

**MELHORIA DE PROCESSOS OPERACIONAIS POR MEIO DA CAPACITAÇÃO DE COLABORADORES SOBRE A METODOLOGIA LEAN SIX SIGMA: Estudo de caso em uma organização de gestão pública**

**FABIO FRANCISCO DA SILVA**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS (IFG)

**JOSE ELENILSON CRUZ**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE BRASILIA (IFB)

**ISABELA DA SILVA PONTES**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ (UEM)

**JEAN MARC NACIFE**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO (IF GOIANO)

**GERALDO ANDRADE DE OLIVEIRA**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS (IFG)

Agradecimento à órgão de fomento:

O presente estudo foi realizado com o apoio financeiro do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) por meio do Termo de Execução Descentralizada - TED n.º 05/2020.

# MELHORIA DE PROCESSOS OPERACIONAIS POR MEIO DA CAPACITAÇÃO DE COLABORADORES SOBRE A METODOLOGIA LEAN SIX SIGMA: Estudo de caso em uma organização de gestão pública

## 1. INTRODUÇÃO

Lean Six Sigma é uma metodologia de melhoria contínua utilizada para tornar processos operacionais mais eficientes por meio da redução de desperdícios e da variabilidade dos processos (Snee, 2010; Niemeijer, Flikweert, Trip, Does, Ahaus, Boot, & Wendt, 2013). Sua origem está fundamentada na abordagem de problemas operacionais do setor industrial. No entanto, devido aos resultados positivos obtidos por empresas deste setor, o Lean Six Sigma tem sido aplicado em organizações de outras áreas como saúde, finanças, educação (Khan, Ahmad, & Butt, 2019; Antony, 2015; Bahensky, Roe & Bolton, 2005) e, mais recentemente, na gestão pública (Juliani, 2018; Gomes, 2013).

Em organizações públicas, o Lean Six Sigma tem sido empregado para aumentar a eficiência de processos administrativos, eliminando desperdícios que dificultam o desempenho das atividades técnicas-operacionais (Juliani & Oliveira, 2020). Por meio da análise detalhada de processos críticos, a metodologia oferece princípios e ferramentas capazes de identificar e eliminar os fatores que cooperam para o surgimento das ineficiências operacionais.

Para identificar estes fatores, o Lean Six Sigma preconiza que os colaboradores atuantes nos processos críticos devem ser capacitados para tornarem-se autônomos na identificação e estudo de problemas operacionais existentes nos processos em que trabalham (Niemeijer, Flikweert, Trip, Does, Ahaus, Boot, & Wendt, 2013; Stuenkel & Faulkner, 2009; De Koning, Verver, van den Heuvel, Bisgaard, & Does, 2006). A abordagem dos problemas operacionais pelos próprios colaboradores é privilegiada, uma vez que estes colaboradores frequentemente conhecem profundamente os processos.

Isto favorece uma melhor identificação dos fatores que causam as ineficiências operacionais, assim como as contramedidas capazes de eliminar o surgimento destes fatores. O resultado final da abordagem de problemas operacionais pelos próprios colaboradores é a possibilidade de maior êxito na redução de desperdícios e na variabilidade dos processos, o que torna os processos mais previsíveis e seus resultados mais assertivos. Processos previsíveis e estáveis reduzem a sobrecarga sobre colaboradores, aumentam a qualidade do produto ou serviço, melhoram a experiência do cliente e aumentam a competitividade da organização (Snee, 2010; De Koning, Verver, van den Heuvel, Bisgaard, & Does, 2006; Antony, Krishan, Cullen, & Kumar, 2012).

Diante do exposto, observa-se que capacitar colaboradores de forma teórica sobre os princípios e ferramentas do Lean Six Sigma e associar este conteúdo à abordagem prática de problemas operacionais reais vivenciados pelos próprios colaboradores é de fundamental importância para que se obtenha sucesso no aumento da eficiência operacional dos processos. Neste sentido, o presente estudo apresenta as ações necessárias (*drivers*) para a melhoria de processos relacionados à área de celebração de convênios de uma organização de gestão pública por meio da capacitação de seus colaboradores sobre a metodologia Lean Six Sigma.

Na sequência, este artigo revela os fatores que motivaram este estudo, sua fundamentação teórica, a metodologia empregada e os resultados obtidos. Ao final, este trabalho propõe alguns avanços na teoria sobre a capacitação prática de colaboradores que atuam em atividades operacionais administrativas.

## 2. PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

As organizações de gestão pública são frequentemente rotuladas pelos cidadãos como instituições que apresentam baixa qualidade de serviço, excesso de burocracias e morosidade na execução de suas atividades (Costa & Cassundé, 2014). Estas características resultam em serviços públicos custosos e pouco eficientes oferecidos à população, o que impacta diretamente no bem estar da sociedade (Gonzalez, Carcaba, Ventura, & Garcia, 2011).

O alto custo e a ineficiência dos serviços públicos são, normalmente, reflexos de processos complexos, pouco padronizados e que apresentam muitos desperdícios operacionais. Felizmente, estes processos são passíveis de intervenções, o que pode favorecer o aumento da eficiência operacional e, por consequência, da qualidade dos serviços prestados à população.

Diante disto, a pergunta de pesquisa que orienta este estudo é: como uma organização pública pode melhorar seus processos de modo a favorecer o aumento de sua eficiência operacional? Para responder a esta pergunta, o objetivo principal deste estudo é propor ações de melhoria de processos administrativos capazes de aumentar a eficiência operacional de uma organização de gestão pública por meio da capacitação teórica e prática de seus colaboradores utilizando a metodologia Lean Six Sigma.

## 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 3.1 Bases conceituais da metodologia Lean Six Sigma

O Lean Six Sigma se apropria do que há de melhor nos princípios e ferramentas de outras duas metodologias de melhoria contínua: o Lean Manufacturing e o Six Sigma (Laureani & Antony, 2012).

