EVENTO ON-LINE
ConBRepro
XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
02 a 04 de dezembro de 2026
Inovação e Transformação Digital como Estratégia Competitiva nas Engenharias

Aplicação da Metodologia DMAIC na Melhoria Contínua dos Quality Gates de uma Linha de Produção de Máquinas Pesadas

Leticia Yukari Harada
CPGEI - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
Cleina Yayoe Okoshi
DAMEC-CT - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
Leandro Magatão
CPGEI / DAMEC-CT - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Resumo: Os *Quality Gates* são locais que realizam as inspeções de qualidade na linha de produção, como meio de validar o produto internamente e prevenir não conformidades, porém se trata de uma etapa de NVA (sem valor agregado) e por isso busca-se diminuir o tempo de processo. Esse artigo utilizou a metodologia DMAIC em uma situação real de uma empresa, com o objetivo de melhorar o processo dos *Quality Gates* na linha de produção de máquinas pesadas, e consequentemente, reduzir o tempo. Para isso, foram desenvolvidos os 5 passos do DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve e Control),* iniciando pelo desenvolvimento do *Project Chart* e do SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output e Customer*), de forma a entender o escopo do projeto. Em sequência realizou-se a coleta de dados e a construção do mapa de processo, para analisar e identificar as causas raízes do problema, utilizando o Diagrama de Ishikawa. No quarto passo foi implementada e controlada a solução, seguindo o gráfico de Gantt, KPIs (*Key Perfomance Indicator*) e atualizando os mapas de processo. O artigo ressalta como principais resultados: redução de 20% do tempo de processo, com a consequente diminuição de gastos com mão de obra, além da redução do consumo de diesel por ano. Assim, a diminuição monetária anual é da ordem de R$100.000,00. Destaca-se, ainda, a redução da emissão de 45 milhões de toneladas de gás carbônico para o meio ambiente ao ano.

Palavras-chave: *Quality Gates*, DMAIC, Melhoria Contínua, Qualidade.

Application of the DMAIC Methodology to Continuous Improvement of Quality Gates in a Heavy Machinery Production Line

Abstract: Quality Gates are inspection points on a production line used to internally validate products and prevent nonconformities. However, this activity is considered a Non-Value-Added (NVA) process, and therefore efforts are made to reduce its processing time. This paper applies the DMAIC methodology to a real-world case in a company referred to as Company X, with the objective of improving the Quality Gates process in a heavy machinery production line and, consequently, reducing processing time. To achieve this objective, the five DMAIC phases - Define, Measure, Analyze, Improve, and Control were applied. The project began with the development of the Project Charter and the SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, and Customer) diagram to define and understand the project scope. Subsequently, data were collected and a process map was developed to analyze the process and identify the root causes of the problem using the Ishikawa Diagram. In the Improve phase, the proposed solution was implemented, followed by its monitoring and control using a Gantt chart, Key Performance Indicators (KPIs), and updated process maps. The main results include a 20% reduction in processing time, resulting in lower labor costs, as well as an annual reduction diesel fuel consumption. Consequently, the estimated annual monetary savings

are approximately BRL 100,000.00. Furthermore, the project is expected to reduce carbon dioxide (CO_2) emissions by approximately 45 million tons per year.

Keywords: Quality Gates, DMAIC, Continuous Improvement, Quality.

1. Introdução

A metodologia DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve e Control*) é um conjunto de ferramentas, técnicas, princípios e regras estatísticas organizadas de forma lógica, sistemática e clara, usado sequencialmente, passo a passo, para caracterizar, otimizar e controlar um processo. A aplicação do DMAIC associada a ferramentas de análise e tomada de decisão pode contribuir para a redução de defeitos e para o aumento do desempenho dos processos produtivos (HIEU *et al.*, 2025).

Por se tratar de uma ferramenta de análise, a metodologia DMAIC auxilia e orienta o desenvolvimento de processos. Esse artigo tem como ênfase o estudo no processo de qualidade. O processo de qualidade se torna importante para as organizações, uma vez que, o desenvolvimento da qualidade conduzirá a empresa a competir no mercado atual. Para que a empresa possa sobreviver é necessário desenvolver novos produtos ou serviços (melhores, mais baratos, mais seguros, de entrega mais rápida e de manutenção mais fácil que os dos concorrentes) (CAMPOS, 2014).

Dentro do processo de qualidade há a inspeção de qualidade, etapa importante para assegurar que os procedimentos sejam executados da maneira correta e no padrão adequado. A inspeção de qualidade é utilizada como forma de garantir a qualidade do produto fabricado, pois é a partir dela que se validam os processos de montagem e identificamos não conformidades na linha de produção. A expressão *Quality Gates* está vinculada diretamente com a inspeção de qualidade, pois se refere como etapa de verificação da segurança e qualidade, ou também ponto de inspeção, portão de qualidade, no qual é identificado, registrado e corrigido não conformidades em uma determinada etapa do processo (HARADA, 2023).

É apresentado no trabalho uma aplicação da metodologia DMAIC como meio de melhorar o processo dos *Quality Gates*, com o intuito de otimizar o processo, reduzir o tempo e seus desperdícios e padronizar procedimentos. E, assim, aumentar a produtividade e os lucros, sendo fundamental garantir a eficiência e qualidade do produto final (ROCHA; GALENDE, 2014). O presente artigo sumariza os principais pontos e conclusões apresentadas no estudo completo de Harada (2023).

