

## Evolução das publicações sobre a Metodologia Lean Seis Sigma em Anais de três Congressos de Engenharia de Produção referente aos últimos cinco Anos

Vitor Hugo dos Santos Filho (UTFPR – Ponta Grossa) [vitorhugosantosfilho@hotmail.com](mailto:vitorhugosantosfilho@hotmail.com)

João Luiz Kovaleski (UTFPR – Ponta Grossa) [kovaleski@utfpr.edu.br](mailto:kovaleski@utfpr.edu.br)

Ana Laura Canassa Basseto (UTFPR – Ponta Grossa) [alcanassa@hotmail.com](mailto:alcanassa@hotmail.com)

Gabriela Baggio Luz (UTFPR – Ponta Grossa) [gabi\\_baggioluz@yahoo.com.br](mailto:gabi_baggioluz@yahoo.com.br)

### Resumo:

Este estudo tem por objetivo realizar uma comparação da evolução das publicações, referente a metodologia *Lean Seis Sigma*, entre os anos de 2012 a 2016 em três anais de congressos de Engenharia de Produção, sendo eles o ENEGEP, CONBREPRO e o EMEPRO. Foram encontrados um total de 8231 artigos, destes, 95 abordavam o tema *Lean Seis Sigmas*, o que corresponde a um percentual de 1,15% do total bruto. Observou-se que, o congresso que teve o maior número de publicações referente a proposta deste estudo foi o ENEGEP com um total de 64 artigos publicados, e o ano que teve maior número de publicações referente ao tema foi o ano de 2015 com 25 publicações. Também foi observado que, das onze principais áreas da Engenharia de Produção, a que possui maior número de artigos publicados, foi a Gestão da Qualidade e Gestão da Produção.

**Palavras chave:** Metodologia Seis Sigma, Lean Six Sigmas, Evolução de publicações, Congressos.

## Evolution of publications about the Lean Six Sigma Methodology in Annals the three Congress of Production Engineering for the last five Years

### Abstract

This study aims to perform a comparison of the evolution of the publications for the Lean Six Sigma methodology, from 2012 to 2016 in three congresses of production engineering, the ENEGEP, CONBREPRO and EMEPRO. 8231 found a total of 95 articles, addressed the subject Lean Six Sigma, which corresponds to a percentage of 1.15% of the total gross. It was observed that the Congress which had the greatest number of publications for the purpose of this study was ENEGEP with a total of 64 published articles, and the year which had the largest number of publications related to the topic was the year 2015 with 25 publications. It was also observed that, of the eleven main areas of production engineering, which has the largest number of articles published, was the quality management and production management.

**Keywords:** Six Sigma Methodology, Lean Six Sigma, Evolution of publication, Congress.

### 1. Introdução

Atualmente a gestão da qualidade pode ser vista como um fator determinante para que as empresas alcancem a excelência em sua gestão. Mediante ao cenário global que se encontra cada vez mais competitivo, essas empresas devem implantar e aperfeiçoar mudanças contínuas em sua gestão e processos, se quiserem sobressair perante seus concorrentes, e mais, a rápida globalização faz com que as empresas estejam sempre em evolução, buscando a alta qualidade e o baixo custo de seus processos e produtos.

Mediante a este cenário, diferentes programas têm surgido com o propósito de buscar uma maior produtividade das empresas e fomentar a qualidade dos produtos ou serviços, entretanto, poucos são os programas que apresentam um alinhamento total com as estratégias nas

organizações (MALACARNE *et al.*, 2017). O método Seis Sigma de acordo com Roos (2017), desenvolve-se da abordagem científica, sobressaindo principalmente nas atividades práticas de campo. As novas abordagens operacionais, táticas e estratégicas que estão relacionadas a metodologia devem ser testadas e avaliadas periodicamente pelas organizações.

A metodologia Seis *Sigma* pode ser definida de acordo com Werkema (2014), como sendo uma estratégia determinada pelos gestores de empresas, e possui como objetivo, maximizar o lucro por meio de melhorias. A metodologia utiliza de ferramentas da qualidade com fundamentação estatística para minimizar a variação dos processos, evitando ao máximo o desperdício de insumos e ou matérias primas.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo realizar um estudo comparativo da evolução das publicações dos últimos cinco anos referente a metodologia *Lean Seis Sigma* nos anais de três congressos de Engenharia de Produção. Justificando o estudo, vê-se a necessidade de um levantamento de trabalhos referente ao tema, pois, embora seja um assunto que vêm sendo bastante discutido nos dias atuais, poucos são os trabalhos publicados em anais de congressos abordando o tema em questão. O estudo também se justifica na expectativa de contribuir cientificamente para o tema, realizando um comparativo do número de artigos publicados ano a ano nos congressos, verificando se as publicações aumentaram ou diminuíram ao longo dos anos.

O artigo está estruturado da seguinte forma: no primeiro capítulo foi feita uma pequena contextualização do estudo, onde foi evidenciado uma visão geral do assunto, o objetivo e a justificativa do estudo; o segundo capítulo apresenta uma breve revisão de literatura sobre a metodologia Seis *Sigma*, expondo os principais conceitos, origem e métricas da metodologia; já no terceiro capítulo é apresentado o método utilizado durante o estudo, seguindo para capítulo quatro que apresenta os resultados encontrados; no quinto e último capítulo é apresentada as considerações finais referente ao estudo, finalizando com as referências bibliográficas utilizadas ao longo do trabalho.

## 2. Lean Seis Sigma

A metodologia *Lean Seis Sigma* ou *Six Sigma*, foi desenvolvida durante os anos 80, pela Motorola. Durante alguns estudos, foi observado que os produtos da marca estavam perdendo sua competitividade no mercado devido aos defeitos que os mesmos apresentavam. Logo, viu-se a necessidade de reverter esta situação, fazendo com que assim surgisse um novo método para controle da qualidade destes produtos. O objetivo do método era desafiar o desempenho da produção dos produtos da marca com zero defeito, melhorando a confiabilidade do produto final e reduzindo a perda ou sucata (CORONADO; ANTONY, 2002).

O Seis *Sigma* de acordo com Linderman *et al.* (2003), tem como foco a redução da variação dos processos, visando minimizar as falhas ou defeitos dos produtos e serviços. Para Cleto e Quinteiro (2011), a letra *Sigma* (representado pelo símbolo “ $\sigma$ ”), indica uma unidade de desvio padrão em uma distribuição normal de um conjunto de valores ou medidas, sendo um método predominantemente quantitativo, que busca a redução da variabilidade dos processos, consequentemente, aumentando a qualidade dos produtos e processos.

