REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

APLICAÇÕES DA ABORDAGEM SEIS SIGMA: ESTADO DA PRÁTICA A PARTIR DOS ANAIS DO ENEGEP 1996-2023

APPLICATIONS OF THE SIX SIGMA APPROACH: STATE OF PRACTICE BASED ON THE PROCEEDINGS OF ENEGEP 1996-2023

APLICACIONES DEL ENFOQUE SIX SIGMA: ESTADO DE LA PRÁCTICA BASADO EN LAS ACTAS DE ENEGEP 1996-2023

Marcella Rodrigues e Silva
Bacharela, Universidade Federal do Ceará, Brasil
E-mail: marcellarodrigues714@gmail.com

Lucelindo Dias Ferreira Junior Reis
Doutor, Universidade Federal do Ceará, Brasil
E-mail: lucelindo.ferreira@ufc.br

Ana Isabel Pinheiro
Doutoranda, Instituto Federal do Ceará, Brasil
E-mail: ana.pinheiro1@prof.ce.gov.br

Ana Lucy Rodrigues Ferreira Faisting
Doutora, Universidade Federal do Ceará, Brasil
E-mail: lucy.fisio@yahoo.com.br

Fábio Eduardo Franco Rodrigues Ferreira
Doutor, Instituto Federal do Ceará, Brasil
E-mail: fabio.ferreira@ifce.edu.br

Joanderson de Almeida Reis Ferreira
Doutorando, Instituto Federal do Ceará, Brasil
E-mail: sier.jonferreira@gmail.com

Resumo

A metodologia Seis Sigma (*Six Sigma*) apresenta um conjunto de práticas visando a diminuição da variabilidade na qualidade dos bens e serviços de uma organização. Tem sido utilizada por diversas empresas desde a década de 90, sendo referida como uma abordagem bem-sucedida no aumento do desempenho organizacional. Diante da relevância estratégica desta abordagem, surge a pergunta: como as aplicações do Seis Sigma têm evoluído no contexto brasileiro, a partir de estudos de caso publicados nos anais do ENEGEP, e quais seus principais resultados? Com a intenção de responder a esta questão, o objetivo deste artigo foi identificar e analisar estudos de caso que empregam a metodologia Seis Sigma, utilizando como fonte os trabalhos publicados nos anais do Encontro

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), entre os anos de 1996 a 2023. Para essa investigação, foi utilizada uma Revisão Bibliográfica, com a definição de palavras-chave, filtros de seleção de artigos e categorização dos dados. Como resultados, foi possível identificar 16 trabalhos publicados no ENEGEP e extrair informações como objetivos, setores de aplicação, ferramentas de apoio e desfechos dos estudos. Observou-se que as implementações práticas descritas nos artigos selecionados concentram-se a partir do ano de 2003. Concluiu-se que apenas oito dos 16 artigos ofereceram resultados concretos que evidenciaram claramente as vantagens da abordagem, enquanto os demais apresentaram limitações ao não fornecerem resultados tangíveis após as melhorias propostas.

Palavras-chave: Seis Sigma; DMAIC; Engenharia de Produção; ENEGEP; Melhoria de Processos.

Abstract

The Six Sigma methodology presents a set of practices aimed at reducing variability in the quality of goods and services within an organization. It has been used by numerous companies since the 1990s and is considered a successful approach to increasing organizational performance. Given the strategic relevance of this approach, the question arises: how have Six Sigma applications evolved in the Brazilian context, based on case studies published in the proceedings of the ENEGEP (National Meeting of Production Engineering), and what are their main results? To answer this question, this article aimed to identify and analyze case studies employing the Six Sigma methodology, using as a source the works published in the proceedings of the National Meeting of Production Engineering (ENEGEP) between 1996 and 2023. For this investigation, a literature review was used, defining keywords, filtering articles, and categorizing the data. As a result, it was possible to identify 16 works published in ENEGEP and extract information such as objectives, application sectors, support tools, and study outcomes. It was observed that the practical implementations described in the selected articles are concentrated from the year 2003 onwards. It was concluded that only eight of the 16 articles offered concrete results that clearly demonstrated the advantages of the approach, while the others presented limitations by not providing tangible results after the proposed improvements.

Keywords: Six Sigma; DMAIC; Production Engineering; ENEGEP; Process Improvement.

Resumen

La metodología Six Sigma presenta un conjunto de prácticas orientadas a reducir la variabilidad en la calidad de los bienes y servicios dentro de una organización. Ha sido utilizada por numerosas empresas desde la década de 1990 y se considera un enfoque exitoso para aumentar el rendimiento organizacional. Dada la relevancia estratégica de este enfoque, surge la pregunta: ¿cómo han evolucionado las aplicaciones de Six Sigma en el contexto brasileño, con base en los estudios de caso publicados en las actas de la ENEGEP (Encuentro Nacional de Ingeniería de Producción), y cuáles son sus principales resultados? Para responder a esta pregunta, este artículo tuvo como objetivo identificar y analizar estudios de caso que emplean la metodología Six Sigma, utilizando como fuente los trabajos publicados en las actas de la ENEGEP entre 1996 y 2023. Para esta investigación, se utilizó una revisión bibliográfica, definiendo palabras clave, filtrando artículos y categorizando los datos. Como resultado, fue posible identificar 16 trabajos publicados en la ENEGEP y extraer información como objetivos, sectores de aplicación, herramientas de apoyo y resultados del estudio. Se observó que las implementaciones prácticas descritas en los artículos seleccionados se concentran a partir del año 2003. Se concluyó que solo ocho de los 16 artículos ofrecieron resultados concretos que demostraron claramente las ventajas del enfoque, mientras que los demás presentaron limitaciones al no proporcionar resultados tangibles tras las mejoras propuestas.

Palabras clave: Seis Sigma; DMAIC; Ingeniería de Producción; ENEGEP; Mejora de Procesos.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

1. Introdução

A abordagem Seis Sigma (*Six Sigma*) apresenta um conjunto de práticas visando a diminuição da variabilidade na qualidade dos bens e serviços da empresa. Embora possa ser trabalhada de forma isolada, sua evolução permitiu a integração com a Manufatura Enxuta (*Lean Manufacturing*), originando a metodologia *Lean* Seis Sigma (LSS). O propósito do *Lean* é a implementação de práticas que minimizem os desperdícios, entregando ao cliente o que realmente almejam (TOLEDO, 2002), enquanto o Seis Sigma apresenta um conjunto de práticas visando a diminuição da variabilidade na qualidade dos bens e serviços da empresa (STANTON et al., 2014).

A manufatura enxuta, de acordo com Ghinato (1995), está amparada em quatro pontos fundamentais, capazes de prevenir a ocorrência de defeitos por meio da identificação e mitigação de causas raízes. Os pontos fundamentais do *Lean Manufacturing* são (GHINATO, 1995): (1) utilização de inspeção na fonte, com a intenção de eliminar a origem de defeitos e atuar preventivamente nesse processo; (2) inspeção de todas as peças ao invés do uso de amostragem; (3) foco na redução do tempo entre a identificação do erro e a implementação da ação mitigadora; e, (4) emprego de dispositivos *Poka-Yoke*, que dificultem ou impeçam a ocorrência de erros, em outros termos, “à prova de falhas”. Esses pontos alinham aos conceitos da abordagem Seis Sigma, sendo inclusive, trabalhados e apresentados conjuntamente na literatura (GEORGE; GEORGE, 2003; VOEHL et al., 2013; RIES, 2022). No entanto, observa-se na prática acadêmica que muitas implementações ainda priorizam as ferramentas estatísticas do Seis Sigma de maneira independente.