O trabalho é dividido nas seguintes seções: levantamento do referencial teórico referente a aplicação da metodologia; apresentação do procedimento metodológico com a execução das etapas da metodologia DMAIC; apresentação dos resultados obtidos; discussão do trabalho; e, apresentação das conclusões.

2. Referencial Teórico

A qualidade enquanto conceito evoluiu ao longo do tempo de forma a adequar-se ao mercado, considerando a evolução dos negócios e a intensificação da concorrência, obrigando assim as organizações gerarem uma constante busca pela melhoria contínua de seus produtos através do aprimoramento de seus processos (LUPPI; ROCHA, 1998).

O processo de inspeção de qualidade é de suma importância pois é o meio de validar a qualidade do produto, monitorar os processos de montagem e fabricação e prevenir que não-conformidades saiam da linha de produção e em consequência cheguem aos clientes (HARADA, 2023).

O *Quality Gate* é uma ferramenta de controle de processo, que ajuda a identificar e corrigir as anomalias que ocorrem no dia a dia em um processo de manufatura, com maior velocidade e eficiência (SANTOS *et al*., 2019).

Dentre os *Quality Gates* temos o QCI é a definição para *Quality Control Inspection*, traduzindo seria Inspeção Controle de Qualidade e é utilizado como *quality gate*/portão de qualidade no produto finalizado. E o PDI é a definição para *Pré Delivery Inspection*, traduzindo seria a Inspeção de Pré Entrega. Trata-se do último portão de qualidade antes da entrega ao cliente, realizado após o QCI.

Uma forma de melhorar a eficiência dos *Quality Gates* é utilizando o *Lean Six Sigma.* O *Lean Six Sigma* é uma ferramenta estratégica para elevar a qualidade e a produtividade, mas exige adaptação às condições reais de cada organização (AUER, 2023). Além disso, o *Lean Six Sigma* oferece o roteiro do DMAIC como uma metodologia de melhoria e uma estrutura organizacional conceitual com papeis específicos para líderes de projetos com o objetivo de melhorar os processos (FERREIRA, 2018).

A metodologia DMAIC é constituída por cinco etapas, como representada:

- *Define* (Definir): Definição dos objetivos, oportunidades e do escopo do projeto a melhorar. É a etapa do projeto para definir o motivo pelo qual o projeto deve ser levado adiante e entender o problema;
- *Measure* (Medir): Medição e avaliação do processo existente. Serve para dar a visão de como está o processo atual, identificar as variáveis de entrada e saída do processo, determinar o foco do projeto e indicar pontos de oportunidade de melhoria;
- *Analyze* (Analisar): Análise do processo medido. É a etapa de analisar o processo atual com base nas medições realizadas e identificar as causas raízes do problema;
- *Improve* (Melhorar): Melhoria e execução da solução do processo. Essa etapa tem o objetivo de identificar, testar e executar soluções para o processo;
- Control (Controlar): Controle dos resultados. Nesta etapa é verificado o DMAIC como um ciclo, monitorando todas as etapas anteriores e garantindo o controle a longo prazo da solução implementada.

3. Materiais e Métodos

Para a melhoria do processo no *Quality Gates* foi utilizada a metodologia DMAIC, seguindo as etapas e procedimento:

A. *Define* (D)

Na fase *Define* (Definir) foi definido o problema, os objetivos e o escopo do projeto. Inicialmente foi criado o *Project Chart*, também chamado como Termo de Abertura de Projeto que identifica o motivo de se realizar a melhoria, quais os seus objetivos, o cronograma do plano do DMAIC, o escopo do projeto, oportunidade identificadas e a definição do time participante do projeto. Além do *Project Chart*, foi elaborado o SIPOC como meio de mapear o escopo dos processos do projeto.

B. *Measure* (M)

Na fase *Measure* (Medir) foi avaliado e medido o processo atual do problema. O processo de qualidade dos *Quality Gates* foi medido seguindo as etapas:

- Identificação das fases de produção;
- Medição do tempo de cada etapa de produção, usando o cronômetro com unidade de medida em segundos;
- Verificação da quantidade de itens de inspeção dos *checklists* de qualidade;
- Criação do mapa de processo pela ferramenta Excel e Powerpoint;

- Elaboração do *Baseline* do pós linha para ilustrar as etapas do processo atual;
- Compilar os dados de não conformidades no processo, fornecidos pela base de dados do sistema da empresa;
- Selecionar as informações necessárias para o projeto pelo Excel.

C. *Analyze* (A)

Na fase *Analyze* (analisar) foi realizada a análise do processo atual e as suas causas raízes. A análise ocorreu utilizando a ferramenta de qualidade: Diagrama de Ishikawa para identificar as causas e entender o motivo do problema ocorrer.

D*. Improve* (I)

Na fase *Improve* (Melhorar) foi executado a solução para o problema. A princípio foi realizado o planejamento do projeto, o cronograma com as atividades e os objetivos, utilizando o Gráfico de Gantt.

E. *Control* (C)

Na fase *Control* (Controlar) foi monitorado e validado os resultados do projeto, a partir da análise dos KPIs e do resultado encontrado após o piloto. A base de dados teve um acréscimo de coeficiente multiplicador no número de não conformidades, devido a confidencialidade da empresa. No controle do processo foi atualizado o mapa de processo e os *checklists* de inspeção dos *Quality Gates*. Por fim, foi ilustrado os resultados de redução no tempo de processo, de combustível, mão de obra e emissão de gás carbônico.

