



# ConBRepro

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



01 a 03  
de dezembro 2021

## Aplicação de ferramentas da qualidade para melhoria de processos em uma empresa de automação e soluções tecnológicas

**Ingrid Machado Silveira**

Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Avançado Ponte Nova

**Thiago da Silva Zupa**

Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Avançado Ponte Nova

**Resumo:** No cenário atual, onde o mercado tem exigido cada vez mais qualidade dos produtos, as organizações têm de investir constantemente em processos que possam agregar valor, reduzir custos e garantir a satisfação do cliente. As ferramentas da qualidade são técnicas extremamente eficientes para a melhoria dos processos, elemento indispensável para o aumento da competitividade das organizações. Entretanto, adoção prática destas ferramentas em micro e pequenas empresas ainda é pouco frequente em nosso país. Este artigo tem como objetivo aplicar ferramentas da qualidade para a melhoria do processo de compras em uma microempresa de automação e soluções tecnológicas. Foi aplicada a metodologia do Ciclo PDCA para a resolução do problema enfrentado pela empresa, fazendo-se uso também de algumas ferramentas da qualidade como *brainstorming*, diagrama de Ishikawa, fluxograma e plano de ação 5W2H. Ao final deste projeto, foi possível contribuir para a melhoria dos processos internos da empresa, além de subsidiar a empresa para replicar a metodologia desenvolvida em outras necessidades atuais e futuras da organização.

**Palavras-chave:** Gestão da Qualidade, Ferramentas da Qualidade, Ciclo PDCA, Micro e Pequenas Empresas, Melhoria dos processos.

## Application of quality tools for process improvement in an automation company and technological solutions

**Abstract:** In the current scenario, where the market has increasingly required product quality, organizations must constantly invest in processes that can add value, reduce costs and ensure customer satisfaction. Quality tools are extremely efficient techniques for process improvement, an indispensable element for increasing the competitiveness of organizations. However, practical adoption of these tools in micro and small companies is still infrequent in our country. This article aims to apply quality tools to improve the purchasing process in a microcompany of automation and technological solutions. The PDCA Cycle methodology was applied to solve the problem faced by the company, also using some quality tools such as brainstorming, Ishikawa diagram, flowchart and 5W2H action plan. At the end of this project, it was possible to contribute to the improvement of the company's internal processes, in addition to supporting the company to replicate the methodology developed in other current and future needs of the organization.

**Keywords:** Quality Management, Quality Tools, PDCA Cycle, Micro and Small Enterprises, Process Improvement.

## 1. Introdução

No atual cenário, em um mundo altamente competitivo, as empresas necessitam de produzir bens e serviços com alto valor agregado para atender a consumidores cada vez mais exigentes. De acordo com Lopes (2014), “a qualidade dos produtos e serviços é um dos principais atributos valorizados pelos clientes e por isso deve ser uma prioridade para a empresa”. Silva *et al.* (2021) também reforçam que as organizações que buscam alcançar o êxito no mundo empresarial não podem desprezar a Gestão da Qualidade. Esta é uma das estratégias adotadas para auxiliar na melhoria contínua de processos internos e externos, que visam redução de custos, aumento de produtividade e da satisfação dos clientes (PETENATE, 2020).

A preocupação com a questão da qualidade não é recente, mas tem evoluído ao longo das últimas décadas (LOPES, 2014). Segundo Garvin (2002), a evolução da qualidade pode ser dividida em eras, que são conhecidas como:

- *Era da Inspeção*: foco na verificação dos produtos em busca de defeitos, evitando assim que estes produtos chegassem ao consumidor final sem nenhuma não conformidade. Não havia preocupação com o processo para encontrar a causa do problema;
- *Era do Controle Estatístico*: foco no controle, devido a produção em massa. Baseado no acompanhamento e avaliação da produção diária, com ênfase na uniformidade do produto e menor uso de inspeção. Desenvolveu-se instrumentos e técnicas de amostragem baseadas em estatística;
- *Era da Garantia da Qualidade*: a qualidade passa a ter foco nas questões gerenciais, além da produção fabril. Houve o desenvolvimento de diversos programas e sistemas de qualidade;
- *Era da Gestão da Qualidade Total*: foco no impacto estratégico da qualidade, com envolvimento integral da empresa e surgimento das normas ISO. Agora a qualidade passa a ser uma arma agressiva para aumento da competitividade. O cliente passa a participar diretamente da definição de qualidade para a empresa, pois a ênfase está no atendimento das necessidades do mercado consumidor.