De acordo com Cleto e Quinteiro (2011), o conceito de Seis Sigma foi inicialmente implementado pela empresa Motorola, na década de 80, e difundida no Brasil, na década de 90, pelo grupo Brasmotor. Essas implementações foram seguidas pelas empresas *Texas Instruments*, *International Business Machines Corporation*, *Kodak* e *General Eletric*, para citar algumas. Sua nomenclatura foi

REMUNOM
ISSN 2178-6925
Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

baseada na letra do alfabeto grego sigma, σ, símbolo usado na estatística para medir a variação em processos. Em um processo, os níveis sigma variam entre um sigma a seis sigma, sendo inversamente proporcionais à quantidade de erros, i.e., quanto menor o nível sigma em um processo, maior a quantidade de erros e falhas (PYZDEK; KELLER, 2011). Por outro lado, quanto maior o nível sigma em um processo de uma organização, menor será a quantidade de erros e defeitos (PYZDEK; KELLER, 2011).

Há uma correlação direta entre os níveis de qualidade e os níveis sigma de desempenho de uma organização. Por exemplo, um processo operando com seis sigma apresentará 3,4 defeitos por milhões de oportunidades (DPMO). Uma empresa comum costuma funcionar no nível quatro sigma, o que equivale a aproximadamente 6,2 de DPMO. Uma oportunidade é qualquer ponto onde um defeito pode ocorrer. Essa métrica ajuda as organizações a identificarem áreas problemáticas, medir a eficácia das melhorias implementadas e comparar a qualidade dos processos entre diferentes setores ou empresas. Quanto menor o valor do DPMO, melhor é a qualidade do processo. Assim, é uma consequência que organizações com maior quantidade de DPMO apresentem maiores custos de qualidade. Harry e Schroeder (2000) informam que empresas que operam com 6 Sigma têm custo de qualidade de menos de 1% de sua receita de vendas, enquanto aquelas que operam com 3 sigma, apresentam custo de qualidade entre 25% e 40%.

A implementação do Seis Sigma, normalmente, utiliza as etapas do DMAIC, que são (LOPES; TINOCO, 2016): (1) definir as oportunidades de melhoria ou problemas a serem mitigados; (2) medir o desempenho do processo atual e coletar dados que permitam estabelecer uma linha de base para comparação de pontos de melhoria; (3) analisar o processo para a identificação das causas raizes do problema, e aplicar ferramentas estatísticas para compreender as variações nos processos; (4) melhorar, mitigar ou eliminar as causas raízes dos problemas com o estabelecimento de melhorias no processo; e, (5) controlar o processo para a manutenção das melhorias implementadas. Esse processo no qual é aplicado o Seis Sigma é cíclico e coaduna-se ao senso de melhoria contínua da abordagem

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

Lean.

Considerando as interações conceituais do *Lean Manufacturing* e do Seis Sigma, a metodologia *Lean Seis Sigma* trata dos processos críticos para a qualidade de bens e/ou serviços, almejando identificar oportunidades de melhoria em custo, qualidade e lead time. Dessa forma, o Seis Sigma traz a atenção na eliminação de defeitos na perspectiva dos clientes, opera na redução da variação nos processos com controle estatístico, utilizando, para tanto, de ferramentas da Qualidade já difundidas; enquanto, a Manufatura Enxuta, ou Lean, incorpora uma percepção mais abrangente para a eliminação de desperdícios, ocasionando redução de custos, também, e aumento na velocidade do processo (GEORGE, 1998), ao eliminar tudo que não agrega valor ao cliente. Assim, são abordagem que se integram e apoiam, numa perspectiva de aumento da eficiência operacional, redução de custos e alinhamento de entrega da qualidade requisitada pelo cliente.

O objetivo deste artigo é identificar e analisar os trabalhos do tipo Estudo de Caso que aplicam a abordagem Seis Sigma, publicados nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), anos 1996-2023, maior evento da área de Engenharia de Produção no Brasil, realizado desde 1981 (ABEPRO, 2024). A intenção foi averiguar como essa abordagem tem sido empregada nos Estudos de Caso empreendidos, considerando tanto as aplicações puras da metodologia quanto aquelas que buscam a integração com o *Lean*, no âmbito acadêmico e profissional do Engenheiro de Produção brasileiro, sabendo que o evento é um importante integrador do conhecimento acadêmico com o setor produtivo, sendo um dos principais divulgadores da produção técnica e científica da área no país.

2. Procedimentos Metodológicos

Este trabalho tratou-se de uma revisão bibliográfica em trabalhos sobre o tema Seis Sigma, de maneira estruturada, publicados nos anais do ENEGEP, considerado o maior evento da área de Engenharia de Produção no Brasil, já estando em sua 44ª edição (ABEPRO, 2024), indexados no repositório online do site da

REMUNOM
ISSN 2178-6925
Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), que reúne os anais do ENEGEP desde o ano de 1996. O propósito foi identificar artigos que apresentavam Estudos de Caso com implementação da metodologia Seis Sigma e sua variações (incluindo a integração Lean Seis Sigma), para compreender o estado da prática sobre o tema, em termos de implementações no âmbito das investigações desenvolvidas no âmbito da academia junto às organizações, especialmente, situadas no país.

Para a busca foram utilizadas as palavras-chave *"Lean Seis Sigma", "Lean Manufacturing"*, "Sistema Toyota de Produção", *"Six Sigma"* ou "Seis Sigma", seguindo duas estratégias devido às restrições da base. No horizonte de tempo referente aos anos de 1996 a 2006, foram implementadas as palavras-chave em todos os documentos disponíveis no repositório, já que, no período, a base não apresentava qualquer categorização para refinamento de artigos. No horizonte de tempo referente aos anos de 2007 a 2023, a busca com as palavras-chave foi feita nos trabalhos cadastrados na categoria/área "Qualidade", ou "Gestão da Qualidade", conforme o caso.

Para a identificação dos artigos, foram realizadas três etapas de filtragem/seleção: no Filtro 1, foram selecionados trabalhos pela leitura de títulos, resumos e palavras-chave, permitindo a identificação de 52 artigos relacionados ao tema; no Filtro 2, os trabalhos selecionados anteriormente tiveram suas metodologias e resultados lidos, permitindo a seleção de 16 artigos contendo Estudos de Caso de Seis Sigma; por fim, no Filtro 3, os artigos selecionados no segundo filtro foram lidos na íntegra e suas informações extraídas e tabuladas, considerando os seguintes campos do formulário: (a) nome dos autores, título dos trabalhos e ano de publicação; (b) temas e súmula dos trabalhos selecionados; (c) setor ou tipo de empresa em que o Estudo de Caso foi realizado; (d) ferramentas da Qualidade implementadas para dar suporte à abordagem; e, (e) desfechos dos trabalhos.