4. Resultados

Os resultados da melhoria do processo nos *Quality Gates* utilizando o método DMAIC, seguindo as etapas:

A. Resultado *Define* (D)

Na fase *Define* (Definir) foi definido o problema, os objetivos e o escopo do projeto. A Figura 1 representa o *Project Chart*, também chamado como Termo de Abertura de Projeto. O *Project Chart* foi desenvolvido seguindo as etapas a seguir:

• Caso de Negócio: Definição do foco da equipe - Melhorar os *checklists* para redução de tempo de processo, eliminar itens repetidos/duplicados nos *checklists* e testes com redundância;

• Definição da meta: Objetivos e metas de melhorias (Específico, Mensurável, Baseado em Ação e Realista);

• Plano: Cronograma da execução do projeto;

• Oportunidades: Circunstância propícia a realização do projeto;

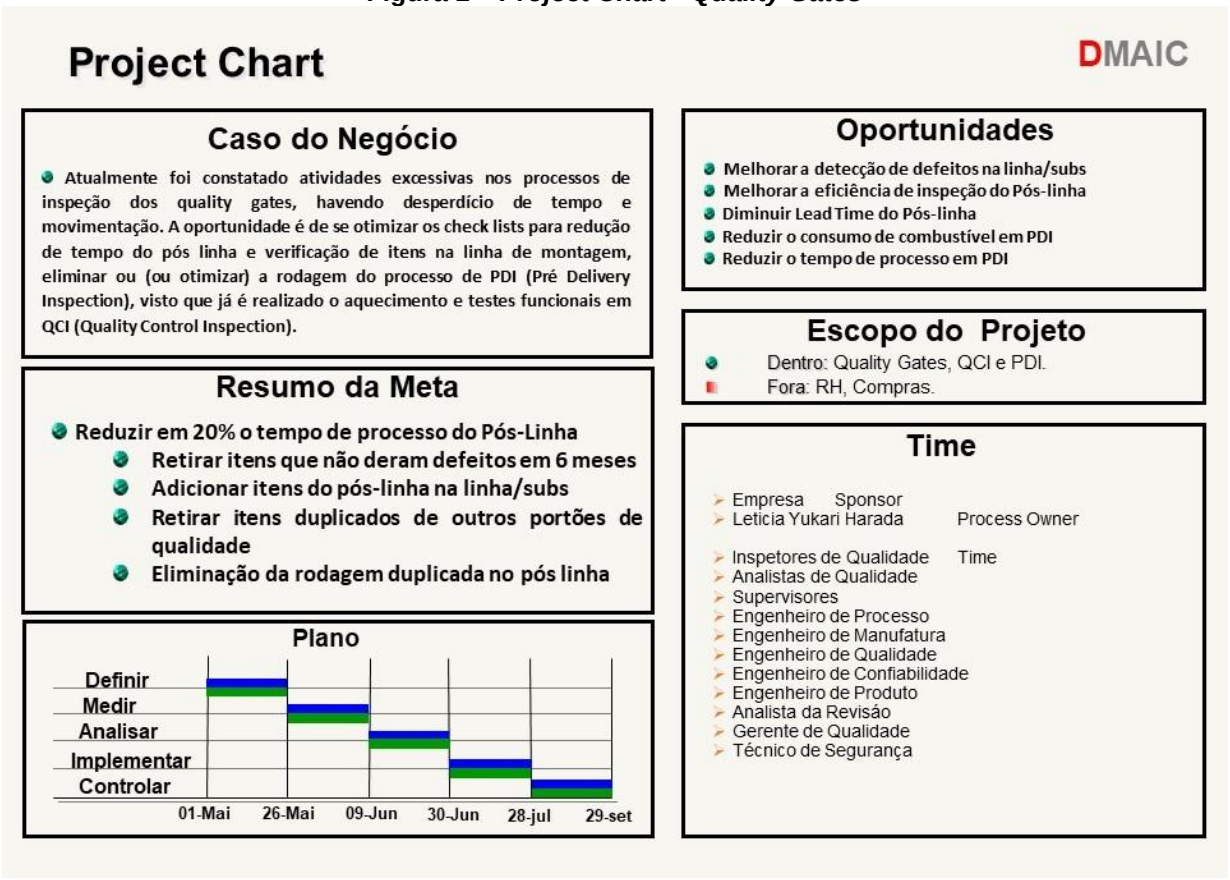
• Escopo do Projeto: Alvo do projeto;

• Time: Equipe do projeto.

Além do *Project Chart*, foi elaborado o SIPOC como meio de mapear o escopo dos processos do projeto. Representado pela Figura 2. Os fornecedores *(suppliers*) estão relacionados à linha de montagem e às atividades na revisão, enquanto os *inputs* correspondem aos defeitos identificados na montagem e no pós-linha. O processo (*process*) é estruturado a partir dos *Quality Gates*, envolvendo as etapas de QCI e PDI. Os *outputs* são ações como a otimização dos checklists, a divisão do QCI, a eliminação ou otimização da rodagem do PDI e, consequentemente, a melhoria do processo de inspeção.

