

Aprendizagem Organizacional como Elemento Principal da Melhoria Contínua: um Paralelo entre o Método Indutivo e o DMAIC

David de Oliveira Costa
UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
dcosta.doc@gmail.com

Renato Júlio Silveira
UNIVERSIDADE PAULISTA
Renato_silveira@hotmail.com

Resumo

Este artigo propõe um paralelo conceitual entre o Método Indutivo e a Metodologia DMAIC. O problema de pesquisa reside no fato de que o DMAIC, em muitas aplicações, é tratado como sequência procedural de ferramentas, com menor explicitação de sua lógica de construção do conhecimento orientado por evidências. O objetivo foi correlacionar quatro eixos baconianos: Observação, Formulação de hipóteses, Base de dados e Aprendizado, às etapas de Definição, Mensuração, Análise, Implementação e Controle (DMAIC), destacando correspondências funcionais. Metodologicamente, conduziu-se um ensaio teórico-conceitual com mapeamento analógico por função: (i) Observação & Definição, como elemento de entendimento da situação; (ii) Hipóteses & Análise, etapa de entender as causas e relações; (iii) Base empírica & Mensuração para sustentar a análise; (iv) Aprendizado & Implementação e Controle, entendidos como intervenção guiada por evidências e retenção do conhecimento via padronização e monitoramento. Como principal resultado, apresentou-se um modelo de correspondência que interpreta o DMAIC como operacionalização gerencial do raciocínio indutivo, reforçando a centralidade de dados válidos, teste de explicações causais e controle como estabilização do aprendizado. Concluiu-se que o enquadramento Baconiano contribuiu para fundamentar a Metodologia DMAIC como método de produção de conhecimento aplicado e estabilização de sistemas complexos.

Palavras-chave: *método indutivo; DMAIC; melhoria contínua; gestão baseada em evidências.*

1. Introdução

A Engenharia de Produção, ao longo das últimas décadas, tem consolidado um repertório de abordagens orientadas à melhoria contínua, com destaque para práticas derivadas da Gestão da Qualidade, Lean e Seis Sigma. Entre essas abordagens, o ciclo DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) tornou-se uma referência para conduzir projetos de redução de variabilidade, aumento de desempenho e solução estruturada de problemas em processos industriais e de serviços. Apesar de sua ampla adoção, é comum que o DMAIC seja apresentado predominantemente como um procedimento gerencial e um roteiro de ferramentas, com menor ênfase em suas bases de racionalidade e nos princípios que sustentam a passagem do “problema percebido” para o “problema demonstrado por evidências”, e daí para a intervenção e estabilização do desempenho.

A metodologia DMAIC é tratada como um roteiro estruturado de gestão de projetos e de solução de problemas, no qual as fases se encadeiam para transformar uma necessidade percebida em uma intervenção sustentada por evidências: delimitação do problema, mensuração do desempenho, análise de causas, melhoria (intervenção) e controle para manter ganhos. Essa interpretação reforça que o método não é apenas uma sequência de ferramentas, mas uma lógica de condução do trabalho que depende de dados confiáveis e de validações ao longo do ciclo (Pyzdek; Keller, 2018).

Em paralelo, na história da filosofia e da ciência, Francis Bacon propõe, especialmente no *Novum Organum*, um programa metodológico centrado na indução e na reorganização do modo de produzir conhecimento, defendendo que o entendimento humano precisa ser “corrigido” por procedimentos sistemáticos, observação metódica e experimentação. Nessa perspectiva, a produção de conhecimento não se apoia em impressões imediatas, mas em um processo disciplinado de coleta e crítica das evidências, visando explicações progressivamente mais consistentes para os fenômenos (Peltonen, 2004).

No plano operacional, o método indutivo enfatiza procedimentos de comparação e organização de instâncias empíricas para sustentar inferências e eliminar explicações frágeis. Assim, “observar” deixa de ser um ato espontâneo e passa a ser um procedimento orientado por registro, classificação e contraste sistemático, o que aproxima o debate filosófico do desafio contemporâneo de estruturar dados e evidências para apoiar decisões em ambientes produtivos (Sirbacon.org, 2025).