A literatura apresenta diversas definições para o termo, um destes termos é definido por Rotondaro (2002), que diz que a metodologia Seis *Sigma* é uma filosofia de trabalho, utilizado para alcançar, maximizar e manter o sucesso de uma organização. Corroborando com os autores Pande, Neuman e Cavanagh (2001), definem Seis *Sigma* como um sistema flexível utilizado para alcançar o sucesso organizacional, sendo que o termo é utilizado por meio de dados e

análises estatísticas e pela atenção dos gestores, sempre procurando melhorar e reinventar os processos. Os autores Pande, Neuman e Cavanagh (2001), desenvolveram uma tabela de conversão Seis *Sigma* baseando nas análises dos desvios padrão, conforme apresenta Figura 1.

| Se seu rendimento é... | Seu DPMO é... | Seu Sigma é... |
|------------------------|---------------|----------------|
| 30,9%                  | 690.000       | 1,0            |
| 69,2%                  | 308.000       | 2,0            |
| 93,3%                  | 66.800        | 3,0            |
| 99,4%                  | 6.210         | 4,0            |
| 99,98%                 | 320           | 5,0            |
| 99,9997%               | 3,4           | 6,0            |

Fonte: Pande, Neuman e Cavanagh (2001)

Figura 1 – Tabela de conversão do nível sigma

De acordo com a Tabela 1, se o rendimento de um processo for de 30,9% seu número de defeitos por milhões (DPMO) será de 690.000, o que equivale a nível 1,0 de *sigma*, assim respectivamente até alcançar um rendimento de 99,9997% que apresentará o seu nível de defeitos por milhões de 3,4 o que equivale a um nível 6,00 de *sigma*. Na metodologia Seis *Sigma* existem algumas métricas que são frequentemente utilizadas, tais métricas são formas para quantificar e mensurar tendência, possibilitando a medição e avaliação do desempenho de ações. As principais métricas de acordo com Rudisill e Druley (2004), são:

- DPMO: número de defeitos x 1.000.000 dividido pelo total de unidades, multiplicado pelo número de oportunidades por unidade;
- Cpk (índices de capacidade): distância entre a média do processo e limite mais próximo de especificação dividido por 3 sigma;
- COPQ (custo da baixa qualidade): associados com perdas ou desperdício (retrabalho);
- Nível Sigma: Número de desvio padrão, entre a média do processo e o mais próximo dos limites de especificação.

Para diagnosticar e acompanhar os problemas relacionados ao Seis *Sigma*, foi criada uma ferramenta eficaz que ajuda a controlar e identificar problemas, essa ferramenta foi denominada DMAIC. A ferramenta utiliza de etapas bem definidas em conjunto com outras ferramentas e técnicas tanto da área da qualidade como da estatística, auxiliando na identificação dos problemas e nas possíveis tomadas de decisão (ROTONDARO, 2002). O quadro 1 apresenta o significado da palavra DMAIC e o principal conceito de cada uma das letras que compõem o nome do método.

|          |             |                                                                                                                          |
|----------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>D</b> | Define      | Definir de forma clara o escopo do projeto e estabelecer a equipe e o responsável pelo projeto.                          |
|          | Definir     |                                                                                                                          |
| <b>M</b> | Measure     | Estabelecer como será realizada a mensuração do desempenho do processo.                                                  |
|          | Mensurar    |                                                                                                                          |
| <b>A</b> | Analyse     | Determinar as causas de cada problema identificado, compreendendo todas as variáveis a sua natureza de origem.           |
|          | Analisar    |                                                                                                                          |
| <b>I</b> | Improve     | Propor, avaliar e implementar soluções para cada problema identificado.                                                  |
|          | Implementar |                                                                                                                          |
| <b>C</b> | Control     | Implementação dos mecanismos para monitorar o desempenho dos processos, garantindo assim, o alcance da meta determinada. |
|          | Controlar   |                                                                                                                          |

Fonte: Adaptado de Werkema (2014)

Quadro 1 – Definição da sigla e principais conceitos do DMAIC

### 3. Metodologia

Para atingir o objetivo proposto deste estudo, primeiro foi definido em quais anais de congressos seria realizado a pesquisa. Foram escolhidos congressos de âmbito nacional e regional sendo eles: ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção); CONBREPRO (Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção) e EMEPRO (Encontro Mineiro de Engenharia de Produção).

O corte temporal para as buscas foi definido com base no CONBREPRO, que durante o ano de 2017, estará realizando o seu sétimo congresso. A fim de equiparar os anos para as buscas, foi definido como corte os últimos cinco anos (2012 a 2016) não levando em consideração o ano vigente. O ano de 2017 não entrou na pesquisa, pois, os anais do ENEGEP 2017 ainda não foram disponibilizados e devido ao fato do CONBREPRO 2017 acontecer no mês de dezembro.

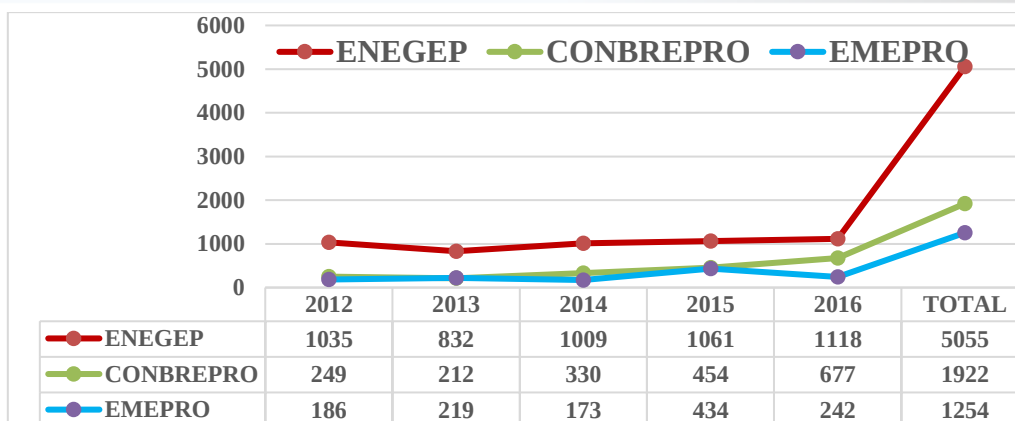
Para o desenvolvimento do estudo, foi identificado o número de artigos publicados em cada um dos congressos, além de verificar a quantidade de artigos publicados referente a metodologia *Lean Seis Sigma*. As quantidades de artigos publicados nos congressos foram retiradas do próprio *site* de cada um dos congressos.

As buscas foram feitas por meio das palavras chaves previamente estabelecidas no início da pesquisa que foram: *Lean Seis Sigma*, *Six Sigma*, *Seis Sigma*. A primeira etapa do estudo foi realizar o *download* dos artigos que possuíam as palavras chaves definidas no título ou nas próprias palavras chaves inseridas dentro dos trabalhos publicados. Em seguida, os artigos foram separados por congresso e por ano, sendo alocados em suas respectivas pastas. Foram criadas 3 pastas principais (ENEGEP, CONBREPRO, EMEPRO) e dentro de cada uma das pastas existiam 5 subpastas que representavam o ano de publicação (2012, 2013, 2014, 2015 e 2016). No total, foram encontrados 95 artigos sobre a metodologia *Seis Sigma* publicados nos três anais de congressos entre os anos de 2012 e 2016.

Após a separação dos artigos de acordo com os congressos e anos, todos os artigos foram analisados, sendo possível destacar algumas informações como: (i) quantidade total de artigos publicados por ano em cada um dos congressos; (ii) quantidade total de artigos que abordavam a metodologia *Lean Seis Sigma* e sua respectiva porcentagem de relação; (iii) área da engenharia de produção que mais publicou sobre o tema de estudo; (iv) ano e congresso que mais publicou sobre o assunto; (v) ano de publicação, título e autores de todos os trabalhos publicados referente a metodologia *Lean Seis Sigma*. Todas essas informações serão representadas por meio de tabelas, gráficos e quadro, no tópico 4.