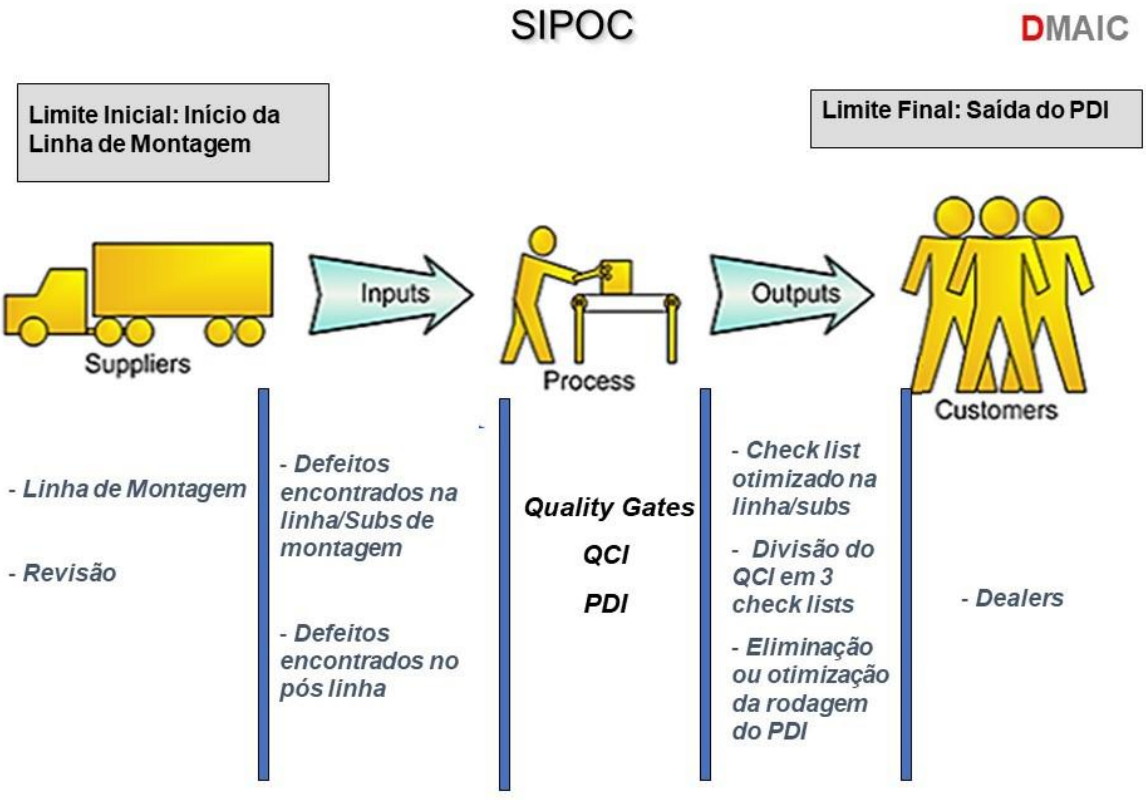
Por fim, os clientes (*customers*) são representados pelos *dealers*, que recebem o produto após a conclusão do processo.

Figura 1 – *Project Chart - Quality Gates*



Fonte: HARADA (2023)

Figura 2 – SIPOC - *Suppliers, Inputs, Process, Output e Inputs*



Fonte: HARADA (2023)

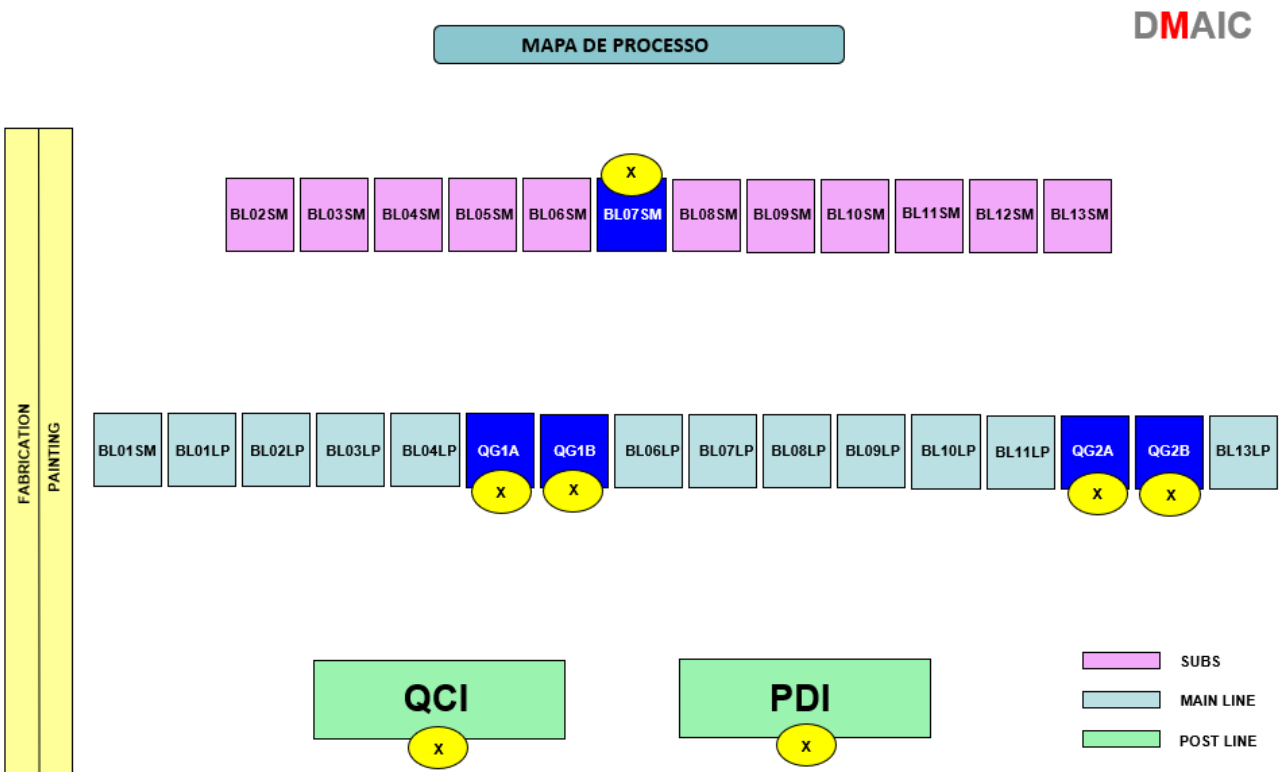
B. Resultado *Measure* (M)