Diante disso, este trabalho parte do seguinte problema de pesquisa: embora o DMAIC seja amplamente difundido como método de melhoria contínua, suas etapas nem sempre são discutidas como um processo de produção de conhecimento aplicado, no qual as decisões são justificadas por evidências e hipóteses testáveis. Em consequência, práticas organizacionais podem reduzir o DMAIC a uma sequência procedural, enfraquecendo o papel da mensuração confiável, do teste de causalidade e do controle como retenção de aprendizado. Assim, propõe-se investigar como um enquadramento epistemológico, inspirado no método indutivo de Bacon, pode esclarecer a função cognitiva e lógica de cada etapa do DMAIC.

O objetivo do artigo foi correlacionar conceitualmente os elementos do método indutivo baconiano com as etapas da metodologia DMAIC, evidenciando correspondências e discutindo implicações para a condução de projetos de melhoria. De modo complementar, buscou-se explicitar como a passagem “fenômeno → dados → inferência → intervenção → estabilização” pode ser compreendida como uma cadeia indutiva aplicada ao contexto organizacional.

A justificativa para essa correlação reside em três pontos elementares: (i) ao aproximar o DMAIC de uma tradição epistemológica consolidada, amplia-se a compreensão do método como um procedimento que não apenas “aplica ferramentas”, mas organiza o raciocínio e a validação de conclusões. (ii) o paralelo contribui para o ensino e a formação do profissional da Engenharia de Produção, ao explicitar que o valor do DMAIC não está apenas nas entregas (como planos de ação ou cartas de controle), mas na qualidade do encadeamento lógico: o que foi observado, como foi medido, quais hipóteses foram testadas, quais evidências sustentam a intervenção e como o aprendizado é retido. (iii) o enquadramento pode reduzir interpretações simplificadas do método, reforçando a importância de aspectos frequentemente negligenciados em ambientes pressionados por resultados rápidos: validação do sistema de medição, confiabilidade dos dados, distinção entre correlação e causalidade, e controle como garantia de permanência do ganho.

2. Método Indutivo

O método indutivo baconiano parte do princípio de que o conhecimento confiável deve ser construído a partir da experiência, por meio de observações cuidadosas, comparação sistemática de casos e progressão gradual rumo a generalizações (axiomas), reduzindo a influência de opiniões prévias e conclusões precipitadas. Nessa perspectiva, a indução é menos um “salto” do particular para o geral e mais um processo disciplinado de descoberta, em que a

investigação avança por ciclos sucessivos de coleta, contraste e refinamento conceitual. (Hattiangadi, 2024).

A indução aparece como uma proposta voltada à busca de explicações ligadas às qualidades observáveis, combinando observação e experimentação para sustentação de hipóteses que são continuamente testadas e ajustadas. Assim, a construção do conhecimento não é tratada como conclusão final imediata, mas como aproximação progressiva, na qual a explicação ganha força ao sobreviver a confrontos com evidências e variações de contexto. (Belkind, 2025).

Outro componente importante do legado baconiano é o reconhecimento de que o julgamento humano pode ser distorcido por tendências sistemáticas de erro, o que torna indispensável o uso de procedimentos que organizem a evidência e reduzam vieses na interpretação. No ambiente corporativo, essa preocupação é especialmente relevante porque decisões profissionais, inclusive em gestão, estão sujeitas a vieses cognitivos recorrentes (por exemplo, excesso de confiança e viés de confirmação), o que reforça o valor de abordagens que obriguem a explicitar dados, premissas e testes de hipóteses. (Berthet, 2021).

No plano metodológico, a lógica indutiva também inspirou abordagens contemporâneas da construção de conhecimento da Engenharia de Produção ao enfatizar aprendizagem cumulativa, explicitação do raciocínio e geração de modelos que possam ser revisitados e melhorados com novos dados e novas situações. Em especial, discussões recentes sobre *theory-building* em pesquisa qualitativa defendem estratégias que favoreçam *insights* acionáveis e reutilizáveis, aproximando a produção de conhecimento do ciclo “observar–inferir–testar–refinar” que caracteriza a tradição indutiva. (Kibler; Vaara; Laine, 2025).