### 4. Resultados e Discussões

A primeira análise dos dados realizada, foi verificar qual a quantidade total de artigos aprovados em cada um dos congressos nos últimos cinco anos, identificando assim, a evolução das publicações nos congressos. Para análise destes dados foram consideradas todas as onze principais áreas da Engenharia de Produção. O gráfico 1 representa o resultado destes dados, sendo que os números totais de artigos foram retirados de seus respectivos sites (ENEGEP 2012; ENEGEP 2013; ENEGEP 2014; ENEGEP 2015; ENEGEP 2016; CONBREPRO 2012; CONBREPRO 2013; CONBREPRO 2014; CONBREPRO 2015; CONBREPRO 2016; EMEPRO 2012; EMEPRO 2013; EMEPRO 2014; EMEPRO 2015; EMEPRO 2016).

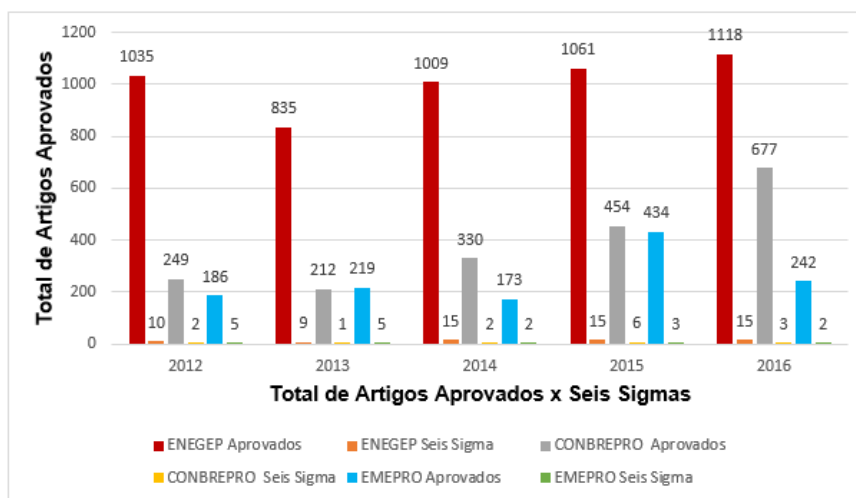


Fonte: Autores (2017)

Gráfico 1 – Evolução das publicações em cada um dos três congressos

Por meio do Gráfico 1, foi possível identificar que o congresso que teve um maior número de publicações aprovadas em seus anais foi o ENEGEP com um total de 5055 artigos, em seguida aparece o CONBREPRO com 1922 publicações, e por último aparece o EMEPRO com 1254 artigos publicados em seus anais. Foi possível identificar também que o congresso e o ano que mais teve artigos publicados foi o ENEGEP no ano de 2012 como 1035 artigos, e o que menos teve publicações foi o EMEPRO com 186 artigos também no ano de 2012.

Após identificado a quantidade total de artigos aprovados por ano em cada um dos três congressos, passou-se a analisar quantos artigos abordavam a metodologia *Lean Seis Sigma* que é o foco principal deste estudo. O gráfico 2, apresenta esta relação, entre total de artigos aprovados e artigos aprovados que envolvem Seis Sigma.



Fonte: Autores (2017)

Gráfico 2 – Quantidade de artigos total aprovados x artigos que abordavam a metodologia Seis Sigma

Por meio do Gráfico 2, observou-se por exemplo que, o ENEGEP 2012 teve 1035 artigos aprovados referente a todas as áreas da engenharia de produção e que somente 10 destes são referentes ao Seis Sigma, no CONBREPRO também em 2012, 249 artigos foram publicados no total e 2 são referentes a metodologia deste estudo, quanto ao EMEPRO 2012, 186 artigos foram publicados e 5 abordavam a metodologia Six Sigma.

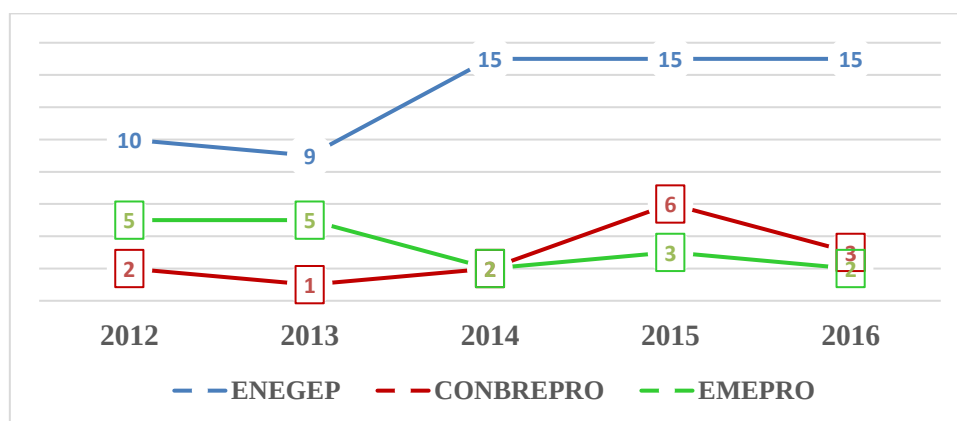
Após identificado a quantidade de artigos que eram relacionados com Seis Sigma, foi possível calcular qual seria a porcentagem de relação entre os artigos aprovados com os que abordagemam a metodologia, sendo que tais porcentagens podem ser visualizadas por meio da Tabela 1.

|             | ENEGETP |            |                                        | CONBREPRO |            |                                        | EMEPRO |            |                                        |
|-------------|---------|------------|----------------------------------------|-----------|------------|----------------------------------------|--------|------------|----------------------------------------|
|             | Aprov.  | Seis Sigma | % relação entre aprovados e Seis Sigma | Aprov.    | Seis Sigma | % relação entre aprovados e Seis Sigma | Aprov. | Seis Sigma | % relação entre aprovados e Seis Sigma |
| <b>2012</b> | 1035    | 10         | 0,97%                                  | 249       | 2          | 0,80%                                  | 186    | 5          | 2,68%                                  |
| <b>2013</b> | 832     | 9          | 1,08%                                  | 212       | 1          | 0,47%                                  | 219    | 5          | 2,28%                                  |
| <b>2014</b> | 1009    | 15         | 1,48%                                  | 330       | 2          | 0,60%                                  | 173    | 2          | 1,15%                                  |
| <b>2015</b> | 1061    | 15         | 1,41%                                  | 454       | 6          | 1,32%                                  | 434    | 3          | 0,69%                                  |
| <b>2016</b> | 1118    | 15         | 1,34%                                  | 677       | 3          | 0,44%                                  | 242    | 2          | 0,82%                                  |

Fonte: Autores (2017)

Tabela 1 – Artigos aprovados x artigos referentes a metodologia Seis Sigma com % de relação entre as variáveis

Nota-se que nos anais do ENEGETP os anos de 2014, 2015 e 2016 teve o maior número de artigos referentes ao Seis *Sigma*, todos com um total de 15 artigos, representando um percentual de 1,48%, 1,41% e 1,34% respectivamente aos anos mencionados. Em relação ao CONBREPRO, observa-se que o ano que apresentou maior quantidade de artigos referente a metodologia foi o ano de 2015, com 6 artigos, o que representa um percentual de 1,32%, quanto aos anais do EMEPRO foi observado que os anos de 2012 e 2013 foram os que mais receberam artigos referente ao Seis *Sigma*, ambos os anos com 5 artigos o que representou respectivamente um total de 2,68% e 2,28%. Os dados da Tabela 1, foram transpassados para forma gráfica a fim de facilitar a compreensão e visualização da evolução de publicação, quanto a metodologia *Six Sigma*, tais informações podem ser observadas por meio do Gráfico 3.