Segundo Nascimento e Oliveira (2020), ao longo dessas eras, foi possível desenvolver uma variedade de ferramentas da qualidade indispensáveis para a melhoria de processos. Algumas dessas ferramentas são: *brainstorming*, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, histograma, diagrama de dispersão, cartas de controle, fluxograma, 5W2H (DANIEL; MURBACK, 2014).

Além das ferramentas também foram desenvolvidas diversas metodologias. Dentre elas, têm-se o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), que busca apoiar a tomada de decisão e manter a sustentabilidade das empresas, por meio da melhoria contínua (SOUZA, 2016).

De acordo com Mello *et al.* (2017), a adoção dessas ferramentas para auxiliar na busca e solução de problemas é muito interessante devido à facilidade de aplicação e efetividade das mesmas. Silva *et al.* (2021) também destacam que, ao longo dos anos, a Gestão da Qualidade tornou-se foco de diversos estudos científicos e práticos, aplicados no ambiente organizacional. Entretanto, na prática, é possível perceber que as técnicas e ferramentas de gestão para melhoria de processos ainda não são adotadas frequentemente em micro e pequenas empresas (BLANCO, 2020). Dentre as justificativas para tal fato, Silva *et al.* (2021) destacam:

Em função do faturamento exponencialmente menor que o de grandes empresas, por exemplo, essas empresas muitas vezes não têm acesso a consultorias especializadas, treinamentos técnicos e conhecimento de boas práticas de gestão

da qualidade que visem aperfeiçoar seus processos, procedimentos que são considerados obrigatórios em praticamente todas as grandes empresas.

De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (2019), as micro e pequenas empresas são muito relevantes em nosso país e representam 94,3% do total de organizações empresariais. Além disso, segundo estudo do Sebrae (2016), cerca de 45% das microempresas brasileiras encerram suas atividades nos primeiros dois anos, sendo os problemas administrativos, contábeis e de gestão algumas das principais causas para tal fato.

Blanco (2020) também reforça que a grande maioria da literatura sobre gestão de processos nas organizações tem priorizado os grandes negócios, o que restringe a promoção de conhecimento quanto às boas práticas gerenciais que podem ser usadas também pelos pequenos empreendedores.

Nesse contexto, este artigo tem como objetivo aplicar ferramentas da qualidade para a melhoria do processo de compras em uma microempresa de automação e soluções tecnológicas. Diante da grande variedade de metodologias e ferramentas da qualidade que podem ser adotadas pelas organizações, este estudo irá aplicar a metodologia do ciclo PDCA e algumas ferramentas de qualidade de fácil aplicabilidade, tais como: *brainstorming*, diagrama de Ishikawa, plano de ação 5W2H e fluxograma de processos.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma, na seção 2 é apresentada uma breve conceituação das ferramentas de qualidade adotadas nesta pesquisa. Na seção 3, apresenta-se a metodologia utilizada. Posteriormente, na seção 4, apresenta-se os resultados do estudo e por fim, na seção 5, são apresentadas as considerações finais.

## 2. Ferramentas da qualidade

Werkema (1995, p. 17), define o ciclo PDCA como “um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance de metas necessárias à sobrevivência de uma organização”. Ele foi criado na década de 1930 por Walter A. Shewhart, mas foi popularizado por William Edward Deming, que difundiu o método amplamente no Japão, no período pós-guerra, em 1950 (PALADINI, 2009). O controle da qualidade total usa o ciclo PDCA como base para melhoria contínua dos processos. Ele é formado por quatro etapas básicas de controle, sendo elas: Planejar (*Plan*), Desenvolver (*Do*), Checar (*Check*) e Agir (*Act*) (CORRÊA; OLIVEIRA, 2017). A Figura 1 apresenta a descrição das atividades a serem desenvolvidas em cada etapa.



Fonte: Periard (2011)

Segundo Mello *et al.* (2011), o ciclo PDCA é uma ferramenta relativamente simples, que pode ser aplicada em qualquer atividade ou função da empresa, podendo ser utilizado tanto para controlar um processo quanto para aperfeiçoar o mesmo, com enfoque na melhoria contínua.