Evidências empíricas com executivos apontam que esse deslocamento exige capacidades gerenciais e mudanças culturais, pois a organização precisa criar rotinas para transformar dados em entendimento do problema, explicações plausíveis e escolhas sustentadas por evidências. (Korherr *et al.*, 2022). A cultura analítica e a percepção de qualidade dos dados funcionam como condições para que a tomada de decisão orientada por evidências se consolide, com papel central da liderança na sustentação do uso de dados ao longo do processo decisório. Isso converge com a visão indutiva, pois, sem confiança mínima nos dados, que incentivem análise e aprendizagem, a organização tende a interromper o ciclo de investigação antes que hipóteses sejam adequadamente avaliadas e refinadas. (Szukits; Móricz, 2024).

No contexto local, há discussões quanto à cultura *data-driven* como recurso estratégico capaz de sustentar vantagem competitiva quando articulada a ecossistemas de dados e práticas coordenadas de compartilhamento e uso, sugerindo que o aprendizado organizacional depende tanto de infraestrutura e governança quanto de rotinas e incentivos para transformar dados em decisões. Esse enfoque ampliou a leitura do método indutivo para além do “método científico” clássico, posicionando-o como lógica de aprendizagem aplicável à gestão e à melhoria contínua em organizações. (Salerno; Maçada, 2025).

2.1 Geração de conhecimento na filosofia corporativa na perspectiva DMAIC

Esta metodologia pode ser compreendida como o eixo estruturado de investigação e intervenção gerencial, amplamente utilizado para elevar desempenho e estabilizar processos a partir de diagnóstico orientado por dados, conectando problema, causas e soluções em um fluxo disciplinado de melhoria.

O DMAIC carrega uma lógica de aprendizagem organizacional, baseado na coleta de evidências, análise do processo e só então a proposta de implementação, reforçando a ideia de que a melhoria é consequência de conhecimento adquirido diante de um contexto, ao longo do processo. (Costa, 2021). Pode-se afirmar que é um ciclo estruturado de aprendizagem organizacional, no qual a organização transforma um problema em conhecimento acionável: (i) delimita o fenômeno e o objetivo, (ii) observa e mede o estado atual, (iii) constrói explicações causais sustentadas por evidências, (iv) testa e implementa intervenções e, por fim, consolida o aprendizado em rotinas, padrões e monitoramento. (Mittal et al., 2023).

Na prática corporativa, as etapas de Definição e Mensuração funcionam como formalização do problema e criação de uma base de evidências: ao estruturar o escopo, indicadores e métodos de coleta, o DMAIC cria um painel contextualizado para a gestão, reduzindo ambiguidade e permitindo comparabilidade do desempenho ao longo do tempo, convertendo percepções em métricas para decisão. (Jou et al., 2022).

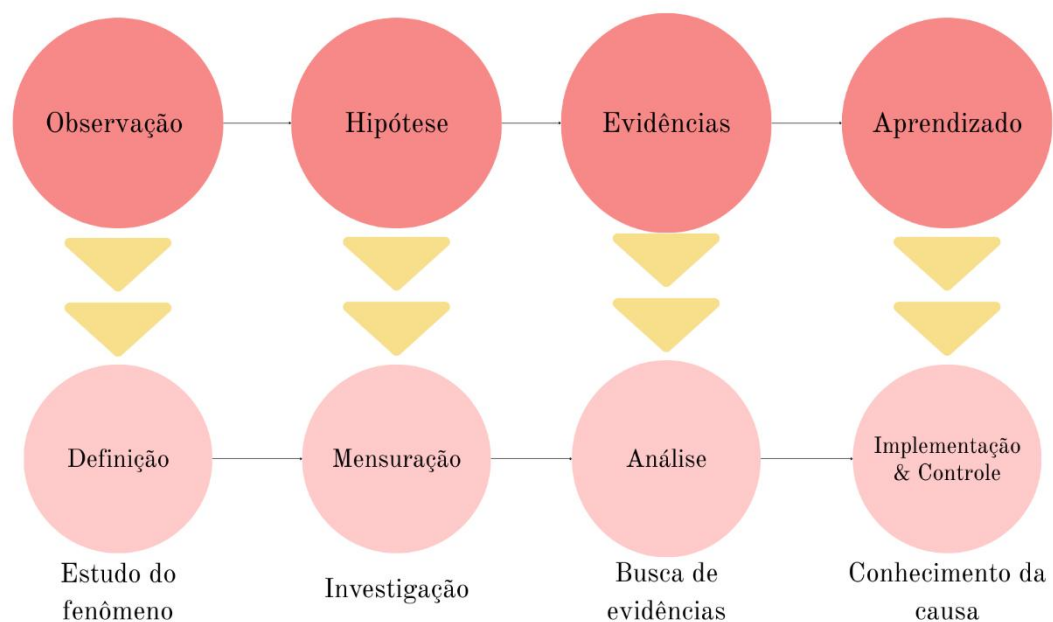
A fase Analítica pode ser entendida como o momento de produção de conhecimento explicativo (quais fatores realmente causam o desvio), enquanto a Implementação atua como aprendizagem por experimentação (selecionar, testar e validar soluções). Essas abordagens analíticas podem ampliar a qualidade do entendimento causal e tornar explícito o raciocínio decisório, fortalecendo a aprendizagem técnica do time. (Wang *et al.*, 2025).