Fonte: Autores (2017)

Gráfico 2 – Quantidade de artigos total aprovados x artigos que abordavam a metodologia Seis Sigma

Observa-se que os anais do ENEGETP foi o congresso que mais publicou referente a metodologia Seis *Sigma* nos últimos cinco anos obtendo um total de publicação de (10, 9, 15, 15 e 15 artigos) por ano, totalizando 64 artigos). Em relação ao CONBREPRO, o congresso publicou 14 artigos referente ao tema, sendo respectivamente (2, 1, 2, 6 e 3 artigos) por ano, quanto ao EMEPRO, o mesmo publicou 17 artigos sobre o tema sendo (5, 5, 2, 3 e 2 artigos) por ano. A partir da quantidade de publicações anuais dos três congressos que envolvem Seis *Sigma*, foi possível identificar quais das principais áreas da Engenharia de Produção possuem maior número de publicação em relação ao tema estudado. Foi identificado que 7 das áreas apresentaram artigos relacionados, sendo que, essas áreas podem ser analisadas por meio da Tabela 2 e Gráfico 3.

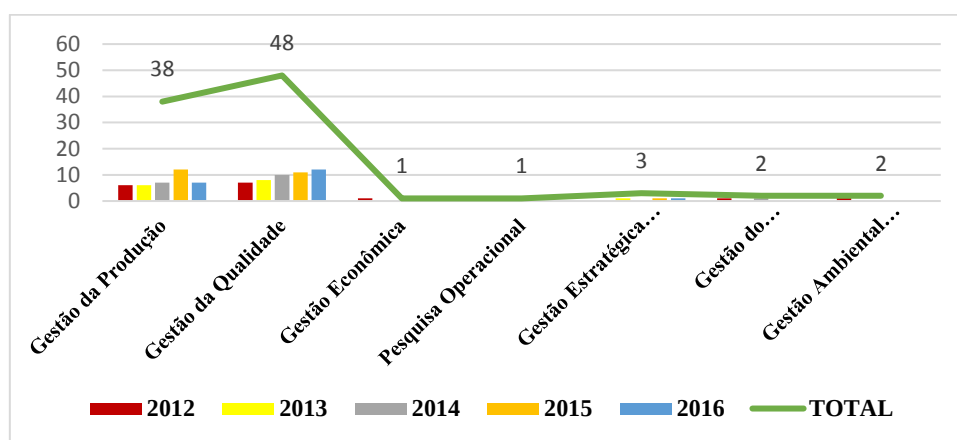
Observa-se que a área Gestão da Qualidade foi a que mais teve artigos relacionados com o tema, apresentando um total de 48 artigos, seguido pela área Gestão da Produção com 38 artigos, Gestão Estratégica Organizacional 3 artigos; Gestão do Conhecimento Organizacional e Gestão Ambiental dos Processos Produtivos 2 artigos cada e Gestão Econômica e Pesquisa Operacional

1 artigo cada, ou seja, das 11 principais áreas, apenas 4 delas não possuíam artigos relacionados com o tema.

|                                                  | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | TOTAL     |
|--------------------------------------------------|------|------|------|------|------|-----------|
| <b>Gestão da Produção</b>                        | 6    | 6    | 7    | 12   | 7    | <b>38</b> |
| <b>Gestão da Qualidade</b>                       | 7    | 8    | 10   | 11   | 12   | <b>48</b> |
| <b>Gestão Econômica</b>                          | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | <b>1</b>  |
| <b>Pesquisa Operacional</b>                      | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | <b>1</b>  |
| <b>Gestão Estratégica Organizacional</b>         | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | <b>3</b>  |
| <b>Gestão do Conhecimento Organizacional</b>     | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | <b>2</b>  |
| <b>Gestão Ambiental dos Processos Produtivos</b> | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | <b>2</b>  |

Fonte: Autores (2017)

Tabela 2 – Áreas da Engenharia de Produção que mais publicaram referente a metodologia Lean Seis Sigma



Fonte: Autores (2017)

Gráfico 3 – Áreas da Engenharia de Produção que mais publicaram referente a metodologia Lean Seis Sigma

O Quadro 2, apresenta todos os artigos publicados nos anais do congresso ENEGEP durante os anos 2012-2016 referente a metodologia Seis Sigma, onde é apresentado o ano de publicação, o título e os autores de cada artigo. Já o Quadro 3, apresenta todos os artigos publicados nos anais do CONBREPRO e o Quadro 4, apresenta todos os artigos publicados no EMEPRO.

| N. | ANO  | TÍTULO                                                                                                                                   | AUTORES                                                            |
|----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 01 | 2012 | Uso da ferramenta FMEA em um projeto Seis Sigma: Fatores de decisão                                                                      | ROOS, C.; ROSA, L. C.; PALADINI, E. P.                             |
| 02 | 2012 | Aplicação das etapas definir e medir do Roadmap DMAIC para um exemplo didático de projeto Seis Sigma                                     | PERUCHI, R. S.; BALESTRASSI, P. P.; CARMELOSSI, M. S.; MAIA, P. R. |
| 03 | 2012 | Aplicação do processo de qualidade axiomática para garantia da Qualidade em produtos customizados em massa                               | VIDOR, G.; HACK, P. S.                                             |
| 04 | 2012 | Investigação empírica da aplicação do DMAIC na redução do tempo de SETUP em uma empresa manufatureira                                    | CORREA, O. G.; MERGULHAO, R. C.; ROSSETTI, N.; MEIRELLES, J. L. F. |
| 05 | 2012 | Aplicação de técnicas multivariadas em projetos de melhoria contínua: Estudo de Casos de empresas manufatureiras                         | OPRIME, P. C.; SORIANO, F. R.; LORENZON, I. A.                     |
| 06 | 2012 | Modelo Multicritério para priorização de projetos Seis Sigma                                                                             | MOTA, C. M. M.; ALBUQUERQUE, C. C. P.; CORREA, L. S.               |
| 07 | 2012 | Combinando Seis Sigma e Ecoeficiência: Um Estudo de Caso                                                                                 | SANTOS, J. C. S.; LUCATO, W. C.; JUNIOR, M. V.                     |
| 08 | 2012 | Aplicação do conceito Seis Sigma através do método DMAIC: O caso de uma oficina de manutenção aeronáutica                                | FORTES, D. C.; HERMOSILLA, J. L. G.; SILVA, E. C. C.               |
| 09 | 2012 | Aplicação dos conceitos do DMAIC como estratégia de otimização de uma farmácia periférica: Estudo de caso em um hospital de Grande Porte | ARAÚJO, F. J.                                                      |
| 10 | 2012 | Seleção de Projetos Seis Sigma: Caso prático relacionado a dois processos de produção com características de operação semelhantes        | ROOS, C.                                                           |

