos, esses fatores estão totalmente relacionados a forma que a organização passa a desempenhar e estruturar ações a favor da melhoria, no que diz respeito a cultura, comprometimento e planejamento de ações.

## 3. Método de Pesquisa

Para o respectivo estudo, inicialmente foi feita uma pesquisa qualitativa da metodologia seis sigma em setores hospitalares, identificando cases de sucesso junto a fatores críticos essenciais para a implementação da metodologia, em artigos periódicos e livros contidos no banco de base Scopus e Web of Science. Posteriormente, foi desenvolvido um estudo bibliométrico, que se refere a uma técnica de análise quantitativa da literatura, objetivando mensurar dados importantes contidos em artigos disponibilizados no banco de base Web of Science, fazendo uso do query (“Six sigma” AND ( hospital\* OR “health clinic”)) no campo tópicos que envolve título, resumo, palavras-chave do autor e palavras-chave Plus.

Em conformidade, o banco Web of Science foi escolhido para a bibliometria pelo fato de ser uma plataforma que cobre as principais revistas científicas internacionais e regionais do mundo, levando em consideração critérios de seleção e análises rigorosas descritas por



editores especialistas. Dado o exposto, no que diz respeito ao tratamento dos dados do respectivo trabalho, a estrutura se configurou em duas etapas: inicialmente foram lidos os títulos e resumos dos artigos para a primeira filtragem. Posteriormente, foram lidos os artigos de forma integral para a garantia de que os selecionados se enquadram na temática proposta. Por fim, vale ressaltar que a pesquisa foi restrita a somente artigos.

O estudo bibliométrico, junto à abordagem teórica foi efetuado em maio de 2020, envolvendo uma pesquisa cuidadosa de artigos que retratavam apenas a aplicação da metodologia seis sigma nos setores hospitalares. Os trabalhos encontrados foram analisados e passaram por uma triagem para certificar-se de que, todas as informações e dados quantificados envolviam de alguma forma o uso do programa seis sigma nesse setor. Atrelado a isso, para a bibliometria, os indicadores de análise foram países, ano de publicação, autores e áreas de pesquisa. Por fim, para o tratamento de dados e representações gráficas foi usado o Microsoft Excel.

## **4. Resultados**

### **4.1 Aplicações da metodologia Seis Sigma nos setores hospitalares**

No setor hospitalar, exemplos práticos em diferentes abordagens de pesquisas demonstraram benefícios com a aplicação da metodologia seis sigma. Bashir (2017) em seu estudo conseguiu reduzir o tempo de inatividade de equipamentos médicos e aumentar a disponibilidade, a partir de um processo de correção de alta qualidade, satisfazendo as necessidades e expectativas dos clientes. Nesse sentido, foi possível identificar os principais fatores envolvidos na problemática e definir possíveis soluções, elevando o percentual de conformidade de 91,629% para 98,636%.

Outro caso de sucesso ocorreu na farmácia do hospital University of Pittsburgh Medical Center (UPMC) South Side, descrito por Spear (2005). A farmácia mostrava problemas no que diz respeito a capacidade de processar e entregar medicações. Após a implementação do programa seis sigma, a farmácia conseguiu reverter o cenário de processamento de lotes de pedidos de medicação de uma vez a cada 24 horas, para 2 horas. Os resultados foram tão significativos que o incidente de falta de medicação no depósito diminuiu em 88%, como também o tempo gasto para procurar uma medicação caiu em 60%.

Outrossim, foi verificado mais um caso, que envolvia uma grande falha no que diz respeito a falta de higiene das mãos entre os profissionais de saúde no Hospital King Fahd da Universidade, Al-Khobar, Arábia Saudita, sendo essa falha identificada como principal fonte para a infecção adquirida neste ambiente de assistência médica. Dado isto, a taxa geral de infecção do hospital no ano de 2013 foi avaliada em 4,18. Com o objetivo de minimizar o índice de contaminação entres os pacientes, foi aplicado a filosofia seis sigma associado ao ciclo DMAIC. A metodologia possibilitou ao final de 2014 uma nota reavaliação de 2,4, uma redução de cerca de 57% da taxa inicial (MCGEER, 2007; BALKHY *et al.*, 2006).