Por fim, na etapa de Controle, desdobra-se em conhecimento institucionalizado, onde não basta resolver; é necessário estabilizar, padronizar e monitorar para evitar regressão e preservar o que foi aprendido. O controle é apresentado como mecanismo de sustentação do desempenho via rotinas, indicadores e disciplina gerencial, garantindo que o ganho seja convertido em capacidade organizacional. (Utama & Abirfatin, 2023).

Esse enquadramento é relevante para o contexto corporativo porque a metodologia disciplina a organização a justificar escolhas por evidências, criando um vocabulário comum entre áreas e sustentando uma cultura de desempenho, aprendizado e *accountability*. (Huang *et al.*, 2023).

Assim, o DMAIC tende a operar como infraestrutura cultural de gestão, organizando a melhoria como prática recorrente, conectando pessoas–processos–tecnologia e criando condições para que resultados sejam transformados em capacidades organizacionais, enfatizando a competências, métodos de trabalho e tomada de decisão baseada em evidências (Figura 1).

Figura 1: Análise de interrelação entre o Método Indutivo e a Metodologia DMAIC



Fonte: Autores (2025)

3. Metodologia

Metodologicamente, este artigo adotou a forma de ensaio teórico-conceitual com mapeamento analógico. Inicialmente, realizou-se uma revisão conceitual sobre os elementos do

método indutivo em Bacon, com foco na lógica observacional, na formulação de explicações provisórias e na validação por evidências, bem como sobre a estrutura do DMAIC na literatura de Seis Sigma. Em seguida, procedeu-se a uma análise comparativa por correspondência funcional, na qual cada componente baconiano foi associado às etapas do DMAIC que desempenham papel equivalente no processo de produção de conhecimento aplicado.

Como procedimento, adotou-se uma revisão narrativa orientada (2021–2026) para identificar trabalhos que descreveram o DMAIC não apenas como roteiro de ferramentas, mas como prática de gestão baseada em dados, com ênfase em aprendizado organizacional, institucionalização e cultura corporativa. Em paralelo, foram selecionadas leituras contemporâneas sobre o método indutivo (Bacon) e textos que discutem o papel de evidências e inferência na construção do conhecimento aplicado. (Yin, 2018).

A busca bibliográfica foi estruturada por *strings* combinando termos em português e inglês (“Francis Bacon” AND “inductive method” AND “organizational learning”; “DMAIC” AND “knowledge generation”; “Lean Six Sigma” AND “data-driven”; “continuous improvement” AND “evidence-based”), priorizando bases de indexação e repositórios acadêmicos. A seleção privilegiou estudos com descrição explícita de: (i) tomada de decisão orientada por dados; (ii) teste/validação de hipóteses causais; e (iii) mecanismos de controle e padronização como retenção de aprendizado. (Bardin, 2016).

Para sistematizar a comparação, foi construída uma matriz de correspondência contendo, de um lado, os quatro eixos do método e, do outro, as cinco fases do DMAIC. Cada célula da matriz foi preenchida com: (a) objetivo cognitivo/gerencial da etapa; (b) tipo de evidência requerida; (c) entregáveis esperados; e (d) implicações para a filosofia corporativa (disciplina, rastreabilidade, governança e retenção do conhecimento). (Bardin, 2016).

Por fim, a correlação foi sintetizada em um modelo visual (Figura 1) e em um quadro conceitual, indicando, para cada correspondência, o propósito, o tipo de evidência requerida e o resultado esperado. Essa estratégia mostrou-se adequada ao objetivo central do estudo, clarificar relações entre constructos e propor um enquadramento interpretativo, em linha com abordagens de construção teórica por meio de sistematização analítica. (Eisenhardt, 1989).