|    |      |                                                                                                                                                                   |                                                                                            |
|----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | 2013 | Identificação de variáveis críticas utilizadas em processos de seleção de projetos Seis Sigma: Uma pesquisa Survey                                                | ROOS, C.; SARTORI, S.; PALADINI, E. P.                                                     |
| 12 | 2013 | Aplicação do Lean Seis Sigma para aumento de produtividade de ativos – Um estudo de Caso                                                                          | DEMARCHI, V.; SOUZA, T. A.; ALVES, P. D.                                                   |
| 13 | 2013 | Uma avaliação sobre uso do enfoque estatístico do Seis Sigma e sua contribuição para o aprimoramento do PDP em indústrias de alimentos                            | TREVISAN, B. M.; SANTOS, A. B.                                                             |
| 14 | 2013 | Aplicação do Six Sigma para melhoria do desempenho de projetos de desenvolvimento de novos produtos: Estudo de caso numa empresa do setor químico                 | TOLEDO, J. C.; SANTANA JUNIOR, M. B.                                                       |
| 15 | 2013 | A aplicação de Seis Sigma nas operações de transporte rodoviário de carga geral fracionada                                                                        | SCHLUTER, M. R.; SIMON, A. T.; SILVA, I. B.                                                |
| 16 | 2013 | A abordagem do Lean Six Sigma no desenvolvimento de fornecedores: Uma análise no setor de eletrodomésticos                                                        | LOUREIRO JÚNIOR, M.; CALARGE, F. A.                                                        |
| 17 | 2013 | A medição de desempenho como suporte para o processo de melhoria contínua: Um estudo de caso em uma Empresa Brasileira                                            | GAMA, K. T.; MARTINS, R. A.                                                                |
| 18 | 2013 | Programa Lean Seis Sigma: Uma visão plena de uma empresa do setor de mineração                                                                                    | ROVETA, M. C.                                                                              |
| 19 | 2013 | Proposta para abordagem da qualidade no comércio exterior: Estudo de caso da empresa EXCOM                                                                        | FIGALO, W. P.; MARUYAMA, U. G. R.; MACIEL, M. S. D.; MARQUES, A. B.; OLIVEIRA, S. T.       |
| 20 | 2014 | Estudo de classificação dos Recalls da indústria Automobilística Brasileira em função da sua causa de origem                                                      | DUIM, F. A. C.; MELLO, L. C. B.                                                            |
| 21 | 2014 | Estudo de caso em seleção de projetos Seis Sigma                                                                                                                  | ROOS, C.                                                                                   |
| 22 | 2014 | Uma pesquisa Survey piloto para ampliar o entendimento sobre seleção de projetos Seis Sigma                                                                       | ROOS, C.                                                                                   |
| 23 | 2014 | Fatores críticos de sucesso do Seis Sigma na indústria Brasileira                                                                                                 | SANTOS, D. R.; JESUS, A. R.                                                                |
| 24 | 2014 | Análise experimental para determinação dos parâmetros ideais do processo de fabricação de sal Cálcico de ácido graxo de palma utilizando a metodologia Seis Sigma | SILVA, S. P.; ZUNTINI, A.; GHIRARDINI, J. L. S.; DUPPRE, T. C.                             |
| 25 | 2014 | A influência da TQM na gestão atual das organizações: Um estudo de caso de uma indústria metalúrgica                                                              | BERNARDINO, L. L.; TEIXEIRA, F. L. C.; LORDELO, M. J.; JESUS, A. R.                        |
| 26 | 2014 | Aplicação do Seis Sigma e da manutenção centrada em confiabilidade no setor de manutenção de uma empresa mineradora de Minas Gerais                               | PEDROSA, B. M.; RODRIGUES, M. D.; ARAUJO, D. E. L.                                         |
| 27 | 2014 | Uma abordagem Seis Sigma para otimizar a capacidade de um sistema de medição                                                                                      | PERUCHI, R. S.; DALOSTO, D. N.; BALESTRASSI, P. P.; PAULA, T. I.                           |
| 28 | 2014 | Análise dos fatores críticos para o sucesso da implantação do programa Seis Sigma: Um levantamento na indústria alimentícia                                       | DROHOMERETSKI, E.; COSTA, S. E. G.; LIMA, E. P.; SILVA, W. V.                              |
| 29 | 2014 | Modelo de programação inteira para seleção de projetos Seis Sigma                                                                                                 | SILVA, B. B.; DE LA VEJA, D. A. S.; FERREIRA, D.; TEIXEIRA JUNIOR, R. F.; MERGULHAO, R. C. |
| 30 | 2014 | Gestão de projetos através do DMAIC                                                                                                                               | RAMOS, F. V.; LOPES, C. B.; SILVA, N. F.; PEREIRA, T. G.                                   |
| 31 | 2014 | Análise dos impactos da implementação do BPM em dois processos de negócio de uma empresa do setor financeiro                                                      | PIVA, B. M. H.; SILVA, J. E. A. R.                                                         |
| 32 | 2014 | Implantação da metodologia Lean Seis Sigma: Estudo de Caso em uma empresa Industrial                                                                              | REBELATO, M. G.; RODRIGUES, A. M.; SIMIONI, P. M. P.                                       |
| 33 | 2014 | Implantação de uma linha de montagem placas eletrônicas com qualidade 6 Sigma                                                                                     | BORGES, C. M.                                                                              |
| 34 | 2014 | Análise comparativa da precisão e linearidade de um exame laboratorial dos métodos propostos pelo INMETRO (2007), Seis Sigmas (2006) e MSA (2010)                 | SILVA, J. M.; KOMATSUZAKI, F.; SILVA, G. C.; SILVEIRA, J. N.; BARBOSA, T. M. C. C.         |
| 35 | 2015 | Aplicação integrada de Lean Seis Sigma e Teoria das Restrições no recebimento físico-fiscal de suprimentos: O caso de uma empresa do setor elétrico Brasileiro    | CRUZ, L. A. A. S.; MONTEIRO, M. M.                                                         |
| 36 | 2015 | Procedimentos para identificar produtos de alto faturamento e baixa lucratividade utilizando a metodologia Seis Sigma: Uma ferramenta para competitividade        | SILVA, F. F.; ROLANDO, D. A. R.; OLIVEIRA, O. J.                                           |
| 37 | 2015 | Lean Six Sigma na redução do tempo Setup em um departamento de injeção plástica                                                                                   | SANTOS, J. E. D.; OLIVEIRA, O. J.; DONATO, I. A.; FIGUEIREDO, F. J. S.                     |
| 38 | 2015 | Implantação da metodologia Seis Sigma para melhoria de processo, utilizando o ciclo DMAIC                                                                         | FERREIRA, A. R.; FERREIRA, P. R.                                                           |
| 39 | 2015 | Análise da capacidade Sigma para atributos: Estudo de Caso em uma Siderúrgica Multinacional                                                                       | PINTO, S. H. B.; JANSEN, L. K. C.; KASAI, L. Y.; SILVA, V. B. B.                           |
| 40 | 2015 | Seis Sigma aplicado em um processo de fabricação de caixas freezer para refrigeradores domésticos                                                                 | BESSA, L. O. F.; ESTORILIO, C. C. A.; VIEIRA, G. G.                                        |