Na fase *Measure* (Medir) foi avaliado e medido o processo atual do problema.

Em relação ao processo de qualidade atual, foi realizado o mapeamento de processo representado pela Figura 3.

Na Figura 3, inicia-se pela fabricação, seguida pela pintura (representadas pela cor amarelo), posteriormente têm-se as *subs* de montagem representadas pela coloração rosa do BL02SM até o BL13SM, e de azul claro temos a linha de montagem do BL01SM até o BL13LP, além disso os *Quality Gates* das linhas de montagem na tonalidade azul escuro. A etapa final seria do pós linha de cor verde.

Figura 3 – Mapa de Processo

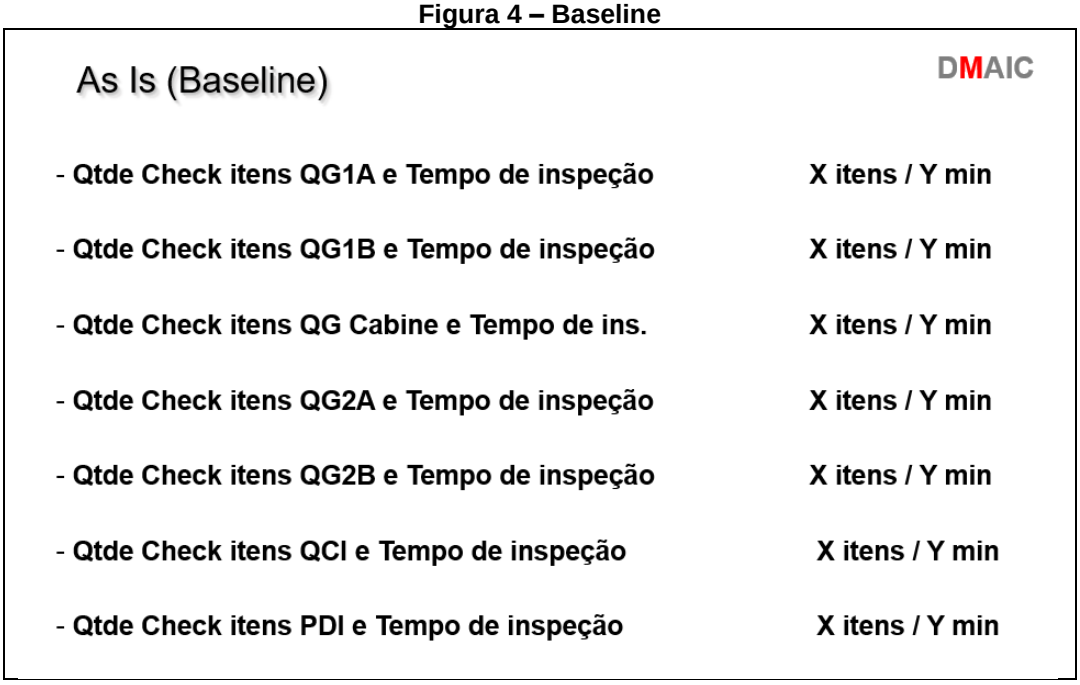


Fonte: HARADA (2023)

Após o mapeamento de processo foi realizado o *Baseline*, no qual foi verificado o tempo de inspeção de cada etapa e a quantidade total de *checklists* representada pela Figura 4.

Na Figura 4, foi abreviado os *Quality Gates*: QG1 representa *Quality Gate* 01, QG2 representa *Quality Gate* 02. E foi dividido entre A e B, pois a inspeção é realizada em duas pessoas. Além disso, a etapa de inspeção QCI e PDI foram consideradas a prioridade em melhorias, pois apresentou maiores quantidade de itens inspecionados e duração mais alta, se comparada com as outras etapas.