4. Aplicação Conceitual do Modelo de Correspondência

Com o objetivo de operacionalizar o paralelo Método Indutivo–DMAIC no plano analítico, estruturou-se uma matriz de correspondência (Tabela 1) que relacionou, de um lado, os quatro eixos do método indutivo (Observação; Formulação de hipóteses; Base de dados;

Aprendizado) e, de outro, as cinco fases do DMAIC (Definir; Medir; Analisar; Implementar; Controlar). A matriz foi preenchida para explicitar, em cada interseção: (a) o objetivo cognitivo/gerencial exercido na etapa, (b) o tipo de evidência requerida para sustentar inferências, (c) os entregáveis esperados como materialização do conhecimento produzido e (d) as implicações para a filosofia corporativa, especialmente em termos de disciplina metodológica, rastreabilidade decisória, governança de dados e retenção do aprendizado. Assim, o quadro não se limitou a mapear as etapas equivalentes, mas tornou visível a lógica pela qual a melhoria contínua pode ser interpretada como processo estruturado de produção de conhecimento aplicado. (Eisenhardt, 1989).

Eixos do método indutivo \ Fases DMAIC	Definir	Medir	Analisar	Implementar	Controlar
1) Observação	(a) delimitar o fenômeno-problema e seu contexto; identificar stakeholders/CTQs. (b) registros iniciais, dados históricos, voz do cliente, mapa do processo. (c) charter, SIPOC, escopo, definição operacional do problema. (d) disciplina na formulação do problema; rastreabilidade do “porquê” investigar.	(a) estruturar o “olhar” por métricas e critérios de medição; converter observação em mensuração. (b) plano de coleta, MSA/consistência da medição, baseline. (c) plano de medição, linha de base, indicadores. (d) governança do dado; confiabilidade como valor organizacional.	(a) orientar a observação para padrões/variações relevantes. (b) estratificação, gráficos, análise exploratória. (c) mapas de variação, prioridades investigativas. (d) cultura de decisão baseada em fatos (não em impressões).	(a) observar efeitos iniciais das mudanças; monitorar comportamento do processo pós-ação. (b) resultados piloto, medições antes/depois. (c) evidência preliminar de efeito e viabilidade. (d) transparência: mudanças acompanhadas por evidências.	(a) manter observação contínua por monitoramento; detectar desvios. (b) séries temporais, CEP, auditorias. (c) painel de controle, carta de controle, rotinas de verificação. (d) disciplina operacional; vigilância do desempenho como prática cultural.
2) Formulação de hipóteses	(a) hipóteses iniciais sobre “o que pode estar acontecendo” (teoria provisória do problema). (b) conhecimento do processo, relatos, dados históricos. (c) árvore CTQ, hipóteses preliminares, mapa causa-efeito inicial. (d) explicitação de suposições; redução de vieses por tornar hipóteses visíveis.	(a) transformar hipóteses em variáveis observáveis e testáveis. (b) operacionalização de variáveis X e Y; critérios de medição. (c) definição de variáveis, plano de dados para testar hipóteses. (d) padronização do “como testar”; governança do método, não só do dado.	(a) testar hipóteses causais ($X \rightarrow Y$), buscar causa-raiz. (b) testes estatísticos, correlação/causalidade, DOE (quando aplicável). (c) hipóteses validadas/refutadas; causa(s) raiz priorizada(s). (d) accountability analítica; decisões justificadas por evidência.	(a) converter hipótese validada em solução e/ou experimento de melhoria. (b) testes piloto, A/B, DOE, avaliação de risco. (c) solução selecionada, plano de implementação, FMEA. (d) aprendizado por experimentação; tolerância ao teste controlado.	(a) transformar hipótese/solução em regra estável do processo; prevenir recorrência. (b) evidência de estabilidade, capacidade do processo, conformidade. (c) padrões, instruções, plano de controle, treinamento. (d) retenção do conhecimento: o aprendido vira norma e rotina.
3) Base de dados (evidências)	(a) definir quais dados são necessários e por quê (pertinência). (b) requisitos de informação, dados históricos, requisitos do cliente. (c) lista de dados, fontes, critérios de qualidade. (d) cultura de evidência: “sem dados, sem decisão”.	(a) coletar dados com confiabilidade; formar baseline. (b) MSA, amostragem, integridade/qualidade do dado. (c) dataset validado, baseline, capacidade inicial. (d) governança e rastreabilidade; confiança no sistema de medição.	(a) usar dados para explicar variação e validar causalidade. (b) análise estatística, estratificação, regressão, Pareto. (c) insight causal, fatores críticos X. (d) transparência analítica; decisões sustentadas por critérios replicáveis.	(a) usar dados para validar melhoria e dimensionar ganho. (b) comparação antes/depois, indicadores de resultado, custo/benefício. (c) evidência de ganho, relatório de melhoria, lições aprendidas. (d) meritocracia do fato; investimento guiado	(a) manter dados como memória operacional e mecanismo de alerta. (b) monitoramento contínuo, auditoria, indicadores líderes/atrasados. (c) rotina de controle, dashboard, gatilhos de ação.