Os dados tabulados permitiram a análise dos trabalhos e síntese do estado da prática sobre Seis Sigma, a partir dos anais do ENEGEP, no horizonte de tempo observado. Dessa forma, foi possível observar pontos fortes, fracos e desafios das

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

implementações, assim como a proposição de trabalhos futuros.

3. Resultados e Discussão

Como resultado das etapas de triagem, foram selecionados os 16 artigos listados no Quadro 1, considerando o código, autoria, título e ano de publicação, seguindo a ordem crescente. Esses trabalhos seguiram a identificação/código inserida na primeira triagem.

Quadro 1 - Artigos selecionados para análise

ID	Autores	Título do trabalho	Ano
A06	Matos e ten Caten	Seis Sigma: uma aplicação na indústria petroquímica	2003
A10	Santos e Martins	Características da estrutura gerencial do programa de qualidade Seis Sigma em uma empresa multinacional do setor de serviços	2005
A12	Sampaio, Costa e Serra	Análise da utilização da metodologia Seis Sigma na elaboração de um projeto de melhoria para uma pequena empresa: um estudo de caso	2005
A18	Faria, Cardoso e Chaves	Estratégia Seis Sigma: Variação de um processo produtivo de tratamento térmico em atmosfera	2006
A19	Nardini	Metodologia Seis Sigma: Um Estudo no Processo Produtivo de uma Indústria Multinacional de Eletrodomésticos	2006
A24	Magalhães e Figueiredo	Fatores críticos para implementação de Seis Sigma em pequenas e médias empresas da cadeia produtiva de petróleo e gás	2007
A26	Calia e Guerrini	A difusão da produção mais limpa: isomorfismo ou inovação	2007
A28	Brito e Dacol	A manufatura enxuta e a metodologia Seis Sigma em uma indústria de alimentos	2008

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

A29	Braus *et al.*	Cálculo da capacidade de armazenamento utilizando as ferramentas Seis Sigma	2008
A30	Stefani e Nodari	Aplicação da ferramenta de cep num processo siderúrgico	2008
A31	Brito *et al.*	Seis Sigma como instrumento de melhoria de processos instituição financeira	2008
A37	Ferreira, Marçal e Menezes	Utilização da metodologia seis sigma para a redução de perdas de insumos em uma fábrica de refrigerantes: um estudo de caso	2009
A38	Silva Filho, Andrade e Machado	O impacto do Seis Sigma na qualidade de mask na produção de crt no pólo industrial de Manaus	2009
A41	Cabeça, Silva e Benevides	Análise comparativa do uso das ferramentas de gestão Lean Manufacturing e Seis Sigma: Estudo de caso	2010
A42	Santos, Lucato e Vieira Junior	Combinando Seis Sigma e ecoeficiência: um estudo de caso	2012
A48	Pinto *et al.*	Capacidade sigma para dados contínuos: estudo de caso em hospital infantil americano	2018

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

No Quadro 1, observa-se que, apesar da busca abranger o período de 1996 a 2023, os trabalhos com implementações da abordagem Seis Sigma foram encontradas a partir de 2003, com último trabalho publicado no ano de 2018. Esses artigos, lidos na íntegra, permitiram caracterizar as investigações no âmbito das instituições acadêmicas com organizações/empresas. As principais informações foram extraídas e tabuladas no Quadro 2, utilizando categorias previamente definidas, i.e., uma súmula dos trabalhos com a finalidade de destacar o propósito da aplicação, o setor/tipo de empresa em que ocorreu o Estudo de Caso, as ferramentas da Qualidade utilizadas para dar suporte à implementação (quando necessário) e, os desfechos dos trabalhos, no que concerne às implementações, indicando se os objetivos foram alcançados ou quais aspectos trouxeram indícios, evidências, que permitiram qualificar a aplicação.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

Quadro 2 - Artigos selecionados nas filtragens

ID	Síntese do trabalho	Setores e Empresas	Ferramentas da Qualidade	Resultados
A48	Foi realizado um estudo acerca da aplicação do Seis Sigma para ajustar o *turnover* de um hospital infantil norte - americano por meio do cálculo estatístico de capacidade Seis Sigma	Hospital Infantil Americano - Setor cirúrgico	Fluxograma	Foi possível fazer algumas sugestões de melhoria para que o processo se tornasse mais rápido, sustentável e padronizado. Não foi possível calcular a nova capacidade sigma pois houve limitação no prazo de estudos
A42	Este artigo propôs um procedimento no qual o método Seis Sigma é empregado para melhorar a ecoeficiência em um processo de usinagem. Isso foi feito por meio de um estudo de caso no qual a técnica DMAIC foi aplicada a uma operação de fresamento com a finalidade de identificar,quantificar e melhorar as métricas de ecoeficiência desse processo	Setor de usinagem	Diagrama de Ishikawa e Diagrama de Pareto	Melhoria nas métricas de ecoeficiência de um processo
A41	O objetivo deste trabalho foi fazer uma análise crítica das ferramentas Seis Sigma e *Lean Manufacturing* através de um resultado de estudo de caso onde estas ferramentas foram aplicadas na resolução de um problema de qualidade em um produto manufaturado	Empresa que atua na produção de manufaturados	Não implementou/ não informou.	Houve a diminuição da deformação dos produtos
A38	O desenvolvimento deste trabalho se deu em função da necessidade de reduzir os índices de defeitos e estabilizar o processo de um determinado departamento. Esta	Empresa Samsung SDI	Fluxograma	Houve diminuição do índice de *scrap mask*

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

	inconveniência possibilitou a aplicação da ferramenta Seis Sigma como principal aliado na resolução de problemas por meio da aplicação do DMAIC no processo produtivo	Brasil - setor *scrap e mask*		
A37	O presente artigo teve por objetivo descrever um projeto de redução nas perdas de insumos nos processos de fabricação e armazenagem de refrigerantes através de da utilização da metodologia Seis Sigma em uma fábrica localizada em Manaus, Amazonas	Fábrica de refrigerante - setor de armazenagem de refrigerantes	SIPOC, *Brainstorming*, 5 Porquês e Diagramas de Causa e Efeito	Redução de perdas de insumos
A31	O presente trabalho pretendeu demonstrar que a aplicação do Seis Sigma contribui na solução de problemas e na melhoria contínua de processos em instituições financeiras	Instituição Financeira - Beta/ Setor Concessão e Liberação de Crédito Imobiliário destinado à Pessoas Físicas	*Brainstorming*	Redução do prazo de concessão
A30	O presente trabalho teve como objetivo apresentar uma aplicação prática da utilização de cartas de controle dentro de um projeto Seis Sigma, propiciando um melhor entendimento da variabilidade relacionada a dureza da água no molde, um parâmetro crítico do processo que repercute na formação de defeitos em barras laminadas a partir de tarugos lingotados numa aciaria elétrica	Setor siderúrgico	Cartas de Controle	Possibilitou a identificação de uma anomalia para remoção imediata