|    |      |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                             |
|----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 41 | 2015 | Aplicação de um programa Seis-Sigma em uma empresa do ramo logístico: Análise da metodologia de implantação                                                                                                                | SILVA, E. N.; MELLO, L. C. B. B.                                                            |
| 42 | 2015 | A aplicação de Seis Sigma em Empresas Operados Logísticas                                                                                                                                                                  | SCHLUTER, M. R.; SIMON, A. T.; SILVA, I. B.                                                 |
| 43 | 2015 | Indicadores de capacidade Sigma de processos e melhoria de desempenho: Estudo de Caso em serviços ao cliente                                                                                                               | PINTO, S. H. B.; JANSEN, L. K. C.; GRAGLIA, H. A.; CACCIATORI, P. P.                        |
| 44 | 2015 | Project of continual improvement impacts on the shop-floor variables: A factory physics methodology approach                                                                                                               | GONCALVES, M. C.; DIAS, I. C. P.; VIEIRA, P. F. G.; SAMPAIO, R. J. B.                       |
| 45 | 2015 | Estudo de caso para entender e analisar a estrutura e gestão de times auto gerenciáveis                                                                                                                                    | MARETII, G.; MESQUITA, M.                                                                   |
| 46 | 2015 | Desafios e resultados com a implementação do Lean Six Sigma em empresas de diferentes ramos: Uma revisão integrativa de estudos de casos publicados em três artigos relevantes que ressaltam a aplicação desta metodologia | SANTOS, M. K. A.; SILVA, E. R.; LIMA, G. P.; PIRES, A. H. P.                                |
| 47 | 2015 | Pesquisa Survey em indústrias do Rio Grande do Sul para identificar percentuais de utilização de temas relacionados à gestão de processos                                                                                  | PAGNOSSIN, L. G.; ROOS, C.                                                                  |
| 48 | 2015 | Aplicação da metodologia Seis Sigma em uma empresa de distribuição de energia da região Sul do Brasil                                                                                                                      | BUNDCHEN, C.; LUCINI, F. R.; WERNER, L.                                                     |
| 49 | 2015 | Utilização da ferramenta Seis Sigma auxiliada por ferramentas da Qualidade para levantamento das principais falhas em uma transportadora na cidade de Marabá no Pará                                                       | NASCIMENTO, M. M. M.; SILVA, P. G. M.; MARTINS, T. C.; SOUZA, Y. B. M.                      |
| 50 | 2016 | Seis Sigma em micros, pequenas e médias empresas de calçados                                                                                                                                                               | FIGUEIREDO, F. J. S.; OLIVEIRA, O. J.; ANDREDE, C. T. A.                                    |
| 51 | 2016 | Implantação da metodologia DMAIC em uma indústria de corte e dobra de aço para a construção civil: Um Estudo de Caso                                                                                                       | BARBOSA, F. C.; TOMASZEWSKI, L. A.; SILVA, M. M. S.                                         |
| 52 | 2016 | Seis Sigma e sua aplicabilidade como ferramenta de qualidade em processos industriais                                                                                                                                      | ALVES, J. L. L.; XAVIER, A. S.; SILVA, A. A.; ALBUQUERQUE, R. M.; ALENCAR, T. C. S. B. D.   |
| 53 | 2016 | Aplicação da metodologia Seis Sigma em uma Indústria de Lácteos                                                                                                                                                            | LOPES, J. D.; TINOCO, C. M. M.                                                              |
| 54 | 2016 | Aplicação do Lean Seis Sigma na melhoria de processo de uma distribuidora de CLP em Aracaju /SE                                                                                                                            | LEITE, D. G.; MONTESCO, R. A. E.                                                            |
| 55 | 2016 | Avaliação da capacidade de múltiplos parâmetros de rugosidade do processo de torneamento do aço endurecido ABNT 52100                                                                                                      | OLIVEIRA, M. B.; LARGO, J. J. J.; COELHO, D. A.; PERUCHI, R. S.; GUIMARAES, M. P.           |
| 56 | 2016 | Proposta de aplicação do Design for Six Sigma em subsidiárias sem Autonomia em P&D                                                                                                                                         | SAUDE, L. M. S.; SOUZA, L. G. M.; TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P.                          |
| 57 | 2016 | Implantação da metodologia Seis Sigma: Uma pesquisa exploratória em uma empresa Hospitalar                                                                                                                                 | SILVA, L. R.; SANTOS FILHO, V. H.; SILVA, I. S.; OLIVEIRA, H. G.; SANJULIAO, L. R. K. A. F. |
| 58 | 2016 | Análise dos efeitos quanto à implantação de uma metodologia para redução de interrupções permanentes em redes de distribuição de energia elétrica causadas por falhas desconhecidas através de equipamentos automatizados  | RAMOS, M. J. S.; BOER, R. L. V.; ANTUNES, T. S.; PIRAN, F. A. S.                            |
| 59 | 2016 | Evolução conceitual Seis Sigma: Análise da Metodologia aplicável às Organizações                                                                                                                                           | RODRIGUES, A. A.; SILVA, J. F. S.; SOARES, A. M.; NASCIMENTO, V. S.; SOUZA, T. T.           |
| 60 | 2016 | Abordagem Six Sigma aplicada ao processo de precificação: Estudo de Caso em uma distribuidora                                                                                                                              | LONGO, M. T.; BARBOSA, P. P.; MORAES, K. K.; SANTOS, V. C.; RODRIGUES, G. J.                |
| 61 | 2016 | Metodologia Seis Sigma: Aumento da Qualidade aplicado a uma empresa de Tecnologia                                                                                                                                          | BESTEIRO, E. N. C.; CALADO, R. D.; BOOG, E. G.; SOUSA, T. F.                                |
| 62 | 2016 | Seis Sigma no Brasil: Uma revisão Bibliométrica da Literatura                                                                                                                                                              | SELEME, R.; MALACARNE, R.; TAQUETTI, L. B.; MACHADO, L.; CLETO, M. G.                       |
| 63 | 2016 | Aperfeiçoamento do processo produtivo de uma padaria no município de Marabá-PA: Lean Seis Sigma na Gestão da Qualidade                                                                                                     | BRESSAN, M. B.; VIEIRA, J. A. S.; OLIVEIRA, T. F. A.; PERALTE, R. M. OLIVEIRA, W. S.        |
| 64 | 2016 | Modelo de preparação organizacional que antecede a implantação do Seis Sigma em PME: Uma proposição                                                                                                                        | ARAGAO, J. P.; SANTOS, L. R.; MELO, R. M.                                                   |

Fonte: Autores (2017)

Quadro 2 – Artigos publicados no ENEGEP referente ao Seis Sigma nos últimos cinco anos (2012-2017)

| N. | ANO  | TÍTULO                                                                                                  | AUTORES                                                                       |
|----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 01 | 2012 | Seis Sigma: Retrato da produção científica indexada na biblioteca eletrônica SCIELO                     | ALMEIDA, C. A.; MULLER, S. I. M. G.; NETO, J. C.; MINERVI, N. A.; REIS, R. A. |
| 02 | 2012 | Mapeamento das dificuldades de implantação do programa Seis Sigma: um levantamento teórico              | REIS, R. A.; FREITAS, M. C. D.; ALMEIDA, C. A.                                |
| 03 | 2013 | Estudo dos principais fatores críticos e dificuldades para alcançar o sucesso com o programa Seis Sigma | SANTOS, B. A. G.; BUENO, A. M.; BRODAY, E. E.                                 |