				por retorno demonstrável.	(d) retenção e governança do conhecimento: dado como ativo contínuo.
4) Aprendizado (generalização e retenção)	(a) aprender “o que é o problema” e alinhar entendimento; construir sentido comum. (b) síntese do VOC/processo/dados iniciais. (c) definição compartilhada do problema, metas e narrativa. (d) alinhamento cultural; linguagem comum para agir.	(a) aprender “como o processo se comporta” (baseline) e “como medir bem”. (b) estabilidade, variabilidade, capacidade, desempenho atual. (c) baseline validado, mapa de variação. (d) maturidade analítica; disciplina de mensuração como valor.	(a) aprender “por que acontece” (explicação causal). (b) evidências que sustentam causa-raiz. (c) causa-raiz validada e priorizada. (d) aprendizado explícito e transferível; redução de retrabalho decisório.	(a) aprender “o que funciona” e “como implementar”. (b) resultados de pilotos, testes e validações. (c) solução implementada, plano de rollout, atualização de processo. (d) cultura de experimentação responsável; foco em eficácia demonstrada.	(a) aprender “como sustentar” e “como prevenir regressão”. (b) evidência de estabilidade ao longo do tempo. (c) padronização, controle estatístico, treinamento, auditoria. (d) institucionalização do conhecimento; governança e retenção (aprendizado vira rotina).

A leitura horizontal da Tabela 1 (eixo indutivo atravessando as fases DMAIC) evidencia que cada componente baconiano se manifesta como uma função gerencial recorrente: a observação é disciplinada por definição operacional e por mensuração confiável; a formulação de hipóteses ganha forma por variáveis testáveis e validação causal; a base empírica deixa de ser “registro” e passa a ser infraestrutura para inferência; e o aprendizado é consolidado quando soluções são testadas, implementadas e estabilizadas. Nesse sentido, o DMAIC pode ser compreendido como um ciclo no qual o conhecimento é produzido e depurado por evidências, passando da descrição do fenômeno à explicação, e da explicação à intervenção. (Mittal *et al.*, 2023).

De forma complementar, uma leitura vertical (DMAIC observada a partir dos quatro eixos) indicou que o método organiza a indução em linguagem corporativa: Definir recorta o fenômeno e explicita premissas; Medir transforma percepções em evidências auditáveis; Analisar estrutura explicações testáveis; Implementar atua como aprendizagem por experimentação; e Controlar institucionaliza o que foi aprendido por padronização, monitoramento e governança. Assim, o valor do DMAIC extrapola a dimensão instrumental e pode ser interpretado como filosofia de gestão baseada em evidências, em que decisões e mudanças se tornam justificáveis, replicáveis e rastreáveis no tempo — convertendo resultados de projetos em capacidade organizacional. (Huang *et al.*, 2023).

Pôde-se entender que o DMAIC operou como uma estrutura corporativa que organizou a indução em linguagem gerencial: a definição recorta e orienta a observação; a mensuração consolida a base empírica e a confiabilidade do “olhar” sobre o processo; a análise transforma

dados em explicações testáveis; a melhoria converte hipóteses validadas em intervenção; e o controle institucionaliza o aprendizado por meio de padronização e monitoramento. Assim, o valor do DMAIC extrapola a dimensão instrumental e passa a representar uma filosofia de gestão baseada em evidências, na qual decisões e mudanças são justificadas, replicáveis e auditáveis. Em termos práticos, isso contribuiu para reduzir vieses, tornou explícitas as premissas de decisão e assegurar que resultados de projetos sejam convertidos em capacidade organizacional permanente, alinhando melhoria contínua e governança do conhecimento.