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

A29	O objetivo deste trabalho foi apresentar uma forma para cálculo da capacidade de armazenamento em uma empresa de manufatura utilizando as ferramentas estatísticas comuns em projetos denominados Seis Sigma	Empresa de Manufatura	Classificação ABC	Por meio da aplicação do Seis Sigma foi possível constatar que a fábrica enfrentou problemas de armazenamento de material. Desse modo,caso houvesse a necessidade de aumentar a precisão dos resultados ações deveriam ser tomadas dentro do processo produtivo
A28	O presente trabalho teve como objetivo avaliar os resultados da implementação da manufatura enxuta e a metodologia Seis Sigma em uma indústria de bebidas no pólo Industrial de Manaus (PIM)	Indústria de bebidas do polo Industrial de Manaus - setor: sistema produtivo	Não implementou/ não informou	Através da aplicação do DMAIC e de outras ferramentas usadas na manufatura enxuta foi possível determinar e quantificar os principais defeitos e em quais processos haviam mais desperdícios,como também as causas dos defeitos para o estabelecimento de ações de melhoria
A26	O artigo analisou o caso de uma empresa multinacional que aumentou significativamente o desempenho de seu programa de Produção Mais Limpa para a redução de poluição em suas operações produtivas	Empresa Multinacional - Programa Produção Mais Limpa	Não implementou/ não informou	Redução da poluição
A19	Este trabalho apresentou a aplicação prática da metodologia Seis Sigma e suas ferramentas em um problema real existente no processo produtivo de uma indústria multinacional de eletrodomésticos, situada no interior paulista	Indústria Multinacional Eletrodomésticos - Processo Produtivo	Diagrama de causa e efeito, Fluxograma e FMEA	Foi constatado por meio da aplicação Seis Sigma que as peças dentro do processo produtivo estavam potencialmente fora dos limites tanto para mais quanto para menos do limite de engenharia

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

A18	Este artigo teve por objetivo demonstrar a situação atual do processo de tratamento térmico de têmpera área de processos especiais da Eleb, considerando os custos gerados pelas não conformidades desse processo. Tendo como foco a eliminação das variáveis no processo de tratamento térmico de têmpera no forno IPSEN T4, alinhada com o planejamento estratégico da empresa na melhoria da produtividade e qualidade total com utilização das técnicas Seis Sigma	Empresa Eleb - setor processo de tratamento térmico tempera	FMEA	Retorno financeiro; Melhoria da qualidade; Redução dos custos da não qualidade; e, o aumento da produtividade
A12	O presente artigo visou analisar a viabilidade da melhoria de processos de uma pequena empresa do ramo alimentício, produtora de bombons de chocolate com recheio de frutas regionais, através da utilização de algumas ferramentas e da metodologia do programa Seis Sigma	Pequena empresa produtora de bombons de chocolate com recheio de frutas	Matriz de causa e efeito e FMEA	Foi possível identificar que caso a empresa faça a implementação das sugestões indicadas neste trabalho a empresa poderá melhorar o seu produto e reduzir riscos futuros de perda de mercado
A10	O estudo de caso exploratório realizado em uma empresa multinacional que opera essencialmente com cartões de compra e crédito foi descrito para destacar pontos importantes dessa estrutura gerencial que possibilitou a elevação do desempenho organizacional	Empresa multinacional do setor de serviços	Não implementou/ não informou	Foi constatado que para haver sucesso na implementação do Seis Sigma é necessário comprometimento dos gestores e da equipe de recursos humanos quanto à mudança de cultura da empresa que será proporcionada pelo PQSS
A06	Este artigo apresentou a sequência de implementação das etapas iniciais do método DMAIC utilizado na aplicação da metodologia Seis Sigma para elaboração de um projeto de melhoria em indústria petroquímica de elastômeros	Indústria Petroquímica	QFD, FMEA e brainstorming	A aplicação do Seis Sigma possibilitou o levantamento criterioso das variáveis criticas do processo

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

A24	Este trabalho analisa os fatores críticos de sucesso para implementação de Seis Sigma em pequenas e médias empresas a partir de estudos de caso realizados em quatro empresas da cadeia de petróleo e gás do estado de Sergipe	Pequenas e médias empresas - setor cadeia produtiva de petróleo e gás	Não implementou/ não informou	Foram analisados os fatores críticos de sucesso para implementação de um programa Seis Sigma em empresas de pequeno e médio porte pertencentes à cadeia produtiva de petróleo e gás em Sergipe.Analisou-se de que forma essas empresas estão atendendo a esses fatores identificados na literatura,bem como, foram considerados aspectos organizacionais presentes nessas empresas

Fonte: Autoria própria (2024)

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

A análise das aplicações da abordagem Seis Sigma mostrou que os Estudos de Caso foram realizados em diversos setores/contextos empresariais e industriais, utilizando uma variedade de ferramentas, com desfechos que variaram de resultados palpáveis, verificados a partir de indicadores ou ações, a resultados mais abrangentes, com a proposição de melhorias, usando elementos do Estudo de Caso, sem a devida efetividade da implementação.

O artigo A48 apresenta um Estudo de Caso em um hospital infantil norte-americano, no setor de cirurgia, com a intenção de tornar o processo de *turnover* mais ágil. A atenção voltou-se para a melhoria do tempo do processo de *turnover.* De acordo com os autores Mathias (2000) e Dexter (2003), referidos no artigo, o *turnover time* pode ser definido como o tempo necessário para a preparação e limpeza da sala de cirurgia desconsiderando atrasos e intervalos, iniciando quando o primeiro paciente sai da sala e, finalizando assim que o próximo paciente entra. O processo de *turnover* não agrega valor, representando, por exemplo, para o cirurgião, o tempo, entre uma cirurgia e outra, insignificante; enquanto, para os pacientes, um período de tempo estressante e agoniante.

Conforme referido no trabalho A48, o *turnover* trata-se de um processo que influencia a eficiência do hospital, gerando altos custos, redução do número de casos por dia ou a necessidade de mais salas cirúrgicas para atender a demanda, caso a performance do *turnover* não seja adequada. Em vista disso, por meio do cálculo da Capacidade Seis Sigma, foi analisado o desempenho do *turnover* em salas de cirurgia, apresentando um conjunto de sugestões de melhoria para que o processo se tornasse mais rápido, mais padronizado e sustentável. Em se tratando das ferramentas da Qualidade utilizadas no processo de aplicação da metodologia Seis Sigma, foi implementado o fluxograma para descrever o processo de *turnover*, tanto no período anterior à aplicação da metodologia, quanto no período posterior, permitindo uma comparação das duas situações.

O artigo A42 propõe um procedimento no qual o Seis Sigma é empregado para melhorar a ecoeficiência em um processo de usinagem. Isso é feito por meio da aplicação do DMAIC a uma operação de fresamento, com a finalidade de identificar, quantificar e melhorar as métricas de ecoeficiência desse processo. Os

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

dados obtidos durante o monitoramento do processo de fresamento foram analisados por meio de ferramentas como o Diagrama de Ishikawa e o Diagrama de Pareto. A aplicação do Seis Sigma, no caso analisado, permitiu uma redução de 21% no consumo de energia elétrica, 10% de economia no consumo de óleo solúvel e 2% na geração do cavaco.