### **4.2 Bibliometria**

Ao analisarem-se métodos, fatores e casos evidenciados dos ganhos com a aplicação da metodologia seis sigma, é perceptível que fique bem mais atrativo o programa para as empresas, principalmente quando exposto resultados significativos de melhorias (KLEFSJÖ *et al.*, 2001). Assim, de uma maneira geral, foi necessário a construção de um estudo bibliométrico para comprovar dados importantes referentes a estudos relacionados a aplicabilidade da filosofia seis sigma nos setores hospitalares.

No estudo bibliométrico, no total foram encontrados 173 artigos no banco de base Web of Science envolvendo a temática. Entretanto, apenas 73 retratavam a metodologia seis sigma aplicada ou estruturada em setores hospitalares. Vale ressaltar que os artigos não usados nas análises seguintes, em sua grande maioria, não foram considerados, pelo fato de que o programa seis sigma aparecia junto ao *lean manufacturing*, no qual não foi o foco do trabalho.

#### 4.2.1 Publicações por países

Inicialmente foi analisado os países que mais contribuíram com pesquisas envolvendo a temática. Para a representação gráfica da Figura 1, foi selecionado uma lista com 13 países que publicaram pelo menos 2 artigos. Em conformidade, pode ser observado que os Estados Unidos teve maior destaque em publicações, obtendo 28, com representatividade de 38,36% do total de 73 artigos. Logo a seguir vem a Índia com 6 publicações, em valor percentual 8,21%, a Jordânia, com 5, garantindo 6,84% e o Paquistão obtendo 4 publicações e percentual de 5,47%. Além disso, no caso do Brasil, apenas 2 publicações foram efetuadas até o presente momento, isso pode ser justificado pelo fato de que a cultura brasileira ainda é voltada ao aprendizado na prática e poucos programas e estudos são desenvolvidos para busca de conhecimentos e habilidades relacionadas a melhoria da gestão e qualidade dos setores (AMARAL, 2011).

As diferentes pesquisas envolvendo a busca pela qualidade e melhoria dos processos, faz com que os Estados Unidos seja destaque nesse setor. Uma justificativa pode está relacionada ao país ser uma potência de mercado, em que busca cada vez mais desenvolver e sustentar fatores que envolvem vantagem competitiva. Nesse viés, a qualidade torna-se uma área de grande relevância para aplicação de técnicas de melhorias. De acordo com o US News, a metodologia usada na assistência dos hospitais tem apresentado indicadores positivos em relação às medidas objetivas, taxas de sobrevivência, experiência do paciente e segurança nos processos. Assim, fica claro que é de extrema importância cada vez o aprimoramento e desenvolvimento de pesquisas envolvendo a aplicação do programa seis sigma para desenvolvimento de uma gestão hospitalar eficiente.