5. Conclusão

Este artigo propôs um enquadramento interpretativo que relacionou o método indutivo baconiano ao DMAIC, tratando a metodologia de melhoria contínua como um ciclo organizacional de produção de conhecimento aplicado. Ao correlacionar os eixos observação, formulação de hipóteses, base de evidências e aprendizado com as fases Definir, Medir, Analisar, Implementar e Controlar, evidenciou-se que o DMAIC não se restringiu a um roteiro operacional ou a um conjunto de ferramentas; ele organiza, em linguagem gerencial, uma dinâmica indutiva orientada por evidências, na qual decisões e intervenções são construídas e justificadas progressivamente.

A matriz de correspondência e o modelo visual sintetizado permitiram explicitar, para cada interseção entre eixo indutivo e fase DMAIC, o objetivo cognitivo/gerencial, a evidência requerida, os entregáveis esperados e as implicações para a filosofia corporativa. Como resultado, o estudo reforçou que o valor do DMAIC pode ser compreendido como prática de disciplina metodológica e governança do conhecimento: a definição recorta o fenômeno e torna explícitas premissas; a mensuração consolida a confiabilidade de enfatizar o processo; a análise transforma dados em explicações testáveis; a implementação opera como aprendizagem por experimentação; e o controle institucionaliza o aprendizado por padronização, monitoramento e rastreabilidade.

Do ponto de vista prático, o enquadramento proposto contribuiu para reduzir interpretações simplificadas do DMAIC como sequência procedural, favorecendo a compreensão da melhoria contínua como processo de aprendizagem sustentado por evidências e mecanismos de retenção. Isso tem implicações diretas para a gestão em organizações, especialmente em ambientes pressionados por resultados, nos quais a tentação de “pular etapas” pode comprometer a qualidade das inferências, a estrutura da intervenção e a permanência dos ganhos.

Contudo, foi identificada uma limitação, por tratar-se de um ensaio teórico com apoio em literatura e caso publicado, os resultados não pretendem generalização estatística; a contribuição reside na proposição de um enquadramento conceitual e na utilidade explicativa para orientar pesquisas futuras e aplicações corporativas em melhoria contínua e gestão baseada em evidências.

Estudos futuros podem aplicar o quadro em contextos organizacionais distintos (manufatura e serviços), testar a utilidade da matriz como instrumento de diagnóstico e planejamento de projetos DMAIC, e investigar, com dados de campo, de que modo disciplina, governança e rastreabilidade influenciam a retenção do conhecimento e a sustentação de resultados ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

ASQ. DMAIC Process: Define, Measure, Analyze, Improve, Control. American Society for Quality. Disponível em: <https://asq.org/quality-resources/dmaic>. Acesso em: 09 jan. 2026.

BAGHERIAN, A.; GERSHON, M.; SWARNAKAR, V. Analysis of knowledge management dimensions contributing to successful implementation of Six Sigma: an empirical study. *International Journal of Knowledge Management Studies*, v. 13, n. 4, p. 445–477, 2022. doi:10.1504/IJKMS.2022.126151.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70, 2016.

BELKIND, O. Induction and the Principles of Love in Francis Bacon's Philosophy of Nature. *Journal for General Philosophy of Science*, v. 56, p. 23–46, 2025. DOI: 10.1007/s10838-024-09676-7.

BERTHET, V. The Impact of Cognitive Biases on Professionals' Decision-Making: A Review of Four Occupational Areas. *Frontiers in Psychology*, v. 12, 2021. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.802439.

COSTA, David de Oliveira; SANTOS, Marcos dos; PEREIRA, Daniel Augusto de Moura. Aplicação da filosofia Six Sigma para melhoria da performance numa indústria de embalagens metálicas para bebidas. *Revista SIMEP, João Pessoa*, v. 1, n. 1, p. 4–21, jun. 2021. DOI: 10.29327/236221.1.1-1.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532–550, 1989.