|    |      |                                                                                                                                          |                                                                                   |
|----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 04 | 2014 | Mapeamento das semelhanças e diferenças entre o DMAIC e o PDCA: uma perspectiva de estudo sobre os cenários de aplicação TQC e Six Sigma | MORENO, F. L.; PONTES, J.                                                         |
| 05 | 2014 | Gestão eficiente de projetos Lean Six Sigma: um estudo de caso em uma indústria automotiva                                               | GORGULHO, G.; SILVA, L. C.; LIMA, C. R. C.; JUNIOR, A. C. P.                      |
| 06 | 2015 | Aplicação de gerenciamento em projetos Lean Seis Sigma com melhoria da qualidade: um estudo de caso em uma indústria automotiva          | SILVA, L. C.; SILVA, F. A.                                                        |
| 07 | 2015 | Lean Seis Sigma: Um estudo bibliométrico dos últimos 15 anos                                                                             | ENDLER, K. D.; BOURSCHIEDT, L. E.; GARBUIO, P. A. R.; STEINER, M. T. A.           |
| 08 | 2015 | Panorama sobre as publicações envolvendo o Seis Sigma                                                                                    | MORETI, T. A.; SANTOS, M. E. K. L.                                                |
| 09 | 2015 | Aplicação da metodologia Seis Sigma na melhoria do controle de processos na ordenha em propriedades familiares de Ituiutaba/MG           | TINOCO, C. M. M.; OHISHI, T.; LOPES, J. D.; FREITAS, L. C.; OLIVEIRA, P. A. B. A. |
| 10 | 2015 | Um estudo de caso sobre seleção estratégica de projetos Seis Sigma                                                                       | MERGULHÃO, R. C.; SILVA, V. F.; PEREIRA, J. C.; SILVA, T. L.; FIGUEIREDO, R. A.   |
| 11 | 2015 | Compatibilidade entre as ferramentas de modelagem de processos: Lean, Seis Sigma, BPM, TQM                                               | AVANCINI, P. R.; HELLENO, A. L.; SIMON, A. T.                                     |
| 12 | 2016 | Um modelo de estruturação de elementos do binômio Lean Seis Sigma para micro, pequenas e médias empresas                                 | DOUGLAS, W.; BARROS, C. H. O.; MARINHO, L. R.                                     |
| 13 | 2016 | A relação entre projetos Seis Sigma e método de custeio: estudos de casos                                                                | FAVORRETTO, C.; DAL COL, K. Y. A.; MERGULHÃO, R. C.; FIGUEIREDO, R. A.            |
| 14 | 2016 | Seis Sigmas: uma análise bibliométrica dos anais do CONBREPRO                                                                            | ROSSI, L. G.; KOVALESKI, F.; KOVALESKI, J. L.                                     |

Fonte: Autores (2017)

Quadro 3 – Artigos publicados no CONBREPRO referente ao Seis Sigma nos últimos cinco anos (2012-2017)

| N. | ANO  | TÍTULO                                                                                                                                                               | AUTORES                                                                        |
|----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 01 | 2012 | Aplicação das ferramentas da qualidade na redução do retrabalho em uma linha de montagem                                                                             | CARIOCA, C. A.; FRANCO, G.; SANTOS, R. L.; ASSIS, W. R.                        |
| 02 | 2012 | Estudo de otimização de processos de produção de ligas de zinco com aplicação da metodologia Seis Sigma                                                              | OLIVEIRA, T. C.; MENDES, J. J.; PINTO, W. M.; SILVA, D. A. O.; CESAR, S. M. C. |
| 03 | 2012 | Um método para análise de sistemas de medição com múltiplas características da qualidade correlacionadas                                                             | PERUCHI, R. S.; PAIVA, A. P.; BALESTRASSI, P. P.; CAMPOS, P. H. S.             |
| 04 | 2012 | Identificação e classificação de elementos da Gestão da Qualidade                                                                                                    | GAMBI, L. N.; CARPINETTI, L. C.                                                |
| 05 | 2012 | Implementação de um sistema de Gestão Energética na Universidade Estadual de Santa Cruz                                                                              | BARBOSA, T. N.; LEITE, A. A. F.                                                |
| 06 | 2013 | Utilização do método DMAIC para um plano de melhorias no processo de carbonatação em uma Indústria de Refrigerantes                                                  | KALL, E.; SILUK, J. C. M.; CATTELAN, V. D.; DICKEL, D. G.                      |
| 07 | 2013 | Lean Manufacturing: um estudo da produção científica publicada nos Anais do EMEPRO de 2007 a 2012                                                                    | LOUREDO, J. A. M.; REGO, T. C. F.                                              |
| 08 | 2013 | Aplicação de ferramentas Seis Sigma no desenvolvimento de um baja                                                                                                    | HELENO, T. T.; SOUZA, M. S.                                                    |
| 09 | 2013 | Aplicação de ferramentas do DMAIC – Estratégia Seis Sigma para otimizar o processo de separação entre graus de aço em uma indústria siderúrgica                      | MOREIRA, A. A.; CARVALHO, D. F.; SILVA, F. M. A.; KOMOTSUZAKI, F. SILVA, V. P. |
| 10 | 2013 | Uso da estratégia de imitação como fonte para inovação: um estudo do caso Apple x Samsung                                                                            | MACEDO, R. C.; NETO, A.; BERNARDES, E. B.; GAMA, P. H.                         |
| 11 | 2014 | Proposta de um modelo de gestão da produção integrando os princípios da manufatura enxuta e da sustentabilidade suportado pela transformação cultural da organização | ALVES, J. R. X.; ALVES, J. M.                                                  |
| 12 | 2014 | Análise do processo de manutenção de extintores com carga de CO <sup>2</sup>                                                                                         | SILVA, R. H. T.; SILVA, W. B.                                                  |
| 13 | 2015 | Comparação entre a teoria das Restrições, Seis Sigma e o Sistema Toyota de Produção nos processos produtivos                                                         | FERNANDES, B. H.; JÚNIOR, P. R.; AQUILA, G.; ROCHA, L. C. S.                   |
| 14 | 2015 | Aplicação da metodologia Seis Sigma em projetos e na solução de não conformidades: Um estudo de caso na manufatura de máquinas agrícolas da empresa Alfa             | OLIVEIRA, H. A. MIRANDA, M. R. S.                                              |
| 15 | 2015 | Aplicação da metodologia DMAIC para redução de paradas não planejadas no processo de empacotamento de água engarrafada                                               | TERRA, B. M.; FERREIRA, H. A. L.; CORRÊA, L. P.; ARRUDA, P. S.                 |
| 16 | 2016 | Desenvolvimento de processo de gestão de regime de Drawback utilizando o Design For Six Sigma no departamento de exportação de uma indústria farmacêutica.           | PIMENTA, P. F.; BRAZ, G. F.; GONÇALVES, R. C. M.                               |
| 17 | 2016 | Investigação da integração entre Seis Sigma e Lean Manufacturing                                                                                                     | CAMPAGNA, M. C. C.; MERGULHÃO, R. C.; FIGUEIREDO, C.; OLIVEIRA, M. F.          |

Fonte: Autores (2017)

Quadro 4 – Artigos publicados no EMEPRO referente ao Seis Sigma nos últimos cinco anos (2012-2017)

## 5. Considerações Finais

Este estudo teve por objetivo realizar um comparativo da evolução das publicações dos últimos cinco anos (2012-2016) referente a metodologia *Lean Seis Sigma* nos anais de três congressos de Engenharia de Produção sendo eles ENEGEP, CONBREPRO e EMEPRO. Observou-se que o congresso que mais publicou artigos (independente do tema e área) foi o ENEGEP, seguido pelo CONBREPRO e por último EMEPRO. Tal fato pode-se justificar devido ao congresso ENEGEP já estar em sua XXXVII edição, enquanto os outros dois congressos estão na VII e XIII edição respectivamente. O fato do ENEGEP também ser um congresso de âmbito nacional pode influenciar neste resultado. Quanto aos artigos publicados que abordavam o tema *Lean Seis Sigma*, o congresso que se destacou novamente foi o ENEGEP com 64 publicações. Houve uma diferença de apenas 3 artigos entre os outros dois congressos, mostrando que ambos publicaram praticamente a mesma quantidade de artigos voltados ao tema deste estudo.