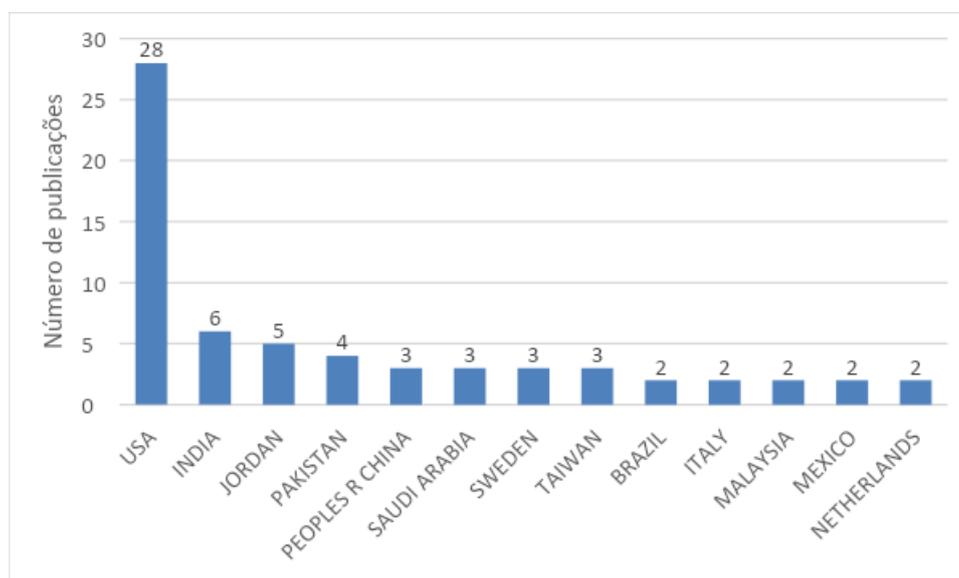


FIGURA 1 – Número de publicações de artigos por países de 1998 a maio de 2020 disponibilizados no banco de base Web Of Science envolvidos na amostra de no mínimo 2 artigos. Fonte: Autoria própria.

#### 4.2.2 Evolução das publicações anuais

Para a segunda análise, a pesquisa buscou identificar a evolução de publicações ao longo dos anos. A partir da Figura 2, é percebido que a primeira publicação sobre seis sigma aplicado ou estruturado nos setores hospitalares iniciou em 1998. A partir disso, pode-se constatar que os anos seguintes cada vez mais foram sendo desenvolvidos novos estudos, mesmo que com certas oscilações de números e períodos. Atrelado a isso, 2015 e 2017 aparecem com maiores evidências, efetivando 9 publicações. Em seguida, 2019 com 8 e 2018 com 6. Vale ressaltar que até maio de 2020, já foram publicados 5 artigos, sendo esse um número significativo em relação ao total de um ano, com possibilidade de aumento ao decorrer do ano.

A metodologia delongou 18 anos desde o seu surgimento para ser aplicada na área hospitalar, ou seja, o conhecimento colocado nessa área demorou a ser entendido como fator de impacto no que diz respeito a ganhos e melhorias. Em conformidade, talvez a cultura e conservadorismo das organizações tenha refletido nesse atraso. Ademais, o exposto da Figura 2, mostra que entre o intervalo 1998 a 2004, três anos (1999, 2000 e 2003) não foram desenvolvidos nenhuma pesquisa referente à temática, o que tem total relação, desde a sua criação, com a forma lenta que a metodologia aplicada começou a ser visível nesse setor. Por fim, apesar das publicações oscilarem ao longo dos anos, há a necessidade de garantir de forma eficiente o melhoramento no sistema, principalmente no que diz respeito ao cenário de crise atual. Assim, o ano de 2020 pode ser um indício de aumento de interesse no desenvolvimento de estudos aplicados cada vez mais aprimorados nessa área.