HATTIANGADI, J. The Sphinx. In: Francis Bacon's Skeptical Recipes for New Knowledge. Cham: Palgrave Macmillan, 2024. DOI: 10.1007/978-3-031-52585-8_6.

HUANG, J.; IRFAN, M.; FATIMA, S. S.; SHAHID, R. M. The role of lean six sigma in driving sustainable manufacturing practices: an analysis of the relationship between lean six sigma principles, data-driven decision making, and environmental performance. *Frontiers in Environmental Science*, v. 11, 2023. doi:10.3389/fenvs.2023.1184488.

ISO. ISO 13053-1:2011 — Quantitative methods in process improvement — Six Sigma — Part 1: DMAIC methodology. Geneva: International Organization for Standardization, 2011. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/52901.html>. Acesso em: 09 jan. 2026.

JOU, Y.-T.; SILITONGA, R. M.; LIN, M.-C.; SUKWADI, R.; RIVALDO, J. Application of Six Sigma Methodology in an Automotive Manufacturing Company: A Case Study. *Sustainability*, v. 14, 2022. doi:10.3390/su142114497.



KIBLER, E.; VAARA, E.; LAINE, L. Cultivating insightful theory-building in qualitative research. *Journal of Business Venturing Insights*, v. 24, e00567, 2025. DOI: 10.1016/j.jbvi.2025.e00567.

KORHERR, P.; KANBACH, D. K.; KRAUS, S.; MIKALEF, P. From intuitive to data-driven decision-making in digital transformation: A framework of prevalent managerial archetypes. *Digital Business*, v. 2, n. 2, 2022, 100045. DOI: 10.1016/j.digbus.2022.100045.

MITTAL, A.; GUPTA, P.; KUMAR, V.; AL OWAD, A.; MAHLAWAT, S.; SINGH, S. The performance improvement analysis using Six Sigma DMAIC methodology: A case study on Indian manufacturing company. *Heliyon*, v. 9, n. 3, 2023. doi:10.1016/j.heliyon.2023.e14625.

PELTONEN, Markku. Francis Bacon. In: ZALTA, Edward N. (Ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Summer 2004 Edition. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2004/entries/francis-bacon/>. Acesso em: 09 jan. 2026.

PONGBOONCHAI-EMPL, T.; ANTONY, J.; GARZA-REYES, J. A.; TORTORELLA, G. L.; KOMKOWSKI, T.; STEMANN, D. DMAIC 4.0 – innovating the Lean Six Sigma methodology with Industry 4.0 technologies. *Production Planning & Control*, p. 1–22, 2025. doi:10.1080/09537287.2025.2477724.

PYZDEK, Thomas; KELLER, Paul A. *The Six Sigma Handbook*. 5. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2018.

SALERNO, F. F.; MAÇADA, A. C. G. Data-driven culture and orchestrated data ecosystems: a conceptual model based on the resource-based view. *REGE Revista de Gestão*, 2025. DOI: 10.1108/REGE-12-2024-0184.

SEP. Inductive Logic. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Fall 2004 Edition. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/fall2004/entries/logic-inductive/>. Acesso em: 09 jan. 2026.

SIRBACON.ORG. *Novum Organum* (comentário e síntese do método indutivo). Disponível em: <https://sirbacan.org/novorgcom.html>. Acesso em: 09 jan. 2026.

SZUKITS, Á.; MÓRICZ, P. Towards data-driven decision making: the role of analytical culture and centralization efforts. *Review of Managerial Science*, v. 18, p. 2849–2887, 2024. DOI: 10.1007/s11846-023-00694-1.

UTAMA, D. M.; ABIRFATIN, M. Sustainable Lean Six-sigma: A new framework for improve sustainable manufacturing performance. *Cleaner Engineering and Technology*, v. 17, 2023. doi:10.1016/j.clet.2023.100700.

WANG, C.-N.; NGUYEN, T.-D.; NGUYEN, T.-T. T.; DO, N.-H. The performance analysis using Six Sigma DMAIC and integrated MCDM approach: A case study for microlens process in Vietnam. *Journal of Engineering Research*, v. 13, n. 2, p. 538–550, 2025. doi:10.1016/j.jer.2024.04.013.

YIN, R. K. *Case study research and applications: Design and methods*. 6. ed. Thousand Oaks: Sage, 2018.