Figura 4 – Baseline



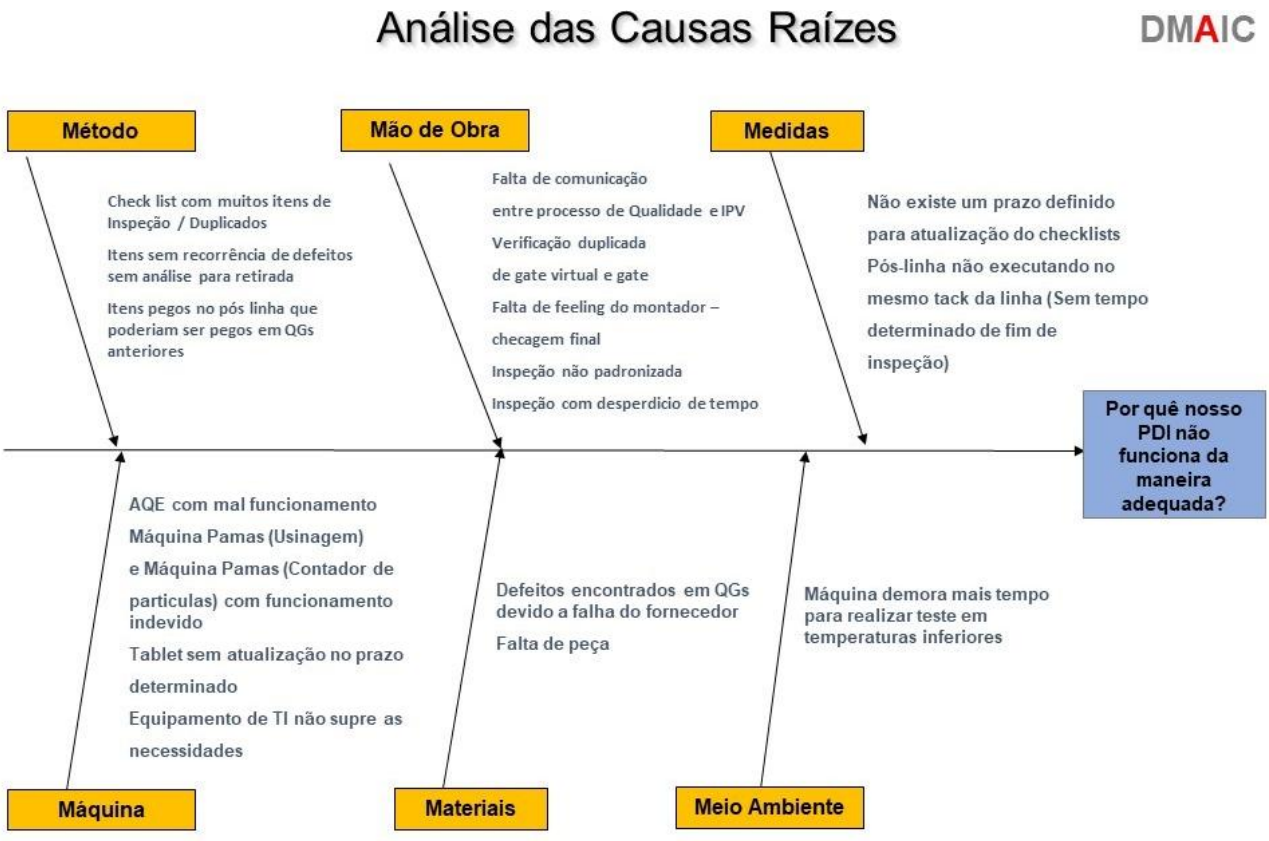
Fonte: HARADA (2023)

C. Resultado *Analyze* (A)

Na fase *Analyze* (analisar) foi realizada a análise do processo atual e as suas causas raízes.

Primeiramente foi analisado o Diagrama de Ishikawa para encontrarmos as causas raízes do problema, representado pela Figura 5. O problema foi definido para entender o porquê do PDI *Pré Delivery Inspection*, (último *Quality Gate*), que apresenta maior duração em relação às demais etapas, indicando possíveis ineficiências em sua execução.

Figura 5 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: HARADA (2023)

A partir da Figura 5 foi identificado as principais causas:

- Os *Quality Gates* possuem itens de inspeção duplicados que são verificados e não tem recorrência de não conformidades;
- Itens encontrados no pós linha que poderiam ser encontrados em QGs anteriores;
- Inspeção não padronizada.

D. Resultado *Improve* (I)

Na fase *Improve* (Melhorar) foi definido e executado a solução para o problema.

Para o planejamento do projeto foi criado o Gráfico de Gantt, conforme Figura 6. No qual foram definidas as atividades, as datas de execução e finalização e os responsáveis.

A solução definida para o problema foi de:

• Retirar os itens duplicados;

• Analisar as não conformidades e os itens de inspeção que requeriam de melhorias;

• Incluir itens de inspeção no local mais adequado;

• Otimizar a ordem de execução dos *checklists.*

Figura 6 – Gráfico de Gantt

Redução de Ciclo Térmico

Leticia Yukari Harada

Início do projeto: X

Semana de exibição: 4

TAREFA	ATRIBUÍDO PARA	PROGRESSO	INÍCIO	TÉRMINO
Linha de Montagem		100%	X	X
Análise itens sem não conformidade em 6 meses	Leticia	100%	X	X
Análise não conformidades Pós-linha para Linha/Subs	Leticia	100%	X	X
Inclusão de Itens para Linha/Subs	Leticia	100%	X	X
Análise de Tempo	Leticia	100%	X	X
Adicionar itens Falhas de Campo	Leticia	100%	X	X
Pós Linha		100%	X	X
Divisão QCI em 2CT e Inspeção	Leticia	100%	X	X
Validação Piloto	Leticia	100%	X	X
Análise Eliminação Rodagem PDI	Leticia	100%	X	X
Verificação tack time pós linha	Leticia	100%	X	X
Atualização SW	Leticia	100%	X	X
Análise KPIs	Leticia	100%	X	X

Fonte: HARADA (2023)

E. Resultado *Control* (C)

Na fase *Control (*Controlar) foi monitorado e validado a solução do projeto pelos KPIs e do resultados encontrados.