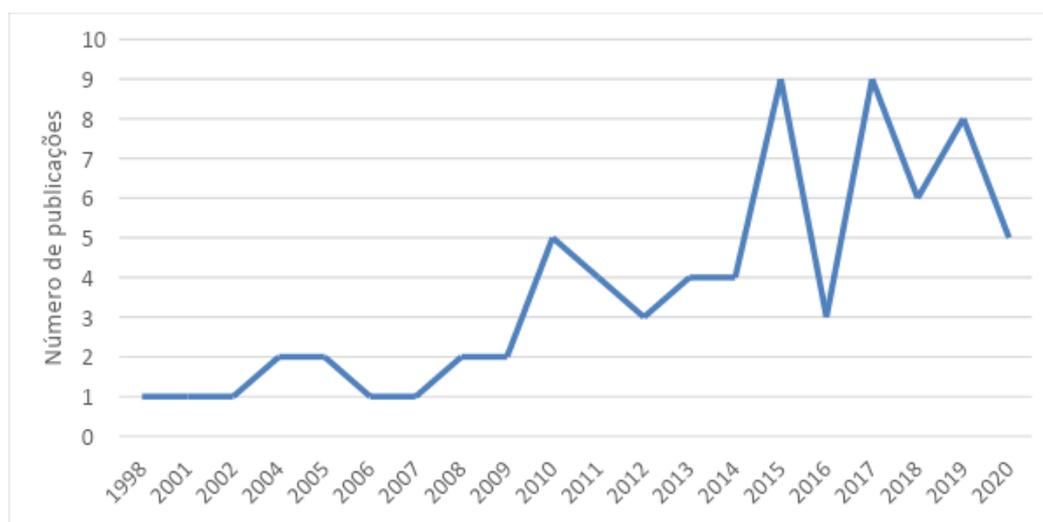


FIGURA 2 – Cronologia do número de publicações por ano de 1998 a maio de 2020 em artigos disponibilizados no banco de busca Web of Science. Fonte: Autoria própria.

#### 4.2.3 Autores

A terceira análise refere-se aos autores que mais publicaram sobre a temática envolvida. É observado que os autores têm baixa sequência de publicações nessa área específica, fazendo com que o histórico de pesquisa por autores tenha pouca disparidade de números. Para Nederhof (2006), cenários de baixas sequências de autores nas publicações, tendem a serem áreas de pouca maturação. Ademais, na representação gráfica da Figura 3, foram considerados autores que tiveram mais de 1 publicação, nesse caso, apenas 5 se enquadraram nessa amostra. O autor que mais se destaca é Al Kuwaiti A. com 3 registros, em

seguinte Al-Bashir A, Ganji Sb, Subbarayalu Av e Wang Y com 2 registros todos.

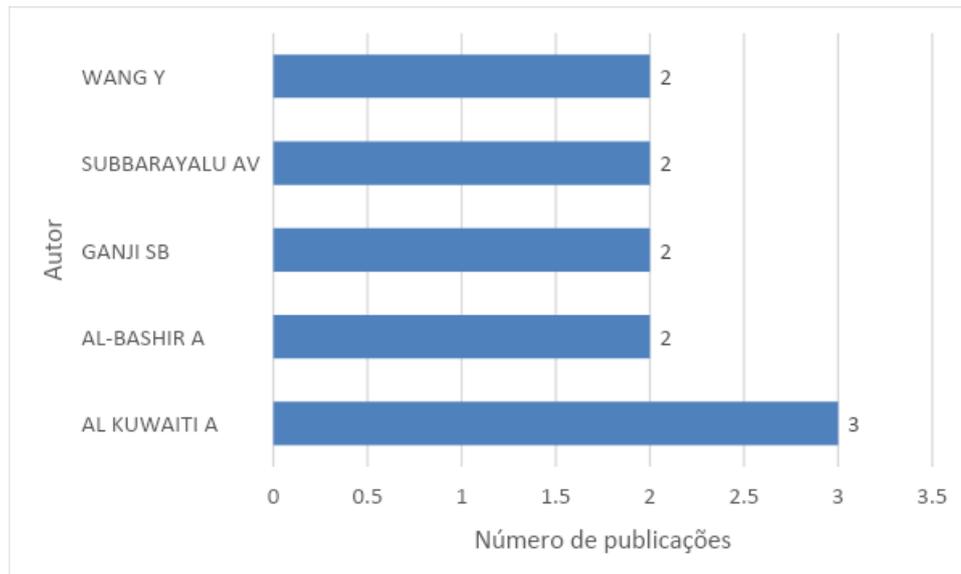


FIGURA 3 – Número de publicações por autor em artigos disponibilizados no banco de busca Web of Science, envolvidos na amostra de pelo menos 1 publicação. Fonte: Autoria própria.