O Lean Manufacturing é uma filosofia originada no Sistema Toyota de Produção nos anos 80 com foco na melhoria contínua de processos, na excelência empresarial e na maximização do valor ao cliente, a partir da eliminação de desperdícios (Khan, Ahmad, & Butt, 2019). Tais desperdícios, classificados nas categorias: espera, estoque, transporte, defeito, deslocamento, superprodução, superprocessamento e subutilização do potencial humano (Kimsey, 2010; Waring & Bishop, 2010) podem ser minimizados com a aplicação de princípios do Lean Manufacturing, como valor, fluxo de valor e fluxo contínuo (Womack & Jones, 2003; Silva, 2017), decisões de longo prazo, cultura organizacional voltada para solução de problemas, utilização de controle visual para a identificação de problemas, desenvolvimento de líderes e capacitação de pessoas/equipes (Liker, 2004; Silva, 2017). Importante esclarecer que *valor* se refere ao valor do produto ou serviço especificado pelo cliente e/ou usuário do processo; *fluxo de valor* indica que somente os processos que agregam valor ao produto/serviço devem ser mantidos; e *fluxo contínuo* estabelece a necessidade de existência de fluxo contínuo ao longo dos processos (Silva, 2017).

Já a metodologia Six Sigma surge do trabalho focado em melhorias operacionais no ambiente produtivo da Motorola Company nos anos 80 (Venanzi & Laporta, 2015), a partir do emprego de técnicas estatísticas (Wahab, Mukhtar, & Sulaiman, 2013). Nesta metodologia, o número seis representa o nível aceitável de desvios padrões nas medidas de um processo de controle de qualidade e indica o limite 3,4 defeitos por milhão de oportunidades ou taxa de sucesso de 99,9997% (Harry & Schroeder, 2005). O *Six Sigma* prescreve que os problemas sejam parametrizados e quantificados e que as ações de melhoria sejam derivadas de relacionamentos entre as variáveis. Suas técnicas são amplamente orientadas pela modelagem causal, na qual características críticas para a qualidade de um processo são consideradas efeitos de fatores de influência causais (Mast & Lokkerbol, 2012).

Inserida neste contexto, o *Six Sigma* faz uso da técnica DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve e Control*) para solucionar problemas e alcançar melhorias em processos. Essa técnica fundamenta-se no ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Act*) e é descrita como uma metarotina utilizada para alterar rotinas estabelecidas ou para projetar novas (Mast & Lokkerbol, 2012). O DMAIC surgiu de práticas no campo da engenharia de qualidade, incorporando ideias de controle estatístico de qualidade para garantir análises científicas críticas (Mast & Lokkerbol, 2012). As etapas do DMAIC são sintetizadas no Tabela 1:

Tabela 1  
**Síntese dos estágios e etapas do DMAIC**

**Define:** seleção de problemas e análise de benefícios

D1	Identificação e mapeamento de processos relevantes
D2	Identificação dos <i>stakeholders</i>
D3	Determinação e priorização das necessidades e requisitos do cliente
D4	Construção de um caso de negócios para o projeto

**Measure** – tradução do problema em uma forma mensurável, medição da situação atual, definição e refinamento de objetivos

M1	Seleção de um ou mais centros de Controles de Qualidade Total (CQT)
M2	Determinação de definições operacionais e de requisitos para os CQTs
M3	Validação dos sistemas de medição dos CQTs
M4	Avaliação da capacidade do processo atual
M5	Definição de objetivos

**Analyse** – identificação de fatores de influência e causas que determinam o comportamento dos centros de CQTs

A1	Identificação de fatores potencialmente influentes
A2	Seleção dos poucos fatores de influência

**Improvement** – desenho e implementação de ajustes ao processo para melhorar o desempenho dos CQTs

I1	Quantificação de relações entre variáveis causais e os CQTs
I2	Projeção de ações para modificar o processo ou configurações de fatores de influência para otimização dos CQTs
I3	Realização de teste piloto de ações de melhoria

**Control** – verificação empírica dos resultados do projeto e ajustes do processo de gestão e do sistema de controle para tornar as melhorias sustentáveis

C1	Determinação da nova capacidade do processo
C2	Implementação de planos de controle

Nota. Fonte: Recuperado de “An analysis of the Six Sigma DMAIC method from the perspective of problem solving” de Mast, J. e Lokkerbol, J. (2012), *International Journal of Production Economics*, 2012.

Aplicações em conjunto do Lean e do Six Sigma implicam numa combinação de técnicas estatísticas, não estatísticas e gerenciais (Mkhaimer, Arafeh, & Sakhrieh, 2017) que auxiliam as organizações a alcançarem objetivos estratégicos a partir de maior eficiência e eficácia dos processos, da minimização de custos de recursos e de entregas de produtos e serviços de maior qualidade (Wahab, Mukhtar, & Sulaiman, 2013; Singh, Rathi, & Garza-Reyes, 2021).

Dentre tais técnicas, Juliani (2018) resgata as seguintes:

- **5 Porquês** – auxilia colaboradores no contexto organizacional a identificar e analisar a causa raiz de determinado problema por meio da realização de perguntas repetidamente (cinco vezes);
- **5S** – representam as iniciais das palavras *Seiri* (ação voltada à separação de itens necessários dos desnecessários), *Seiton* (ação voltada à organização do que sobrou e definição de um lugar para cada coisa), *Seiso* (ação direcionada à manutenção da limpeza no local de trabalho), *Seiketsu* (padronização das rotinas de trabalho segundo as orientações das três primeiras ações), *Shitsuke* (disciplina para manter o andamento das quatro primeiras ações);
- **Análise de capacidade** – implica na comparação visual ou matemática do desempenho real do processo com os padrões de desempenho estabelecidos pelo cliente;
- **Análise de regressão** – implica na inferência de relações entre variáveis independentes e dependentes de um processo organizacional;
- **Análise de variância** – utilizada para a identificação de diferenças entre as médias de duas ou mais populações, bem como de fatores que influenciam variáveis dependentes num processo organizacional;
- **Análise do Modo e Efeito de Falha (FMEA)** – permite a identificação de falhas em um processo organizacional, a classificação e priorização de suas possíveis causas e a determinação dos efeitos que as falhas provocam em outros itens secundários do processo. Também utilizada para desenvolver e implementar ações preventivas;
- **Brainstorming** – prática que explora a potencialidade de geração de ideias por um grupo de pessoas com vistas a identificar soluções para problemas e/ou alcançar objetivos planejados;
- **Carta de controle** – utilizada para identificação de variações que ocorrem na execução de processos distinguindo entre aquelas que são inerentes aos processos (causas comuns) daquelas que decorrem de causas especiais;
- **Diagrama de causa e efeito** – aplicado para identificar cadeias de causas e efeitos em processos organizacionais a partir da manifestação de problemas;
- **Diagrama de dispersão** – representação gráfica que auxilia em análises de relação entre duas variáveis (independente e dependente) de um processo contribuindo para identificação de causa raiz de problemas.
- **Diagrama de Pareto** – possibilita à equipe de colaboradores direcionar os esforços de melhoria para sanar causas comuns (normalmente 20% de todas as causas) que afetam grande parte dos problemas (cerca de 80% de todos os problemas).
- **Estratificação** – utilizada para estratificar um grande conjunto de causas em subgrupos (estratos) de causas com características semelhantes, gerando informações com melhor qualidade.

- **Relatório A3:** ferramenta aplicada para estudar um determinado problema de forma estruturada, conduzindo os aplicadores à solução do problema.

### 3.2 Aplicações do Lean Six Sigma no Setor Público

Os estudos sobre a aplicação da metodologia Lean Six Sigma em organizações públicas surgem no início dos anos 2000, mas é a partir de 2009 que se tornam mais frequentes. Até meados do ano de 2017, a literatura contava com mais de 120 publicações, sendo a maioria oriunda da Europa (especialmente Reino Unido) e dos Estados Unidos (Rodgers & Antony, 2019). Mais recentemente, as pesquisas começaram a ser espalhar também por outros países como Israel, Índia, Jordânia, Iran, Costa Rica e Brasil (Rodgers & Antony, 2019).

Tradicionalmente, as áreas do setor público investigadas são saúde (com mais de 50% dos casos) e educação, mas outras funções específicas de governos em níveis local, regional e nacional também têm sido abrangidas, como segurança, habitação e finanças (Rodgers & Antony, 2019). Esses resultados mostram o interesse de gestores públicos em experienciar ganhos de agilidade e de melhoria nos processos, redução de custos e aumento da qualidade de serviços públicos oriundos do Lean Six Sigma (Fletcher, 2018).

Os estudos no Brasil sobre o Lean Six Sigma no setor público mostram resultados satisfatórios oriundos da aplicação da metodologia nas organizações. Gomes (2013) aplica o programa Lean Six Sigma nos procedimentos licitatórios de obras e serviços de engenharia de um órgão público federal brasileiro, utilizando a metodologia DMAIC. Ao mapear o fluxo de valor do processo licitatório, o estudo revelou oportunidades de melhoria e forneceu visão clara do desperdício de quase nove meses no tempo de execução do processo analisado. O aumento do tempo de execução implica em excesso de uso de recursos (tempo de colaboradores, material de consumo e gastos diversos) e em oneração dos cofres públicos. Ao indicar aspectos que não agregam valor ao processo licitatório, o autor mostra que a aplicação do Lean Six Sigma vai ao encontro do princípio constitucional da eficiência, que preza por racionalidade dos recursos públicos.

Silva (2017) analisa a aplicação de princípios e práticas do Lean Six Sigma em seis instituições de saúde no Brasil, sendo quatro delas geridas pelo setor público. A partir dos resultados de empíricos do estudo, ao autor sugere diretrizes destinadas à implantação e gestão da metodologia Lean Six Sigma em instituições de saúde categorizadas em seis princípios do Lean Six Sigma: abordagem estruturada, criação de valor, envolvimento dos colaboradores, eficiência operacional, resultados para a instituição e satisfação para os pacientes. No modelo proposto, o autor destaca a fundamental importância do comprometimento da alta gestão e das lideranças da instituição para o sucesso da implantação do projeto.

Juliani (2018) analisa a aplicação de princípios e práticas do Lean Six Sigma em seis organizações públicas brasileiras, sendo dois hospitais, duas escolas de ensino médio e duas instituições de ensino superior. O estudo mostra que as organizações da área da saúde adotam um número substancialmente maior de princípios e práticas do Lean Six Sigma do que as organizações educacionais. Com base na teoria do Lean Six Sigma e nos resultados empíricos do estudo, o autor propõe um conjunto de diretrizes de implantação e gestão do Lean Six Sigma em organizações públicas de serviços fundamentado em sete dimensões: planejamento, pessoas, processos e resultados, projetos, recursos, fornecedores e informação.

Santos (2019) propõe um framework para aplicação do Lean Six Sigma em serviços terceirizados pela Justiça Federal do Rio Grande do Norte. Os resultados indicam substancial redução no uso de recursos, como mais de 19 mil litros de água e mais de 2 milhões de folhas de papel toalhas por ano. Além disso, houve redução de 32,7% do tempo médio de operação do principal processo do contrato de limpeza e de 34,80% na variabilidade desse processo. No

conjunto, segundo o autor, o potencial de economia financeira resultante da aplicação do Lean Six Sigma para a Justiça Federal do RN é de R\$ 26,5 milhões por ano.

No entanto, como observado na literatura (Liker, 2004; Assarlind & Aaboen, 2014), um aspecto essencialmente importante na implantação de projetos Lean Six Sigma em organizações, sejam elas privadas ou públicas, é desenvolvimento de líderes e a capacitação de pessoas/equipes. Isso requer treinamento e certificação da alta direção e de colaboradores conforme o papel eles terão na implantação e execução do projeto (Assarlind & Aaboen, 2014).