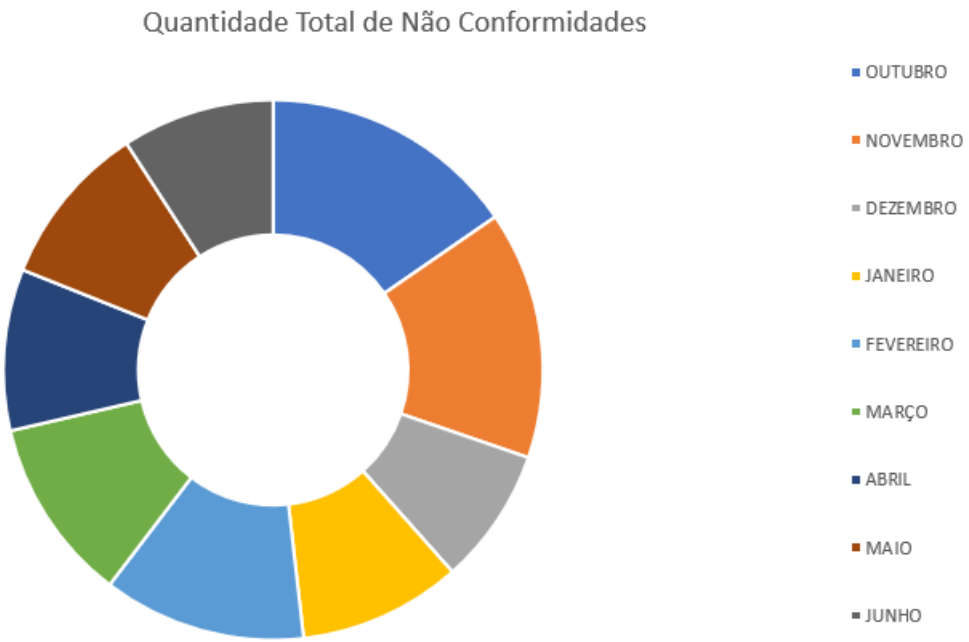
A Figura 7 representa a análise da quantidade total de não conformidades em todos os *Quality Gates*. Nos meses de julho, agosto e setembro tivemos um aumento de não

conformidades, o que representa uma melhora na detecção interna, demonstrando uma melhora na qualidade para que os clientes não tenham defeitos na máquina.

Por fim, em questões de resultado temos a redução de 45 milhões de toneladas de CO^2 por ano, aproximadamente, valor resultante da retirada de testes duplicados dos *checklists* e assim diminuição no consumo de combustível.

Além do fator ambiental com a eliminação dos testes, reduz os custos relacionados a combustível e mão de obra, equivalente a aproximadamente R$ 100.000 por ano.

Figura 7 – Quantidade de Não Conformidades



Fonte: HARADA (2023)

4.1 Discussões

A aplicação de processos de qualidade associados aos *Quality Gates* ainda constitui um tema pouco explorado na literatura, especialmente no que se refere à sua utilização como mecanismo de acompanhamento e controle da qualidade ao longo das etapas de desenvolvimento de projetos. Nesse contexto, destaca-se o estudo de Santos *et al.* (2019), que contribui para a compreensão do conceito de *Quality Gates* e de sua aplicação no gerenciamento de projetos. A partir da literatura analisada, observa-se que os *Quality Gates* podem atuar como pontos de verificação, permitindo avaliar se os requisitos estabelecidos para determinada etapa foram atendidos antes da continuidade do projeto.

Durante a elaboração e estruturação do processo proposto, uma das principais dificuldades identificadas esteve relacionada à utilização de termos e critérios técnicos específicos da empresa. Embora os conceitos de qualidade e de *Quality Gates* estejam presentes na literatura, sua aplicação no contexto organizacional exige adaptações às características, aos processos e à linguagem utilizados internamente. Dessa forma, a estruturação dos *Quality Gates* não deve ser compreendida apenas como a aplicação direta de um modelo teórico, mas como um processo de adequação da metodologia às particularidades da organização.

Outro aspecto analisado está relacionado à resistência inicial à implementação de uma nova metodologia. Por se tratar de uma mudança nos procedimentos já estabelecidos, a introdução dos *Quality Gates* pode gerar dúvidas e relutância por parte dos envolvidos no processo. Por isso, reforça-se a importância de demonstrar, de maneira objetiva, os

benefícios da metodologia e os resultados obtidos a partir de sua aplicação. Nesse sentido, a utilização de indicadores e evidências dos resultados pode contribuir para aumentar a aceitação do processo e favorecer sua consolidação na organização.

Os resultados observados indicam, portanto, que a utilização dos *Quality Gates* pode contribuir para uma abordagem mais estruturada do controle da qualidade, uma vez que estabelece momentos formais de verificação ao longo do desenvolvimento do projeto. Além de possibilitar a identificação antecipada de desvios e não conformidades, esses pontos de controle podem auxiliar na tomada de decisão quanto à continuidade das etapas. Entretanto, a efetividade do processo está diretamente relacionada à definição adequada dos critérios de avaliação, à participação dos responsáveis e à integração da metodologia à realidade da empresa.