O desenvolvimento do trabalho A41 se deu em função da necessidade de reduzir o índice de defeitos e estabilizar o processo de um determinado departamento. Essa inconformidade possibilitou a aplicação da abordagem Seis Sigma e, consequentemente, do DMAIC no processo para verificar a qualidade das peças. Esse estudo possibilitou a realização de uma análise crítica e comparativa entre o *Lean Manufacturing* e o Seis Sigma, verificando como a integração de ambas as abordagens auxiliam na resolução de problemas de qualidade.

Inicialmente, foi usado o Diagrama de Pareto com a intenção de realizar a estratificação das perdas de insumos, objetivando definir qual ou quais insumos representavam uma maior porcentagem de perda, para, então, a equipe atacar os mais representativos financeiramente. Por conseguinte, foi definido o sigma de cada um dos processos e foi definido o problema, considerando aspectos financeiros. Após essas definições, foram implementadas as ferramentas *Brainstorming*, 5 Porquês e Diagramas de Causa e Efeito, para apoiar a identificação das causas raízes potenciais. Assim, foram organizadas e classificadas as causas, agrupadas e identificadas as causas raízes reais. Feito isso, foi aplicada a ferramenta FMEA para elaborar uma análise de custo/benefício e riscos, com o propósito de listar as soluções viáveis, que resultariam na mitigação dos dos problemas na empresa.

No artigo A38 o Estudo de Caso foi aplicado na empresa *Samsung*, que enfrentava problema com o alto índice de rejeitos (*scrap*). No processo de *mask*, os índices de *scrap*, ou seja, rejeito em determinados modelos, chegava a 2%. Além do problema da peça rejeitada (perdida), havia perdas associadas a não fabricação do produto, gerando transtornos com relação à entregas para o cliente e custos de transformação, em muitos casos requisitando gerar postos de trabalho para cobrir a demanda de retrabalho ocasionada pelos problemas primários de rejeito. A investigação foi realizada com os modelos CRT de 21”,15” e 17”. Inicialmente, os

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

CRTs estudados apresentavam os seguintes percentuais de *scrap*: 15" CDT (*Color Display Tube): 0,46%*; 17"CDT(*Color Display Tube):0,67%;* e, 21"CPT (*Color Picture Tube): 2*,17%.

Posteriormente à aplicação do Seis Sigma, foi observado que o modelo de 21" apresentou o melhor resultado, fechando o período do mês com o percentual de rejeição de 0,57%, próximo à meta de 0,55%. Os modelos 15"CDT e 17"CDT, ficaram próximos à meta estabelecida, com os percentuais de 0,25% e 0,40%, respectivamente. Com a aplicação da metodologia, verificou-se uma queda de 50% nos índices de *scrap* de *mask*, evidenciando que os itens que sofreram alteração impactavam positivamente na redução dos índices. Para apoiar o estudo, foi aplicada a ferramenta fluxograma para a representação do processo, com o sequenciamento das operações no setor produtivo, e identificação dos pontos críticos.

O artigo A37 teve por objetivo descrever um projeto de redução nas perdas de insumos nos processos de fabricação e armazenagem de refrigerantes, através da utilização da metodologia Seis Sigma em uma fábrica localizada em Manaus, Amazonas. Assim, foi realizado o *brainstorming* para analisar as causas e efeitos com a equipe do projeto e apontadas as possíveis deficiências. Cada etapa foi desenvolvida pelos membros da equipe com o apoio de suas respectivas gerências, a fim de encontrar as melhores soluções para redução dos diversos tipos de perdas de insumos. Os resultados obtidos com a aplicação da metodologia Seis Sigma geraram redução de 84% no indicador crítico do projeto, número de perdas de insumos em reais, o que financeiramente representou uma economia de R$ 441 mil para empresa e uma evolução do sigma do processo de 1,8 para 2,09. Pode-se observar eficácia na melhoria e redução de variabilidade dos processos, da aplicação da abordagem Seis Sigma, facilitando a identificação de oportunidades de melhoria.

Apesar do benefício da aplicação da abordagem, no artigo A37, foram verificadas dificuldades referentes à cultura para a qualidade, ainda pouco difundida entre os funcionários da empresa, de um modo geral. Contribui para essa situação a baixa qualificação da maior parte dos funcionários. Apesar disso, o Seis Sigma proporcionou à empresa uma certificação no desdobramento de diretrizes estratégicas e processos de ações corretivas e preventivas. Por fim, os temas de

REMUNOM
ISSN 2178-6925
Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

projetos Seis Sigma, também, vislumbraram a Gestão Ambiental da empresa. Nesse sentido, um dos projetos gerados objetivou a redução de resíduos. O artigo A28, assim como o A37, visou avaliar os impactos da adoção das metodologias de manufatura enxuta e Seis Sigma em uma indústria de bebidas localizada no Pólo Industrial de Manaus (PIM). Utilizando a metodologia DMAIC e outras ferramentas associadas à manufatura enxuta, o estudo foi capaz de identificar e quantificar os principais defeitos e desperdícios nos processos produtivos, além de determinar suas causas para o desenvolvimento de ações corretivas e melhorias.

O artigo A31 relatou a aplicação do Seis Sigma em uma Instituição Financeira de grande porte, situada em São Paulo, objetivando a diminuição do tempo referente ao prazo para a realização de concessão e liberação de crédito imobiliário destinado às pessoas físicas, em fase de implementação. O projeto gerou, como resultado potencial, a redução no prazo de concessão de crédito em, aproximadamente, 22% do tempo.

O A30 teve como objetivo apresentar uma aplicação prática da utilização de cartas de controle dentro de um projeto Seis Sigma, para propiciar um melhor entendimento da variabilidade relacionada à dureza da água no molde, um parâmetro crítico do processo em análise. Essa variabilidade repercutia na formação de defeitos em barras laminadas a partir de tarugos lingotados, em uma aciaria elétrica. A utilização da ferramenta possibilitou a identificação de uma anomalia para remoção imediata, tendo como dados de entrada as especificações de qualidade dos itens produzidos, comparando-se o resultado obtido aos limites de controle. A ocorrência de especificações fora dos limites de controle ou de padrões não-aleatórios na distribuição dos pontos indicaria a presença de causas especiais de variabilidade. Uma vez identificadas as causas especiais, poderia-se atuar sobre elas, melhorando continuamente a qualidade do produto.

O objetivo do A29 foi apresentar uma forma para cálculo da capacidade de armazenamento em uma empresa de manufatura, utilizando as ferramentas estatísticas comuns em projetos denominados Seis Sigma. O *software* minitab foi utilizado em alguns cálculos, além da elaboração de uma rotina programada em visual básico (macro) em Excel, para viabilizar o cálculo da capacidade.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

Recomendou-se que uma classificação de estoque deveria ser feita para facilitar o gerenciamento, uma vez que itens mantidos em estoque não tinham a mesma relevância em termos de capital investido e de potencial de lucros. Para isso, foi utilizada a classificação ABC.

O artigo A26 analisou o caso de uma empresa multinacional que aumentou significativamente o desempenho de seu Programa de Produção Mais Limpa para a redução da poluição em suas operações produtivas. Além disso, descreveu de forma mais específica a elaboração de uma estrutura matricial para gestão de projetos, conforme preconizado pela abordagem Seis Sigma. A empresa aumentou (dobrou) o desempenho, com a adoção da estrutura matricial para gestão de projetos Seis Sigma. Um dos grandes focos do projeto foi a redução de custos por meio da redução de perdas de materiais ou por meio de economia de energia, o que apresentou sinergia com os propósitos do programa de Produção Mais Limpa.