### **3.3 A importância do envolvimento dos colaboradores para o sucesso de projetos Lean Six Sigma**

Um dos grandes desafios em atividades que envolvem mudança em processos é a quebra de paradigmas que as pessoas envolvidas devem realizar (Weske, 2019). De forma a minimizar resistências e receios sobre possíveis consequências geradas pela implantação do Lean Six Sigma nas organizações, estimular o conhecimento dos colaboradores quanto às políticas de melhoria contínua e a participação ativa deles nos projetos são aspectos chaves para o sucesso da empreitada (Silva, 2017). Nesse quesito, o estabelecimento pela alta direção de um programa de comunicação contínuo e permanente focado no esclarecimento formal de aspectos relacionados aos objetivos estratégicos da organização e aos propósitos, ao modo de implantação e aos benefícios do Lean Six Sigma para a empresa e colaboradores é fundamental (Antony, Krishan, Cullen, & Kumar, 2012).

O foco principal do programa de comunicação deve ser o desenvolvimento da consciência plena dos colaboradores quanto à relevância de seu papel para o sucesso da implantação e operacionalização do projeto Lean Six Sigma na organização (Silva, 2017). Então, cabe à organização criar mecanismos de verificação do nível de compreensão de seus colaboradores quanto à proposta do Lean Six Sigma de mudar a forma de realização de trabalhos a fim de converter atividades operacionais ineficientes em eficientes. Um ponto a ser enfatizado é que a metodologia Lean Six Sigma não busca alcançar resultados objetivando a redução do quadro de colaboradores, mas sim a melhoria dos processos em termos de redução de retrabalhos, eliminação de transporte e procura desnecessários de equipamentos e de outros recursos, eliminação de risco de erros técnicos, aumento da segurança dos procedimentos, redução nos níveis de utilização de recursos materiais, energéticos, humanos e materiais, melhoria da qualidade de produtos e serviços, satisfação de clientes e usuários, o que, no conjunto, tornará a empresa mais sustentável, mais competitiva, mais lucrativa e menos e menos suscetível a crises financeiras (Silva, 2017).

Cabe também à alta direção mostrar aos colaboradores que apoia e pratica a metodologia Lean Six Sigma em sua rotina de trabalho e se dispõe a ouvir as percepções deles sobre o processo de implantação do Lean Six Sigma. Isso pode ser feito por meio de canais de comunicação de fácil acesso, tais como e-mail, telefone, mensagens instantâneas, formulários disponíveis nos departamentos e até mesmo por sistema on-line. Deve-se garantir o registro anônimo das percepções, caso seja de preferência do colaborador, assim como a impossibilidade de aplicação de punições oriundas das opiniões recebidas (Silva, 2017). Sejam quais forem os canais estabelecidos pela organização, as notificações necessitam ser avaliadas e retornadas tempestivamente aos colaboradores (Silva, 2017). Evidenciando esse nível de proximidade com seus colaboradores, a alta direção contribui para fortalecer a cultura da confiança, a aceitação e o comprometimento de todos na organização (Antony, Krishan, Cullen, & Kumar, 2012).

Cabe ainda a alta direção realizar reuniões periódicas de acompanhamento de resultados, compartilhar experiências e manter todos informados sobre o desenvolvimento da implantação do projeto Lean Six Sigma. Disponibilizar informações impressas e on-line ilustradas por

gráficos de fácil compreensão sobre o alcance de metas e de indicadores do projeto também é relevante para que todos acompanhem o desempenho das ações em que estão envolvidos (Silva, 2017).

O programa de comunicação também deve abarcar ações de treinamento dos colaboradores na metodologia Lean Six Sigma. Nesse sentido, os treinamentos a serem ministrados devem ser identificados com base nas necessidades da organização e nas deficiências dos colaboradores (Silva, 2017). A manutenção de uma pasta para registro do desempenho dos colaboradores contribui sobremaneira na identificação dessas deficiências (Silva, 2017). Outro aspecto importante é a consulta aos colaboradores sobre as opções de treinamento a serem realizados, pois quando eles participam da elaboração do planejamento de treinamentos a probabilidade de aceitação e comprometimento com o projeto é maior (Silva, 2017). Aliado a isso, é fundamentalmente importante, para maximizar os resultados dos treinamentos, que o ambiente de realização do treinamento seja o da execução real do projeto Lean Six Sigma, e não apenas o da sala de aula (Silva, 2017).

Como alterações no quadro de colaboradores é comum nas organizações, é salutar que a metodologia a Lean Six Sigma seja apresentada aos novos integrantes logo na semana de sua integração à empresa, de forma que eles iniciem o trabalho sob a cultura da melhoria contínua e caso tenham resistências à mudanças, essas sejam minimizadas (Silva, 2017). Também é recomendável que a organização formalmente crie um programa de recompensas, regido por regras e objetivas, para todos os colaboradores envolvidos com o projeto Lean Six Sigma, no sentido de mantê-los motivados e comprometidos com o sucesso do projeto (Silva, 2017).

Essas recompensas podem envolver desde incentivos imediatos, como certificado de comprometimento, folgas, presentes e viagens, e não imediatos, vinculados ao alcance de resultados em período maior de tempo, como premiação financeira, aumento de salário e promoção na carreira profissional (Silva, 2017). Nesse último caso, a seleção dos colaboradores deve ser fundamentada em bases meritocráticas, como exibição de competências e resultados alcançados pelos candidatos em projetos de melhoria contínua. Esta prática motiva os colaboradores quanto ao comprometimento com projetos Lean Six Sigma e os prepara para ocupar posição de líderes no futuro (Silva, 2017).