#### 4.2.4 Áreas de pesquisa envolvidas

Por fim, como última análise, foi identificado as principais áreas que estavam envolvidas os artigos que se referiam a aplicação da filosofia seis sigma nos setores hospitalares. Nesse contexto, para a representação da Figura 4, foi levado em consideração áreas que tinham pelo menos 2 registros. Como destaque, a área que mais retratava os artigos era a de serviços de ciência da saúde com 24 documentos. Em sequência, a medicina geral interna consta 12 registros e a engenharia hospitalar com 9. Os demais representados obtiveram de 6 a 2 registros na amostra representada na Figura 4. Diante disso, fica claro que, no setor hospitalar é envolvido um conjunto de áreas que se deve levar em consideração para garantir melhorias. Nesse sentido, todas as estruturas são importantes na visão sistêmica para formação do todo em sentido de integração, sinergia e eficiência das atividades, para a garantia da qualidade, melhoramento dos processos e redução de custos.

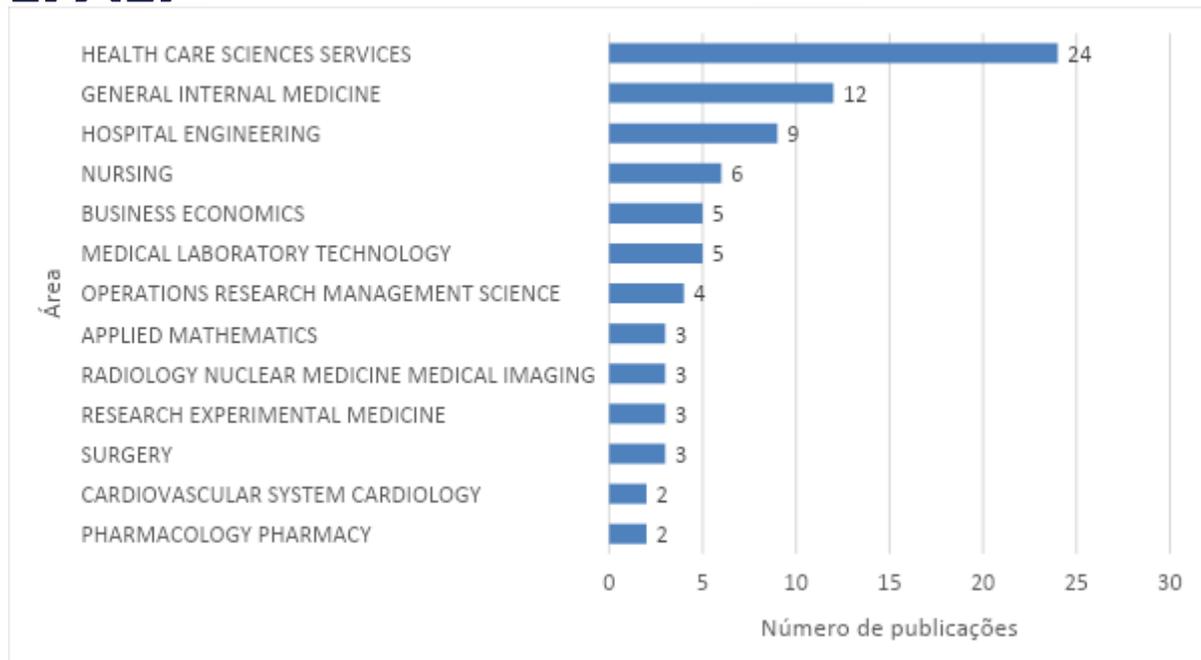


FIGURA 4 – Número de publicações por área em artigos disponibilizados no banco de busca Web of Science, envolvidos em uma amostra de no mínimo 2 publicações. Fonte: Autoria própria.