Também, no caso A26, a implementação apoiou as mudanças nos processos de negócios, tanto por utilizar ferramentas estatísticas para definir diagnósticos e validar a eficácia das propostas de melhoria, como por definir uma clara liderança e papeis aos integrantes de equipes de projetos. Diante disso, durante os cinco anos de 1996 a 2000, antes da implementação da estrutura matricial para projetos Seis Sigma, o programa de Produção Mais Limpa teve um desempenho agregado de 54 mil toneladas de poluição reduzidas. Já nos cinco anos seguintes, de 2001 a 2005, ou seja, nas fases durante e depois da implementação das estruturas organizacionais Seis Sigma, o desempenho total deste mesmo programa de Produção Mais Limpa foi de reduzir 140 mil toneladas de poluição. Portanto, o período com a implementação do Seis Sigma reduziu 86 mil toneladas de poluição a mais do que o período anterior à aplicação da metodologia.

O trabalho A19 implementou o Seis Sigma no processo produtivo de uma indústria multinacional de eletrodomésticos, situada no interior paulista, com o suporte do ciclo PDCA, para a identificação do problema, a análise do fenômeno e processo, e estabelecimento do plano de ações. Utilizou, também, o Mapa de Processo, o Diagrama de Causa e Efeito e o FMEA, com o propósito de analisar a montagem dos componentes no processo de tensionamento da correia. A

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

característica principal avaliada e priorizada foi a simultaneidade da fixação de porcas que realizavam o tensionamento da correia. Essa recomendação do FMEA foi endereçada no planejamento de ações.

O artigo A18 teve como foco a redução da variabilidade no processo de tratamento térmico de têmpera no forno IPSEN T4, alinhada ao planejamento estratégico da empresa na melhoria da produtividade e Qualidade Total. Foi usada a ferramenta FMEA para melhorar a confiabilidade e a segurança, minimizando os riscos associados a falhas e garantindo a qualidade, focando os recursos no planejamento de ações preventivas. Com o uso do DMAIC, foi possível verificar melhorias de 9,2% no sigma e 63,1% de DPMO. Além disso, a empresa obteve ganhos como: aumento do retorno financeiro, melhoria da qualidade, redução dos custos da não qualidade e aumento da produtividade. Pode-se afirmar que os resultados estipulados foram atingidos, pois o índice de rejeição dos componentes fabricados pela empresa caiu de 20,7% para 2,6%, abaixo da meta estipulada de 5%. Também foi possível observar melhorias em outros indicadores, como o índice de refugo, incremento de 30%, e produtividade na operação de tratamento térmico, com aumento de 30%.

O artigo A12 analisou a quantidade de bombons que chegavam amassados nos pontos de venda, em uma empresa de bombons de chocolate, fato recorrente e não mensurado objetivamente. Ao longo do trabalho, com a ferramenta *SIPOC* - *Supllier*, *Inputs*, *Process*, *Outputs*, *Costumer*, foram identificados os principais elementos constituintes do processo. Com o uso do Diagrama de Causa e Efeito, foi possível determinar as variáveis que mais influenciavam nos problemas, efeitos, da empresa no que concerne à qualidade dos bombons. A identificação das causas/problemas gerou um total de nove variáveis, que posteriormente foram analisadas usando a ferramenta FMEA.

O artigo A06 teve por objetivo explicitar, detalhadamente, como ocorreu a aplicação do DMAIC numa perspectiva da abordagem Seis Sigma, para a elaboração de um projeto de melhoria em indústria petroquímica de elastômeros. Inicialmente, foi realizado um *brainstorming* de aproximadamente três horas para o grupo de trabalho, permitindo apurar 37 fontes de problemas, que foram registradas em um

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

Diagrama de Causa e Efeito. Posteriormente, analisou-se o Diagrama gerado juntamente ao mapa do processo contendo todas as etapas, variáveis controláveis e os ruídos do processo. Após a análise dos dados obtidos do Diagrama de Causa e Efeito, foi possível priorizar um total de 17 fontes de problemas, causas raízes. Esses problemas foram analisados sob a perspectiva da ferramenta FMEA.

A variedade de atividades envolvendo a metodologia Seis Sigma, demonstra a flexibilidade e aplicabilidade desse método de melhoria contínua e, também, evidencia seu potencial para preparar empresas e indústrias para enfrentarem os desafios corporativos, oferecendo produtos, serviços e processos com melhor qualidade e menor custo. Assim, os trabalhos analisados oferecem uma visão diversificada acerca das áreas onde houve a aplicação da abordagem Seis Sigma. Ademais, algumas pesquisas focaram em áreas específicas, enquanto outras adotaram uma abordagem mais ampla, integrando conceitos de diferentes áreas da Engenharia para resolver problemas do mundo real. Essa variedade de abordagens reflete a riqueza e a versatilidade da aplicação da abordagem.

Um estudo de caso exploratório, focado em uma multinacional do setor de serviços, foi realizado no trabalho A10. A empresa estudada era especializada em cartões de crédito e de compra, e a implementação foi realizada para aprimorar o desempenho organizacional. A pesquisa evidenciou que o sucesso na implementação do Seis Sigma dependia crucialmente do comprometimento tanto dos gestores quanto da equipe de recursos humanos em relação à mudança cultural promovida pelo Programa de Qualidade Seis Sigma (PQSS).

O trabalho A24 abordou os fatores críticos para o sucesso na implementação do Seis Sigma em pequenas e médias empresas, com base em estudos de caso realizados em quatro empresas da cadeia de petróleo e gás do estado de Sergipe. A pesquisa analisou como essas empresas respondiam aos fatores críticos identificados na literatura.

Em suma, obteve-se que a maior parte dos estudos desenvolvidos nos trabalhos ocorreu em ambiente industrial, conforme mostraram os artigos A42, A41, A38, A37, A26 e A18. Esses estudos foram realizados em setores industriais diversos, incluindo o setor metalúrgico, a indústria de produtos manufaturados, o

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

setor de eletrônicos (representado pela Samsung Brasil), a indústria de refrigerantes, o segmento de confeitaria, a produção mais limpa e o setor aeronáutico (na empresa Eleb). Diferentemente desses, o artigo A31 aplicou abordagem em uma instituição financeira. A análise revelou que a maioria desses estudos implementou ferramentas da Qualidade para a consecução do Seis Sigma. No entanto, os artigos A24 e A10 não especificaram as ferramentas empregadas, enquanto o A28 detalhou a integração de ferramentas *Lean* ao ciclo DMAIC. Além disso, os artigos A48, A30, A29, A28, A19, A12, A10, A06 e A24 apresentaram limitações ao não fornecerem resultados tangíveis, restringindo-se a identificar variáveis causadoras de erros e sugerir melhorias, sem recalcular o nível sigma após as melhorias propostas. Consequentemente, a eficácia da abordagem Seis Sigma nas empresas estudadas não foi plenamente demonstrada. Em contraste, apenas oito dos 16 artigos selecionados ofereceram resultados concretos que evidenciaram claramente as vantagens da abordagem Seis Sigma ou de sua integração ao *Lean*.