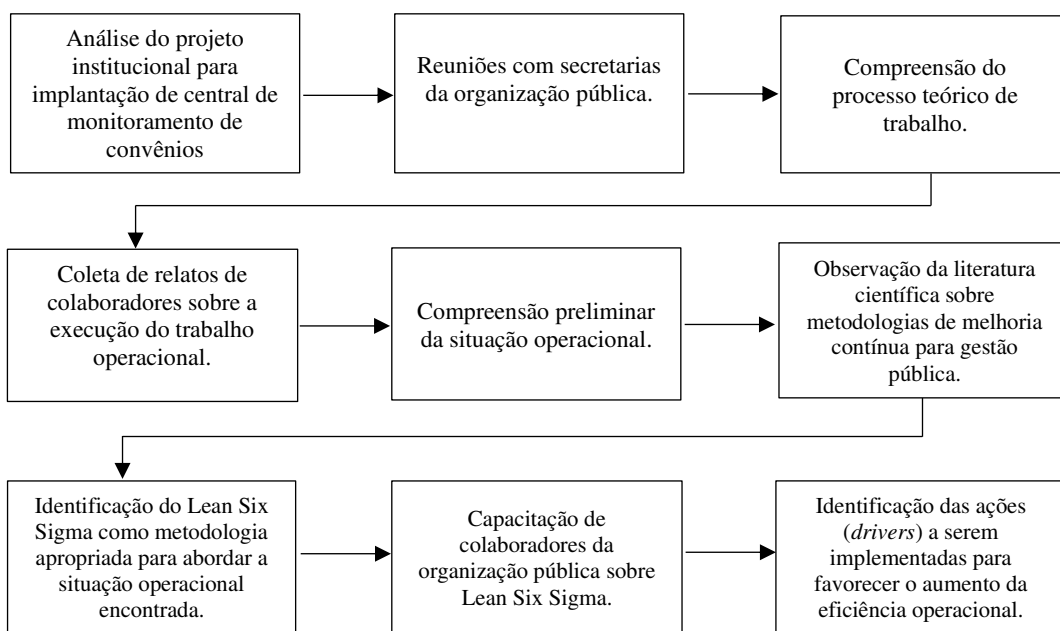
Diante da literatura apresentada nesta Seção, este estudo apresenta a metodologia utilizada para alcançar seu objetivo principal.

#### **4. METODOLOGIA**

Quanto à classificação da pesquisa, este estudo apresenta-se como uma pesquisa de natureza aplicada, de abordagem qualitativa, de objetivo exploratório e faz uso do estudo de caso como procedimento para alcançar seu objetivo principal. Segundo Yin (2013), o procedimento estudo de caso é adequado quando se deseja investigar fenômenos em seu contexto real, como, por exemplo, o comportamento de pequenos grupos ou características de processos organizacionais ou administrativos. Neste estudo, o foco de investigação é a o setor de celebração de convênios de uma organização pública.

O fluxo metodológico deste estudo é apresentado na Figura 1. Inicialmente foi identificado que a organização pública foco desta pesquisa estava desenvolvendo um projeto institucional cujo objetivo era propor uma metodologia para implantar uma central de monitoramento de convênios estabelecidos entre a organização e convenientes para de modo a aprimorar os processos de celebração de convênios, focando na inserção de inovações tecnológicas e operacionais para promover o aumento da eficiência na aplicação de recursos públicos.





**Figura 1.** Fluxo metodológico da pesquisa.

Em seguida, foram realizadas reuniões com as secretarias da organização pública para compreender a demanda operacional dos colaboradores no processo de celebração de convênios. Estas reuniões foram oportunas para coletar dados e relatos sobre os processos de trabalho e identificar suas principais limitações, favorecendo o entendimento sobre a situação operacional.

Com base na situação operacional, foi necessário visitar a literatura científica utilizando a plataforma Scopus ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)) para identificar e acessar artigos que abordam a melhoria de processos operacionais em organizações de gestão pública. Dentre as diversas metodologias de melhoria contínua identificadas (BPM (Business Processes Management), BPMN (Business Process Model and Notation), TQM (Total Quality Management), TQC (Total Quality Control), Lean Manufacturing, Six Sigma e Lean Six Sigma), observou-se que o Lean Six Sigma é uma das que mais apresentam resultados significativos para melhorar processos operacionais (Antony, Rodgers, Coull & Sunder, 2018; O'Reilly, Healy, & O'Dubhghaill, 2018; Rodgers & Antony, 2019) inclusive em organizações de gestão pública (Juliani & Oliveira, 2019).

Após selecionar o Lean Six Sigma para atingir os objetivos deste estudo, trinta colaboradores foram capacitados à luz desta metodologia para que pudessem agir de forma proativa na identificação de problemas operacionais, suas causas raízes e propor melhorias nos processos capazes de mitigar/eliminar estas causas. A capacitação foi executada por meio de três encontros de três horas cada para apresentar os princípios e ferramentas da metodologia Lean Six Sigma.

Ao final da capacitação teórica, os colaboradores foram distribuídos em quatro grupos de acordo com a atividade operacional exercida. Colaboradores que atuam em um mesmo processo ficaram responsáveis por investigar seu processo operacional e identificar os problemas que o tornam ineficiente. Como requisito para certificação na capacitação, os alunos entregaram a síntese da abordagem e solução do processo operacional utilizando a ferramenta Relatório A3. O Relatório A3 foi finalizado e os grupos apresentaram aos demais capacitados as contramedidas capazes de mitigar/eliminar as causas raízes do problema operacional abordado.

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A capacitação em Lean Six Sigma promoveu o estudo de quatro problemas operacionais identificados pelos capacitados, como apresentado no Tabela 2.