## 5. Conclusão

Em relação à abordagem teórica desenvolvida, ficou notório que organizações que seguem os critérios pré-definidos para a aplicação do seis sigma possuem mais chance de se obter sucesso. Em síntese, a metodologia seis sigma apresenta-se como um método eficaz no que se refere à qualidade e melhoria dos processos de diferentes empresas. Assim, a aplicação da filosofia consegue identificar, quantificar e minimizar as variações dos processos, bem como sustentar e melhorar o desempenho das atividades. Isso pode ser bem exemplificado com os relatos de cases de sucesso apresentados.

O estudo bibliométrico possibilitou visualizar que apesar da metodologia seis sigma promover melhorias significativas em diferentes aspectos, poucos são os trabalhos desenvolvidos no setor hospitalar. Isso pode ser justificado pela temática ainda ser pouco difundida ou pelo fato de que alguns artigos não considerados nas análises, envolviam outros métodos em conjunto ao seis sigma, como o caso do *lean manufacturing*. Além disso, como o presente trabalho limitou-se em apenas analisar publicações em uma única plataforma de busca, o resultado obtido pode ser reflexo da falta de maior abrangência de busca, como também justificado pelo fato da Web of Science predominar em sua maioria, publicações norte-americanas e de língua inglesa, reduzindo assim o número de estudos divulgados pela academia de outros países.

Outrossim, a partir dos resultados obtidos, se sobrepõe a dominância norte-americana de números de publicações envolvendo a temática e o ano de 2020 pode ser representativo de crescimento de pesquisas, visto que até maio deste ano já se tem 55,55% em relação aos maiores números já publicados em um ano. Em consonância, devido aos benefícios da metodologia já identificados nos casos apresentados, a temática deve ser difundida cada vez mais para que estudos sejam desenvolvidos nos setores hospitalares. Por fim, os informes recolhidos nas análises dos dados, fornece suporte aos pesquisadores de possíveis tendências



## VIII Encontro Paraense de Engenharia de Produção

### Tema: O Engenheiro de Produção frente aos novos desafios de gestão e operações

Versão online e gratuita

de crescimento e estrutura as concentrações de estudos em diferentes categorias no que diz respeito à aplicação da metodologia seis sigma nos setores hospitalares.