Dessa forma, os resultados deste estudo estão alinhados à proposta apresentada por Santos *et al.* (2019), ao evidenciar a importância dos *Quality Gates* como mecanismos de avaliação e controle durante o desenvolvimento de projetos. Ao mesmo tempo, o presente estudo contribui ao abordar as dificuldades e adaptações necessárias para sua implementação em um contexto organizacional específico, evidenciando que a aplicação prática da metodologia requer não apenas a definição dos pontos de controle, mas também a consideração dos aspectos técnicos, culturais e operacionais da organização.

Além disso, a redução de 20% no tempo de processo demonstra que a revisão dos itens de inspeção e a eliminação de atividades redundantes contribuíram para tornar o processo mais eficiente. Além do ganho de produtividade, a redução das atividades de inspeção duplicadas apresentou impacto econômico, associado à diminuição do consumo de combustível e dos custos de mão de obra.

5. Conclusões

Este trabalho teve como objetivo analisar e estruturar o processo de qualidade associado aos *Quality Gates*, considerando as particularidades e necessidades da empresa estudada. A partir da análise realizada, foi possível compreender a importância da utilização de pontos de inspeção ao longo do desenvolvimento dos projetos, permitindo uma avaliação mais estruturada dos requisitos antes do avanço para as etapas seguintes.

A elaboração do processo evidenciou que a aplicação dos *Quality Gates* pode contribuir para o fortalecimento do controle da qualidade, principalmente por proporcionar momentos definidos para verificação, identificação de possíveis desvios e tomada de decisão. Dessa forma, a metodologia pode auxiliar na prevenção de problemas e na melhoria da confiabilidade das etapas do projeto.

Nesse sentido, conclui-se que a aplicação dos *Quality Gates* apresenta potencial para contribuir com a gestão da qualidade dos projetos, desde que sua estrutura seja adequada aos processos e às características da organização. A definição clara dos critérios de avaliação, das responsabilidades e dos momentos de verificação é fundamental para que os *Quality Gates* sejam utilizados de maneira efetiva e integrada ao processo existente.

Como contribuição, o estudo apresenta uma abordagem prática para a reestruturação do processo de qualidade nos *Quality Gates*, considerando não apenas os aspectos conceituais encontrados na literatura, mas também as particularidades observadas no ambiente organizacional. Dessa forma, o trabalho pode servir como base para o aprimoramento contínuo do processo e para futuras aplicações da metodologia em outros projetos ou áreas da organização.

Além disso, a aplicação da metodologia DMAIC resultou em uma redução de 20% no tempo do processo dos Quality Gates, acompanhada pela redução dos custos relacionados à mão

de obra e ao consumo de combustível. Resultado esse significativo e relevante economicamente.

Como trabalhos futuros, recomenda-se o acompanhamento dos resultados obtidos após a implementação do processo, por meio de indicadores de desempenho e qualidade que permitam avaliar sua efetividade ao longo do tempo. Também se sugere a realização de novos estudos em diferentes organizações e contextos, contribuindo para ampliar a literatura sobre a aplicação dos *Quality Gates* como ferramenta de controle e melhoria da qualidade em projetos.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelos processos 313560/2023-4 e 200478/2026-5. À Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) pelo suporte institucional e acadêmico para a realização deste trabalho. Ao Prof. Dr. Leandro Magatão e Dra. Cleina Yayoe Okoshi, pela orientação e contribuição para o desenvolvimento deste estudo.

Referências

AUER, Isabela. **A integração do Lean Six Sigma na indústria: as principais dificuldades encontradas conforme revisão integrativa da literatura e a aplicação de oportunidades e melhorias para otimizar resultados**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2023.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: controle da qualidade total no estilo japonês**. Nova Lima: Falconi Editora, 2014.

FERREIRA, Danilo Carneiro; COUTINHO, Karilany Dantas; VALENTIM, Ricardo Alexsandro de Medeiros; ZANFORLIN, Deborah Maria Landim. **Otimização em processos hospitalares: metodologia Lean Six Sigma**. Natal: SEDIS/UFRN, 2018.

HARADA, Leticia Yukari. **Aplicação da metodologia DMAIC na melhoria contínua dos Quality Gates de uma linha de produção de máquinas pesadas**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba, Curitiba, 2023.

HIEU, Nguyen Khac; VAN, Nguyen Thi Anh; KHUU, Duan; NGUYEN, Thi My Hanh. Applying Lean Six Sigma methodology to improve productivity: case study at a mooncake production enterprise. **Management and Production Engineering Review**, v. 16, n. 2, p. 1–10, 2025. DOI: 10.24425/mper.2025.154933.

LUPPI, D.; ROCHA, R. A. **Praticando qualidade**. v. 2. São Paulo: Sebrae, 1998.

ROCHA, T. G.; GALENDE, S. B. A importância do controle de qualidade na indústria farmacêutica. **Uningá Review**, v. 20, n. 2, 2014. Disponível em: https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/1593. Acesso em: 11 set. 2026.

SANTOS, R. T. M. dos et al. **Desenvolvimento de um modelo de suporte à melhoria da qualidade: caso de estudo**. 2019. Tese (Doutorado) – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, 2019.