Tabela 2

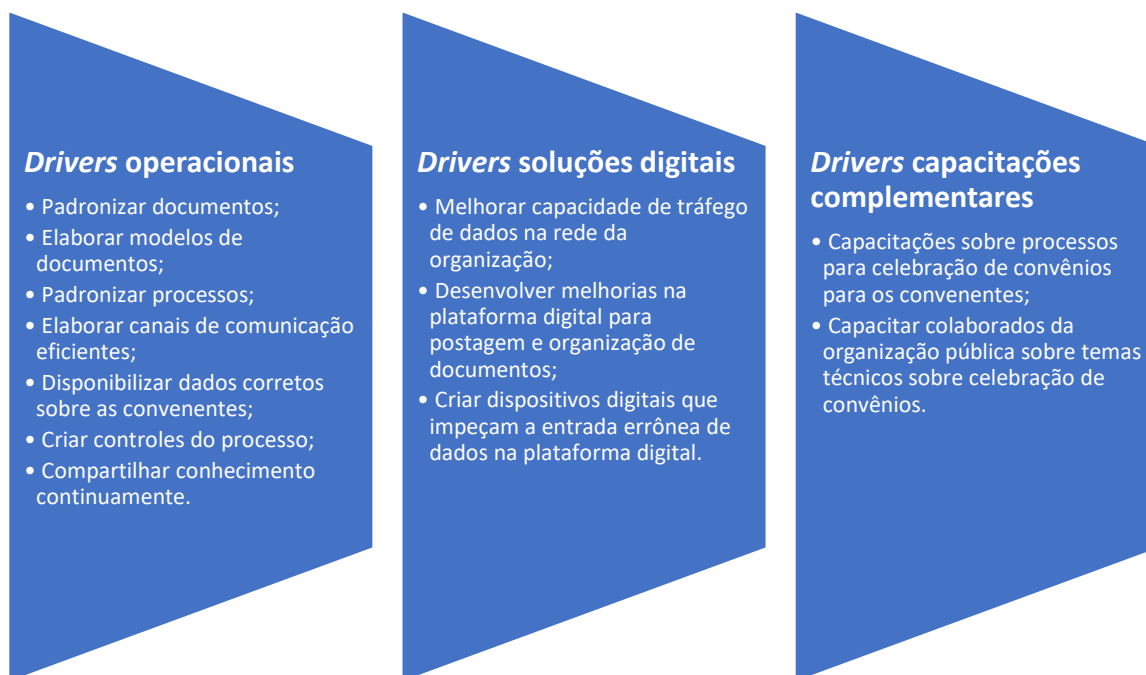
### Problemas operacionais identificados e abordados pelos colaboradores na capacitação Lean Six Sigma.

Problema identificado	Descrição do problema
1 - Dados fornecidos pelos proponentes dos convênios não são adequados para aceitação da proposta.	As propostas são cadastradas pelos proponentes e essas informações são analisadas pelos técnicos da organização. Caso não estejam de acordo com o parecer, retornam para complementação e posterior análise, seguindo o cronograma de tramitação. Os dados fornecidos pelos convenientes muitas vezes são insatisfatórios para aprovação da proposta.
2 - Falta de capacitação na formalização de convênios.	Devido à falta de conhecimento técnico sobre o processo de formalização, ocorrem falhas na sua execução: atrasos, retrabalho e acúmulo de processos. Tais problemas geram descrédito junto aos solicitantes e perdas/atrasos dos convênios. A formalização por se tratar de processos legais, envolvem leis que regem estes. Pela falta de compreensão de tais leis, criam-se outras falhas na formalização. A necessidade do entendimento da formalização norteará a equipe em: como aplicar no desenvolvimento do processo, qual sua finalidade e etc. Atualmente são 25 pessoas com a necessidade de compreensão sobre formalização. Com o êxito da capacitação em formalização, será possível seguir o processo de formalização dos convênios de maneira mais fluida. Devida à falta de capacitação, pouco se conhece sobre os caminhos seguidos para a análise.
3 - Atraso no recebimento dos documentos digitalizados para alimentar a plataforma digital.	Atraso no recebimento dos documentos digitalizados para alimentar a plataforma digital.
4 - Inconsistência de dados na planilha para fazer as ligações.	O problema consiste em informações inconsistentes na plataforma digital: dados incompletos ou divergentes como, por exemplo, número de telefone, endereço de e-mail e dados do prefeito gera a impossibilidade de execução da atividade delegada ao colaborador, bem como na entrega do trabalho final para o conveniente.

Após a identificação dos problemas operacionais, diversas ferramentas Lean Six Sigma foram empregadas para explorá-los, dentre elas: 5 Porquês, Brainstorming, Diagrama de causa e efeito, Diagrama de Pareto, Relatório A3, Mapeamento do fluxo de valor, Matriz de Prioridades GUT, 5W2H e conceitos como desperdício, valor, princípios da eficiência operacional.

A aplicação dos princípios e ferramentas sobre os problemas operacionais revelou que os principais fatores que reduzem a eficiência dos processos: sobrecarga de trabalho gerada por excesso de processos de celebração de convênios, processos operacionais longos e complexos, sistemas computacionais com pouca eficiência, falta de disponibilidade de informação, falta de compreensão dos fluxos de processos, falta de processos padronizados, ausência de definição de responsabilidades, ocorrências de retrabalhos, erros operacionais constantes, existência de processos físicos e processos digitais, excesso de trâmite de dados/informações, comunicação ineficiente entre conveniados e conveniente, entre outros.

Com base nestes achados, os capacitados propuseram 42 contramedidas para combater as causas raízes dos problemas abordados. As contramedidas foram agrupadas em 12 macro-temas principais (*drivers*) relacionados às ações operacionais, soluções digitais e capacitações complementares, conforme apresentado na Figura 2. *Drivers* são direcionadores de ações que devem ser desenvolvidas para atender as demandas operacionais e aumentar a eficiência dos processos.



**Figura 2.** *Drivers* a serem desenvolvidos para melhorar a eficiência operacional dos processos abordados.

Dessa forma, os *drivers* identificados foram apresentados aos gestores locais para que estes os orientem no desenvolvimento e implementação das contramedidas que cooperarão para o aumento da eficiência dos processos operacionais.

Além dos *drivers*, outras boas práticas de processos foram apontadas para serem implementadas imediatamente, como: realização de curso de capacitação sobre legislações específicas relacionadas à celebração de convênios; instalação de quadro para identificação de problemas operacionais pontuais; sistema de compartilhamento de dúvidas de execução dos convênios; realização de *rounds* diários pelo líder operacional para obter as percepções dos colaboradores sobre os problemas enfrentados no dia anterior e comunicá-los sobre as demandas da jornada de trabalho que se inicia; estabelecimento de reuniões semanais para nivelamento de conhecimento técnico e; agendamento de reunião para apresentar os problemas operacionais e as contramedidas identificadas à alta gestão.