### Referências

- AL-BASHIR, A.; AL-TAWARAH, A.; ABDUL JAWWAD, A. *Downtime reduction on medical equipment maintenance at the directorate of biomedical engineering in the Jordanian MOH*. International Journal of Online Engineering, v. 13, n. 2, p. 4–17, 2017.
- ALONSO, V. *Conselhos do padrinho*. São Paulo, HSM Management, n.38, p.78-81, 2003.
- AMARAL, A.E.H.B. *Política e gestão pública em saúde*. São Paulo (SP): Hucitec Editora. p.553-585, 2011.
- ANDRIETTA, J. M.; MIGUEL, P. A. C. *A Importância do Método Seis Sigma na Gestão da Qualidade Analisada sob uma Abordagem Teórica*. Revista de Ciência & Tecnologia, v. 11, p. 91–98, 2002.
- ANTHONY, J. *Some pros and cons of six sigma:an academic perspective*, *The TQM Magazine*, vol.16, 2004.
- BALKHY, H.H; CUNNINGHAM G.; CHEW F.K; FRANCIS C.; AL-NAKHLI D.J, ALMUNEEF M.A. *Infecções adquiridas em hospitais e na comunidade: um levantamento pontual de prevalência e fatores de risco em um centro de atendimento terciário na Arábia Saudita*. Int J Infect Dis. v. 10, p. 326-326, 2006.
- BARBIERI, J.C. *Gestão ambiental empresarial*. São Paulo: Saraiva, 2004.
- CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. M. *Gestão da Qualidade: Teoria e Casos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- CORONADO, R. B; ANTONY, F. *Critical success factors for the successful implementation of Six Sigma projects in organizations*. *The TQM Magazine*, v. 14, n 2, p. 92-99, 2002.
- FIGUEIREDO, G. T. *Metodologia Seis Sigma Como Estratégia Para Redução De Custos: Estudo De Caso Sobre a Redução De Consumo De Óleo Sintético Na Operação De Usinagem*. p. 48, 2006.
- FREDERICO, G.F. *Proposta de aplicação do Balanced Scorecard para o operador de transporte logístico*. 196 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia de Bauru, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2008.
- KLEFSJÖ, B.; WIKLUND, N.; EDEGMAN, R. L. *Six Sigma is seen as a methodology for total quality management*. *Measuring Business Excellence*, v. 5, n. 1, p. 31-35, 2001.
- KOTLER, P. *Administração de marketing: a edição do novo milênio*. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.
- MAUKIEWICZ, D.; SUSKI, C. A. *Implantação da Metodologia Seis Sigma*. Revista de Ciência & Tecnologia, v. 16, n. 32, p. 31–38, 2009.
- MCGEER A. *Higiene das mãos por hábito. Prevenção de infecções: dicas práticas para os médicos melhorarem a higiene das mãos*. Ont Med Rev. p. 31-32 , 2007
- MIYAKE, D. *Programas de melhoria da produtividade e qualidade: um estudo comparativo dos modelos JIT, TQM e TPM*, 1993.
- NEDERHOF, A.J. *Bibliometric monitoring of research performance in the social sciences and the humanities: A review*. *Scientometrics, USA*, v. 66, n. 1, p. 81-100, 2006.
- PANDE, S. *Estratégia Seis Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho*. Rio de Janeiro, 2001.
- PIRES, S.R.I. *Integração do planejamento e controle da produção a uma estratégia de manufatura*. 223 f. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1994.
- RICHARDS, D.J.; FROSCHE, R.A. *The industrial green game: overview as perspectives*. In: RICHARDS, D.J. (org.). *The industrial green game: implications for environmental design and management*. Washington: National Academy Press, 1997.
- ROCKART, R.; *Chief executives define their own data needs*. *Harvard Business Review*, v. 57, n. 2, p.238-241, 1979.
- RODRIGUES, M. V. *Seis Sigma: entendendo, aprendendo, desenvolvendo qualidade padrão*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.



## VIII Encontro Paraense de Engenharia de Produção Tema: O Engenheiro de Produção frente aos novos desafios de gestão e operações

Versão online e gratuita

ROTONDARO, R. G. *Seis Sigma: Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços*. São Paulo: Editora Atlas, p. 375, 2002.

SCATOLIN, A. C. *Aplicação da metodologia Seis Sigma na redução das perdas de um processo de manufatura*. São Paulo, 2005.

SANTOS, B. A.; MARTINS F. M. *A implementação dos projetos seis sigma contribuindo para o direcionamento estratégico e para o aprimoramento do sistema de medição de desempenho*. Revista de Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção, n.1, p. 1-14, 2003.

SANTOS, F. C. A. Integration of human resource management and competitive priorities of manufacturing strategy. *International Journal of Operations & Production Management*, n.5, p.612-628, 2000.

SLACK, N.; CHAMBER, S.; HARDLAND, C.; HARRISON, A. e JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 1999.

SPEAR S. J. *Fixing health care from the inside, today*. Harvard Business Review. n. 9, p.78-91, 2005.

WATSON, G.H. *Cycles of learning: observations of Jack Welch*. ASQ Publication, v. 1, p. 45-58, 2001.

WERKEMA, M. C. C. *Criando a cultura Seis Sigma*. Nova Lima. 2004.

ZU, X.; FREDENDALL, L. D.; DOUGLAS, T. J. *The evolving theory of quality management: The role of Six Sigma*. Journal of Operations Management, v. 26, n. 5, p. 630–650, 2008.