4. Considerações Finais

A utilização da abordagem Seis Sigma emprega os aspectos que devem ser melhorados, com a intenção de garantir maiores lucros para as empresas, objetivando o crescimento frente ao mercado e estabilidade para a realização de seus processos e produtos. Se o processo tiver uma variabilidade alta, o resultado é um produto ou serviço de má qualidade, ou que não se encaixa dentro dos padrões pré-estabelecidos para o produto, com custos altos e entrega deficiente, portanto, que não satisfaz o cliente, ameaçando a sobrevivência do negócio e enfraquecendo a competitividade da empresa no ambiente global e de elevada concorrência.

A revisão bibliográfica realizada neste estudo revelou um número relativamente reduzido de trabalhos sobre a temática Seis Sigma, começando com 52 estudos e, após a aplicação de filtros, restando apenas 16 relevantes. Embora a busca tenha incluído o termo *Lean* Seis Sigma, a maioria dos casos identificados foca na redução da variabilidade (Seis Sigma), com poucos registros da integração com a manufatura enxuta. Esse dado sugere que há uma escassez de estudos de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

caso relatados que envolvam parcerias entre instituições acadêmicas e empresas, considerando os registros do ENEGEP. Além disso, verificou-se que uma parte dos trabalhos não apresenta resultados palpáveis, mas sugestões de melhorias, algumas das quais não efetivadas nas empresas. Os estudos com resultados de implementação ocorreram, sobretudo, em ambientes industriais, com o suporte de outras ferramentas da Gestão da Qualidade, comprovando através de indicadores, alguns dos quais financeiros.

Trabalhos futuros poderiam investigar a implementação da abordagem usando uma estratégia de Revisão Sistemática de Literatura, com a intenção de verificar se os resultados identificados a partir de uma amostra, anais do ENEGEP, das pesquisas realizadas no âmbito da Engenharia de Produção corroboram ao estado da prática de estudos de caso realizados nacionalmente. Seria interessante realizar novas investigações para ampliar a base de dados sobre a implementação da abordagem Seis Sigma e *Lean* Seis Sigma realizadas por pesquisadores no Brasil, bem como para analisar o impacto dessa abordagem em diferentes setores e contextos organizacionais.

Referências

ALMEIDA, R. L. R. Uma abordagem para aplicação de projetos seis sigma baseada na teoria das restrições. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26, 2006, Fortaleza. **Anais…** Fortaleza: 2006, p. 1 - 8.

AMANCIO *et al.* Big data no six sigma,uma revisão bibliográfica sistemática. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 40, 2020, Paraná. **Anais…** Paraná: 2020, p. 1 - 17.

BALESTRASSI, P. P; TOLEDO,T. P. Tuiuiu Papercóptero: Um exemplo didático para a metodologia seis sigma na otimização de duas respostas simultâneas utilizando planejamento de experimento. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23, 2003, Minas Gerais. **Anais…** Minas Gerais: 2003, p. 1-8.

BATALHA, G. F; SILVA, E. M; SILVA, I. B; CABEÇA, M. G. Análise das ferramentas manufatura enxuta e seis sigma:proposta de um modo de integração de ambas as ferramentas. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 32, 2010, São Paulo. **Anais…** São Paulo: 2010, p. 1 - 14.

CHAVES, C. A; CARDOSO, A. A; FARIA. V. Estratégia Seis Sigma: Variação de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

um processo produtivo de tratamento térmico em atmosfera controlada. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26, 2006, Fortaleza. **Anais…** Fortaleza: 2006, p. 1 - 9.

CLETO et al. *Seis sigma* no Brasil: uma revisão bibliométrica da literatura. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 36, 2016, Paraíba. **Anais…** Paraíba: 2016, p. 1 - 16.

CONSONI *et al.* Cálculo da capacidade de armazenamento utilizando as ferramentas seis sigma. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 38, 2008, Rio de Janeiro. **Anais…** Rio de Janeiro: 2008, p. 1 - 10.

DACOL, S; BRITO, O. F. A manufatura enxuta e a metodologia seis sigma em uma indústria de alimentos. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 38, 2008, Rio de Janeiro. **Anais…** Rio de Janeiro: 2008, p. 1 - 14.

FEITOSA *et al.* Emprego da metodologia lean seis sigma na melhoria de processos:um estudo bibliométrico. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 37, 2017, Santa Catarina. **Anais…** Santa Catarina: 2017, p. 1 - 21.

FIGUEIREDO, V. F; MAGALHÃES, S. S. Fatores críticos para implementação de seis sigma em pequenas e médias empresas da cadeia produtiva de petróleo e gás. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 27, 2007, Paraná. **Anais…** Paraná: 2007, p. 1 - 8.

FRANCISCHINE, P. G; FRANCISCHINE, A. S. N. Análise comparativa dos programas TQC e Seis Sigma. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 21, 2001, São Paulo. **Anais…** São Paulo: 2001, p. 1 - 8.

GODOY, L. P; NETO, A. C; STEFANO, A. Seis sigma, iso 1400 e quality function deployment (qfd) ferramentas gerenciais nas organizações para melhoria da qualidade e produtividade. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 38, 2008, Rio de Janeiro. **Anais…** Rio de Janeiro: 2008, p. 1 - 14

GUERRINI, F. M; CALIA, R. G. A difusão da produção mais limpa: isomorfismo ou inovação. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 27, 2007, Paraná. **Anais…** Paraná: 2007, p. 1 - 9.

JANSEN, J. U; JANSEN, L. K. C. Pensamento sistêmico em projetos seis sigma:buscando mudança de alta alavancagem. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 27, 2007, Paraná. **Anais…** Paraná: 2007, p. 1 - 10.

JESUS, A. R; SANTOS, D. R. Fatores críticos de sucesso do seis sigma na indústria brasileira. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 34, 2014, Curitiba. **Anais…** Curitiba: 2014, p. 1 - 16.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

JUNIOR, M. V; LUCATO, W. C; SANTOS, J. C. S.Combinando seis sigma e ecoeficiência: um estudo de caso. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 32, 2012, Rio Grande do Sul. **Anais...** Rio Grande do Sul: 2012, p. 1 - 9.

KASAHARA. E. S; CARVALHO, M. M. Análise dos modelos TQM e Seis Sigma: estudo de múltiplos casos. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23, 2003, Minas Gerais. **Anais...** Minas Gerais: 2003, p. 1-8.

LAURINDO, F. J. B; SPINOLA, M. M; TONINI, A. C. Sw-dmaic: um modelo para aplicação do seis sigma na melhoria dos processos de software. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: 2006, p. 1 - 8.

LAURINDO, F .J. B; SPÍNOLA, M. M; TONINI, A. C. A análise swot: uma nova perspectiva para aplicação seis sigma no desenvolvimento de software. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 27, 2007, Paraná. **Anais...** Paraná: 2007, p. 1 - 10.

LEAL, S. B. J; MERGULHÃO, R. C; MARTINS, R. A.O papel dinâmico da medição de desempenho nos projetos Seis Sigma: um estudo de caso. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: 2006, p. 1 - 9.