## 6. CONCLUSÃO/CONTRIBUIÇÃO

Este estudo propôs *drivers* para direcionar os gestores da organização pública na melhoria de processos administrativos relativos à celebração de convênios. A obtenção dos *drivers* foi possível devido ao apoio da alta gestão e o envolvimento dos colaboradores atuantes neste processo, o que favoreceu a identificação de ações capazes de favorecer o aumento da eficiência

operacional do processo investigado. Dessa forma, os autores consideram que este estudo atingiu seu objetivo principal.

Pode-se afirmar também que os colaboradores puderam compreender os princípios e ferramentas do Lean Six Sigma por meio da capacitação, uma vez que aplicaram com êxito o conteúdo teórico em um problema operacional real vivenciado por eles. Neste formato de capacitação, ficou evidente como os colaboradores envolvidos nos problemas abordados são essenciais para identificar os fatores que cooperam para a ineficiência operacional e as contramedidas capazes de mitigar/eliminar as causas raízes dos problemas.

Dessa forma, conclui-se que a identificação de ações capazes aumentar a eficiência dos processos pode ser alcançada por meio da capacitação prática de colaboradores envolvidos nos problemas operacionais utilizando a metodologia Lean Six Sigma. No entanto, deve-se ressaltar que as contramedidas sugeridas pelos capacitados devem ser adotadas pela alta gestão da organização para que sua implantação seja planejada e efetuada. Somente por meio da implantação das contramedidas será possível aumentar a eficiência operacional dos processos abordados.

A principal contribuição científica deste estudo é a corroboração de que o Lean Six Sigma pode obter resultados significativos na melhoria de processos operacionais administrativo, o que ainda é pouco explorado na literatura científica. Neste estudo, observou-se que a metodologia é adequada para possibilitar o aumento da eficiência operacional em processos administrativos de organização pública e dessa forma, este artigo incentiva outros pesquisadores a investigar este campo de estudo.

O avanço na teoria proposto por este artigo é que a capacitação de colaboradores por meio da metodologia Lean Six Sigma é uma forma adequada para melhorar processos operacionais. Neste sentido, os próprios colaboradores devem ser capacitados continuamente sobre Lean Six Sigma de forma a torna-los replicadores do conhecimento, treinando formalmente outros colaboradores. Esta recomendação é fundamental para que a organização tenha sua cultura institucional transformada por seus próprios colaboradores. Uma nova cultura organizacional baseada na eficiência operacional deve ser incentivada e os colaboradores são o motor para esta mudança. Por este motivo, os pesquisadores devem explorar o potencial de transformação cultural por meio da capacitação contínua dos colaboradores em Lean Six Sigma.

Como principal contribuição prática, os autores acreditam que o ensino dos princípios e ferramentas do Lean Six Sigma em conjunto com a aplicação prática sobre um problema operacional real pelos colaboradores pode potencializar a melhoria dos processos abordados e favorecer o aprendizado sobre a metodologia. Desta forma, o formato de capacitação aqui apresentado pode ser uma boa prática a ser adotada por gestores para melhoria de processos operacionais por meio do estudo prático realizado pelos seus colaboradores.

Apesar dos autores acreditarem que este estudo atingiu seu objetivo principal, deve-se ressaltar que este possui limitações. Dentre as limitações identificadas, destaca-se principalmente a falta de inclusão de colaboradores de processos administrativos adjacentes à celebração de convênios, ausência de tempo para implementar as contramedidas identificadas e coletar resultados quantitativos após sua implementação e falta de condições para simular os impactos das contramedidas propostas.

Como continuação deste estudo, os autores propõem que os *drivers* propostos neste artigo sejam desenvolvidos e os seus resultados mensurados para comprovar ou refutar seu potencial de melhoria do processo investigado. Além disso, a metodologia de capacitação de colaboradores utilizando os princípios e ferramentas do Lean Six Sigma deve ser aplicada em outras organizações públicas de diferentes áreas, como saúde, educação e segurança pública para verificar seu potencial de aumento da eficiência operacional.

## AGRADECIMENTO À ORGÃO DE FOMENTO

O presente estudo foi realizado com o apoio financeiro do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento por meio do Termo de Execução Descentralizada - TED n.º 05/2020.