O ano que mais publicou referente a metodologia *Seis Sigma* foi o ano de 2015 com 25 artigos publicados, seguido pelo ano de 2016 com 20 artigos e o ano de 2013 foi o ano em que menos teve artigos publicados, apresentando um total de 15 artigos. Quanto as áreas que mais publicaram a respeito do tema podem-se destacar a área de Gestão da Qualidade e Gestão da Produção, tal fato se justifica devido a metodologia *Seis Sigma* ser uma ferramenta de Gestão da Qualidade, com grande aplicabilidade em processos produtivos.

Conclui-se então que, embora a metodologia *Lean Seis Sigma*, seja uma metodologia bastante discutida na atualidade, ainda faltam trabalhos publicados nos anais de congressos a respeito do tema, pois de um total de 8231 artigos, apenas 95 abordavam a metodologia, ou seja, apenas um percentual de 1,15%. Percebe-se que, o único congresso dos três analisados que ano após ano aumenta o número de artigos publicados é o CONBREPRO que, teve um aumento de mais de 250%, quando comparado a primeira e a última edição realizada até o presente momento.

A principal limitação deste estudo foi filtrar todos os artigos, pois se fez necessário, buscar em cada uma das principais áreas da engenharia de produção, os artigos que abordavam o tema, repetindo o processo em cada um dos congressos. Como sugestão para trabalhos futuros têm-se: realizar uma análise bibliométrica dos artigos já encontrados a fim de identificar as principais áreas de aplicabilidade do *Seis Sigma*, e ainda, realizar um estudo comparativo da evolução de publicações referente a metodologia em periódicos nacionais e internacionais, para confirmar se o tema realmente está sendo pouco estudado e publicado.

## Referências

CLETO, M. G.; QUINTEIRO, L. *Gestão de projetos através do DMAIC: um estudo de caso na indústria automotiva*. Revista Produção Online. Vol.11, n.1, p. 210-239, 2011.

CONBREPRO – Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. *Artigos Aprovados 2012*. Disponível em: <http://www.aprepro.org.br/conbrepro/2012/anaais/>. Acesso em: 12 de setembro de 2017.

CONBREPRO – Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. *Artigos Aprovados 2013*. Disponível em: <http://www.aprepro.org.br/conbrepro/2013/anaais/>. Acesso em: 12 de setembro de 2017.

CONBREPRO – Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. *Artigos Aprovados 2014*. Disponível em: <http://www.aprepro.org.br/conbrepro/2014/anaais/>. Acesso em: 12 de setembro de 2017.

CONBREPRO – Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. *ANAIS CONBREPRO 2015*. Disponível em: <http://www.aprepro.org.br/conbrepro/2015/anaais2015.php>. Acesso em: 12 de setembro de 2017.

CONBREPRO – Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. *ARTIGOS ANAIS CONBREPRO 2016*. Disponível em: <http://www.aprepro.org.br/conbrepro/2016/anaais2015.php>. Acesso em: 12 de setembro de 2017.

CORONADO, R. B., ANTONY, J. *Critical success factors for the successful implementation of Six Sigma projects in organizations*. The TQM Magazine. Vol. 14, n. 2, p 92-99, 2002.

**EMEPRO** – Encontro Mineiro de Engenharia de Produção. *Anais do EMEPRO 2012*. Disponível em: <http://www.fmeopro.org/XP/XP-EasyPortal/Site/XP-PortalPaginaShow.php?id=682>. Acesso em: 4 de setembro de 2017.

**EMEPRO** – Encontro Mineiro de Engenharia de Produção. *Anais do EMEPRO 2013*. Disponível em: <http://www.fmeopro.org/XP/XP-EasyPortal/Site/XP-PortalPaginaShow.php?id=711>. Acesso em: 4 de setembro de 2017.

**EMEPRO** – Encontro Mineiro de Engenharia de Produção. *Anais do EMEPRO 2014*. Disponível em: <http://www.fmeopro.org/XP/XP-EasyPortal/Site/XP-PortalPaginaShow.php?id=777>. Acesso em: 4 de setembro de 2017.

**EMEPRO** – Encontro Mineiro de Engenharia de Produção. *Anais do EMEPRO 2015*. Disponível em: <http://www.fmeopro.org/XP/XP-EasyPortal/Site/XP-PortalPaginaShow.php?id=792>. Acesso em: 4 de setembro de 2017.

**EMEPRO** – Encontro Mineiro de Engenharia de Produção. *Anais do EMEPRO 2016*. Disponível em: <http://site.emepro.org/wp/emepro/emepro2016/>. Acesso em: 4 de setembro de 2017.

**ENEGEP** – Encontro Nacional de Engenharia de Produção. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção e ICIEOM 2012*. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/publicacoes/index.asp?ano=2012&area=&pchave=&autor=>. Acesso em: 1 de setembro de 2017.

**ENEGEP** – Encontro Nacional de Engenharia de Produção. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção e ICIEOM 2013*. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/publicacoes/index.asp?ano=2013&area=&pchave=&autor=>. Acesso em: 1 de setembro de 2017.

**ENEGEP** – Encontro Nacional de Engenharia de Produção. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção e ICIEOM 2014*. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/publicacoes/index.asp?ano=2014&area=&pchave=&autor=>. Acesso em: 1 de setembro de 2017.

**ENEGEP** – Encontro Nacional de Engenharia de Produção. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção e ICIEOM 2015*. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/publicacoes/index.asp?ano=2015&area=&pchave=&autor=>. Acesso em: 1 de setembro de 2017.

**ENEGEP** – Encontro Nacional de Engenharia de Produção. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção e ICIEOM 2016*. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/publicacoes/index.asp?ano=2016&area=&pchave=&autor=>. Acesso em: 1 de setembro de 2017.

**LINDERMAN, K.; SCHROEDER, R. G.; ZAHEER, S.; CHOO, A. S.** *Six Sigma: A goal theoretic perspective*. Journal of Operations Management, Vol. 21, n. 2, p. 193-203, 2003.

**MALACARNE, R.; TAQUETTI, L. B.; MACHADO, L.; CLETO, M. G.; SELEME, R.** Seis Sigma no Brasil: Uma revisão bibliométrica da Literatura. In: Darly Fernando Andrade. (Org.). *Seis Sigma - Coletânea de Artigos*. 1. Ed. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2017, 5-14.

**PANDE, P.; NEUMAN, R.; CAVANAGH, R.** *Estratégia Six Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando o seu desempenho*. 1. Ed. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2001, 472p.

**ROOS, C.** Estudo de caso em seleção de projeto Seis Sigma. In: Darly Fernando Andrade. (Org.). *Seis Sigma - Coletânea de Artigos*. 1. Ed. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2017, 26-40.

**ROTONDARO, R. G** (coordenador). *Seis Sigma: Estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços*. 1. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002, 376p.

**RUDISILL, F., DRULEYS, S.** *Which Six Sigma Metric Should I use?* Quality Progress, Vol. 37, n. 3, p. 104, 2004.

**WERKEMA, C.** *Ferramentas estatísticas básicas do Lean Seis Sigma integradas ao PDCA e DMAIC*. 1. Ed. Belo Horizonte: Editora Campus (Elsevier), 2014, 312p.