MACHADO,W.V;ANDRADE,J.B.L;FILHO,S.F.S.O impacto do seis sigma na qualidade de mask na produção de crt no pólo industrial de manaus. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 29, 2009, Salvador. **Anais...** Salvador: 2006, p. 1 - 7.

MARTINS, M. F; SANTOS, A. B. A implementação dos projetos seis sigma contribuindo para o direcionamento estratégico e para o aprimoramento do sistema de medição de desempenho. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23, 2003, Minas Gerais. **Anais...** Minas Gerais: 2003, p. 1-8.

MARTINS, M. F; SANTOS, A. B. Caracaterísticas da estrutura gerencial do programa de qualidade seis sigma em uma empresa multinacional do setor de serviços. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 25, 2005, Rio Grande do Sul. **Anais...** Rio Grande do Sul: 2012, p. 1 - 8.

MARTINS, R. A; ALLIPRANDINI, D. H; LIZARELLI, F. L. Análise das similaridades e diferenças entre as diferentes abordagens para melhoria. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 27, 2007, Paraná. **Anais...** Paraná: 2007, p. 1 - 10.

MARTINS, M. F; SANTOS, A. B. O papel integrador do programador de qualidade seis sigma. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 25, 2005, Rio Grande do Sul. **Anais...** Rio Grande do Sul: 2012, p. 1 - 8.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

MASTRELI, N. C; MIGUEL,C. A. P; ANDRIETA, J. M.Técnicas e ferramentas utilizadas em empresas que aplicam o programa seis sigma no Brasil:resultados de um *survey. In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 25, 2005, Rio Grande do Sul. **Anais…** Rio Grande do Sul: 2012, p. 1 - 8.

MENEZES, G. N; MARÇAL, L. L; FERREIRA, L. L. M. Utilização da metodologia seis sigma para a redução de perdas de insumos em uma fábrica de refrigerantes: um estudo de caso. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 29, 2009, Salvador. **Anais…** Salvador: 2006, p. 1 - 7.

MIGUEL, P. A. C ; ANDRIETTA, J. M. Levantamento sobre a adoção do programa seis sigma por meio de um survey exploratória-descritiva:um recorte sobre os investimentos no programa e os benefícios decorrentes. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26, 2006, Fortaleza. **Anais…** Fortaleza: 2006, p. 1 - 9.

NARDINI, J. J. Metodologia seis sigma: Um estudo no processo produtivo de uma indústria multinacional de eletrodoméstico. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26, 2006, Fortaleza. **Anais…** Fortaleza: 2006, p. 1 - 9.

NEGRÃO,L.L.L; BARBOSA,T.S.Adoção lean *seis sigma* em serviços:classificação,análise e discussão da literatura. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 41, 2021, Paraná. **Anais…** Paraná: 2021, p. 1 - 25.

NODARI, C; STEFANI, R. Z. Aplicação da ferramenta cep num processo siderúrgico. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 38, 2008, Rio de Janeiro. **Anais…** Rio de Janeiro: 2008, p. 1 - 12.

OHTANI *et al*. Capacidade sigma para dados contínuos: estudo de caso em hospital infantil americano. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 38, 2018, Alagoas. **Anais…** Alagoas: 2018, p. 1 - 13.

PEREIRA *et al.* Seis sigma como instrumento de melhoria de processos em instituição financeira. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 38, 2008, Rio de Janeiro. **Anais…** Rio de Janeiro: 2008, p. 1 - 12.

PEREIRA, N. Uma metodologia de gestão de segurança da informação direcionada a riscos baseado na abordagem seis sigma. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 38, 2008, Rio de Janeiro. **Anais…** Rio de Janeiro: 2008, p. 1 - 13.

PIMENTA *et al.* Interação entre lean seis sigma,data science e analytics:uma revisão sistemática da literatura. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 42, 2022, Paraná. **Anais…** Paraná: 2022, p. 1 - 15.

PINHO *et al.* Cultura seis sigma em pequenas e médias empresas. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26, 2006, Fortaleza. **Anais…** Fortaleza:

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

2006, p. 1 - 9.

PIRES *et al.* Desafios e resultados com a implementação do lean six sigma em empresas de diferentes ramos: uma revisão integrativa de estudo de casos publicados em três artigos relevantes que ressaltam a aplicação desta metodologia. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 35, 2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: 2015, p. 1 - 16.

POLICARPO, R.V. S; SANTANA, P. V; SANTOS, M. E. J. Produção acadêmica sobre a metodologia seis sigma: um estudo bibliométrico de 2008 a 2018. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 39, 2019, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2019, p. 1 - 24.

PUREZA, V; OPRIME, P. C.Sequenciamento de experimentos fatoriais para minimização do número de mudanças de variáveis. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 38, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 2008, p. 1 - 14.

RAMOS, W. A; FERNANDES, P. M. P. Considerações sobre a integração do *lean thinking* com seis sigma. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: 2006, p. 1 - 7.

RIBEIRO *et al.* Análise da metodologia seis sigma e gestão de projetos. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: 2006, p. 1 - 10.

RODRIGUES, I. C; RODRIGUES, A. M; REBELATO, M. G. Análise das lacunas presentes na integração da manufatura enxuta com a metodologia seis sigma. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 29, 2009, Salvador. **Anais...** Salvador: 2009, p. 1 - 12.

SANTOS, A. B; MARTINS, M. F. Um modelo de aplicabilidade para implementação dos projetos Seis Sigma. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 22, 2001, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2001, p. 1 - 8.

SANTOS, A. B; MARTINS, M. F. Pensamento estatístico: um componente primordial para o sucesso do programa de qualidade seis sigma. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 24, 2004, Santa Catarina. **Anais...** Santa Catarina: 2004, p. 1 - 8.

SERRA, C. M. V; COSTA, I. C; SAMPAIO, L. L. Análise da utilização da metodologia seis sigma na elaboração de um projeto de melhoria para uma pequena empresa:um estudo de caso. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 25, 2005, Rio Grande do Sul. **Anais...** Rio Grande do Sul: 2005, p. 1 - 8.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 22/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.61164/2t2bng75
Pages: 1-27

SILVA, M. B; ALVES, J. M; SOUZA, J. P. E. O papel da motivação da cultura organizacional como suporte à manufatura enxuta e seis sigma. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 30, 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2010, p. 1 - 13.

SUMITA, N. M. Implementação do seis sigma no setor de saúde pública:uma abordagem de pesquisa-ação. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 2008, p. 1 - 15.

TEN CATEN, C. S; MATOS, J. L. Utilização da metodologia Seis Sigma em processos de reação química em batelada. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 22, 2002, Rio Grande do Sul. **Anais...** Rio Grande do Sul: 2002, p. 1 - 8.

TEN CATEN, C. S; MATOS, J. L. Seis sigma: uma aplicação na indústria petroquímica. *In:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23, 2003, Minas Gerais. **Anais...** Minas Gerais: 2003, p. 1 - 8.

WERNER, L; RODRIGUES, J. T. M. C. Descrevendo o programa seis sigma:uma revisão da literatura. I*n:* Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 2008, p. 1 - 13.