## REFERÊNCIAS

- Antony, I. (2015). Challenges in the deployment of LSS in the higher education sector: Viewpoints from leading academics and practitioners. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 64(6), 893-899, doi: <https://doi.org/10.1108/IJPPM-12-2014-0192>.
- Antony, J., Krishan, N., Cullen, D., & Kumar, M. (2012). Lean Six Sigma for higher education institutions (HEIs): Challenges, barriers, success factors, tools/techniques. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 61(8), 940-948, doi: <https://doi.org/10.1108/17410401211277165>
- Antony J., Rodgers B., Coull I., Sunder, M. V. (2018). Lean Six Sigma in policing services: A case study from an organisational learning perspective. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 67(5), 935 – 940, doi: <https://doi.org/10.1108/IJPPM-07-2017-0173>.
- Assarlind, M. & Aaboen, L. (2014). Forces affecting one lean six sigma adoption process. **International Journal of Lean Six Sigma**, 5(3), 324-340, doi: <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2013-0039>
- Bahensky, J. A, Roe, J., Bolton, R. (2005). Lean sigma--will it work for healthcare? **Journal of healthcare information management**. 19(1), 39-44.
- Costa, A. M. N. G., Cassundé, F. R. S. A. (2014). Eficiência da avaliação de desempenho nas organizações públicas: uma análise de sua efetividade na Prefeitura Municipal de Juazeiro- BA. **Id on line Revista de Psicologia**, 8(24), 90-98, doi: <https://doi.org/10.14295/online.v8i24.303>
- De Koning, H., Verver, J. P. S., van den Heuvel, J., Bisgaard, S., Does, R. J. M. M. (2006). Lean six sigma in healthcare. **Journal for healthcare quality**, 28(2), 4–11, doi: <https://doi.org/10.1111/j.1945-1474.2006.tb00596.x>.
- Fletcher, J. (2018). Opportunities for Lean Six Sigma in public sector municipalities. **International Journal of Lean Six Sigma**, 9(2), 256-267, doi: <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2017-0086>
- Gomes, R. G. B. (2013). **Aplicabilidade do programa lean seis sigma na redução do lead time de licitações de obras e serviços de engenharia**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil.
- Gonzalez, E., Carcaba, A., Ventura, J. & Garcia, J. (2011). Measuring Quality of Life in Spanish Municipalities. **Local Government Studies**, 37(2), 171–197, doi: <https://doi.org/10.1080/03003930.2011.554826>
- Harry, M., & Schroeder, R. (2005). **Six Sigma: the breakthrough management strategy revolutionizing the world's top corporations**. Nova York: Currency.
- Juliani, F. (2018). **Diretrizes para implantação e gestão do lean six sigma em organizações públicas de serviços**. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista (UNESP). Guaratinguetá, SP, Brasil.
- Juliani, F., Oliveira, O. J. (2021), Linking practices to results: an analysis toward Lean Six Sigma deployment in the public sector. **International Journal of Lean Six Sigma**, 12(2), 293-317, doi: <https://doi-org.ez122.periodicos.capes.gov.br/10.1108/IJLSS-02-2020-0017>
- Juliani F., Oliveira, O.J (2019). Synergies between critical success factors of Lean Six Sigma and public values. **Total Quality Management and Business Excellence**, 30(15-16), 1563-1577, doi: <http://dx.doi.org/10.1080/14783363.2017.1383153>.

- Juliani F., Oliveira, O.J. (2020). Lean Six Sigma principles and practices under a management perspective. **Production Planning and Control**, 31(15), 1223-1244, doi: <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1702225>.
- Khan, Z. A., Ahmad, M., & Butt, S. (2019). Implementation of lean practices in banks: a qualitative research. **Independent Journal of Management & Production**, 10(2), 489-498, doi: <https://doi.org/10.14807/ijmp.v10i2.862>.
- Kimsey, D. B. (2010). Lean methodology in health care. **AORN journal**, 92(1), 53-60, doi: <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2010.01.015>
- Laureani, A., Antony, J. (2012). Critical success factors for the effective implementation of Lean Sigma: Results from an empirical study and agenda for future research. **International Journal of Lean Six Sigma**, 3(4), 274–283, doi: <https://doi.org/10.1108/20401461211284743>.
- Liker, J. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York: McGraw-Hill Education.
- Mast, J. de, & Lokkerbol, J. (2012). An analysis of the Six Sigma DMAIC method from the perspective of problem solving. **International Journal of Production Economics**, 139 (2), 604-614, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.05.035>.
- Mkhaimer, L.G., Arafeh, M., & Sakhrieh, A. H. (2017). Effective implementation of ISO 50001 energy management system: Applying Lean Six Sigma approach. **International Journal of Engineering Business Management**, 9, 1-12, doi: <https://doi.org/10.1177/1847979017698712>
- Niemeijer, G. C., Flikweert, E., Trip, A., Does, R. J. M. M., Ahaus, K. T. B., Boot, A. F., Wendt, K. W. (2013). The usefulness of lean six sigma to the development of a clinical pathway for hip fractures. **Journal of Evaluation in Clinical Practice**, 19(5), 909–914, doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2012.01875.x>.
- O'Reilly S., Healy J., O'Dubhghaill, R. (2018). Continuous improvement in a university – the first steps: a reflective case study. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 67(2), 260-277, doi: <https://doi.org/10.1108/IJPPM-08-2016-0179>.
- Rodgers, B., & Antony, J. (2019). Lean and Six Sigma practices in the public sector: a review. **International Journal of Quality & Reliability Management**, 36 (3), 437-455, doi: <https://doi.org/10.1108/IJQRM-02-2018-0057>.
- Santos, H. F. dos (2019). *Proposição de um framework para aplicação de lean seis sigma na Justiça Federal do Brasil*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, Brasil.
- Silva, F. F. da. (2017). *Diretrizes para implantação da metodologia lean seis sigma em instituições de saúde*. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Guaratinguetá, SP, Brasil.
- Singh, M., Rath, R., & Garza-Reyes, J. A. (2021). Analysis and prioritization of lean six sigma enablers with environmental facets using best worst method: A case of Indian MSMEs. **Journal of Cleaner Production**, 279, 123592, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123592>.
- Snee, R. D. (2010). Lean Six Sigma – getting better all the time. **International Journal of Lean Six Sigma**, 1(1), 9–29, doi: <https://doi.org/10.1108/20401461011033130>.
- Stuenkel, K. & Faulkner, T. (2009). A Community Hospital Journey into Lean Six Sigma. **Frontiers of health services management**, 26(1), 5–14, doi: <https://doi.org/10.1097/01974520-200907000-00002>.
- Venanzi, D., & Laporta, B. P. (2017). Lean six sigma. **South American Development Society Journal**, 1(2), 66-84.
- Wahab, A. N. A., Mukhtar, M., Sulaiman, R. (2013). A conceptual model of lean manufacturing dimensions. **Procedia Technology**, 11, 1292–1298.
- Waring, J. J., & Bishop, S. (2010). Lean healthcare: rhetoric, ritual and resistance. **Social science & medicine**, 71(7), 1332-1340, doi: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.06.028>

- Weske, M. (2019) *Business process management: concepts, languages, architectures*. 3. ed. Berlin: Springer.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (2003). *A máquina que mudou o mundo*. Rio de Janeiro: Campus, 360p.
- YIN, R. K. (2013) *Case Study Research: Design and Methods*. 5. ed. New York: Sage Publications.