O *brainstorming*, também chamado de “explosão ou tempestade de ideias”, é uma ferramenta simples e utilizada em diversos contextos além da qualidade. Ela visa a construção de um ambiente que permita a exposição de ideias sobre um determinado tema por um grupo de pessoas, tendo surgido na década de 1930 pelo publicitário Alex Osborn (BEHR; MORO; ESTABEL, 2008).

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como “espinha de peixe” ou “diagrama de causa e efeito”, busca evidenciar e classificar as causas de determinado problema em categorias. Muitas das vezes, a ferramenta é utilizada juntamente com o *brainstorming*. Ela foi desenvolvida por Kaoru Ishikawa e visa, segundo Carpinetti (2016), apresentar as relações existentes entre um problema (efeito) e suas possíveis causas, guiando para a detecção da causa fundamental e ações corretivas que deverão ser adotadas.

A ferramenta 5W2H traça um plano de ação para práticas específicas e atua no mapeamento das atividades, que busca responder à sete perguntas específicas: *What?* (O que?); *Who?* (Quem?); *Where?* (Onde?); *When?* (Quando); *Why?* (Por quê?); *How?* (Como?); e *How much?* (Quanto Custa?). Também é considerada uma ferramenta de fácil entendimento e aplicabilidade em diversos ramos de atuação (DRUCKER, 2001).

Por fim, o fluxograma é uma representação gráfica do fluxo dos processos com símbolos padronizados que visa proporcionar uma visão global do processo e identificar operações críticas ou possíveis desvios (ALENCAR, 2008).

### **3. Material e métodos**

O estudo utilizou o procedimento metodológico de estudo de caso. De acordo com Yin (2005, p.32) “o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real”. O trabalho possui uma natureza aplicada, com abordagem combinada, fazendo-se uso de técnicas tanto qualitativas quanto quantitativas.

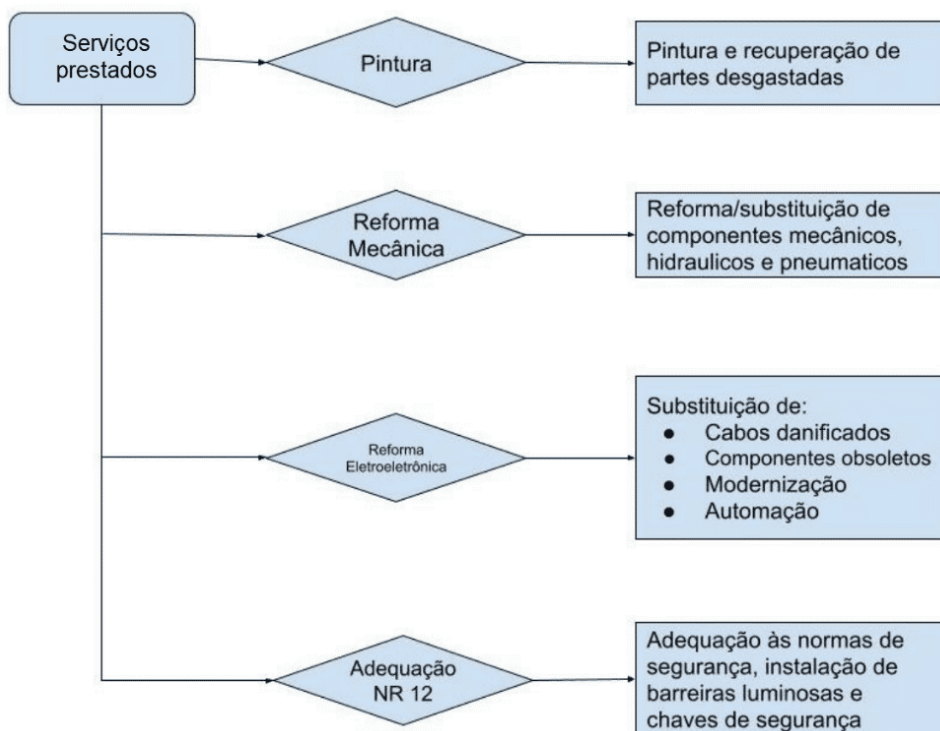
Constitui-se de uma pesquisa de caráter exploratório, que visa “alcançar uma maior familiarização com o fenômeno a ser estudado ou obter nova percepção do mesmo, além de tentar descobrir novas ideias” (Martins, 2011).

O estudo iniciou-se com um levantamento bibliográfico visando identificar as ferramentas e metodologias de gestão da qualidade que poderiam ser utilizadas neste estudo. Posteriormente, foi selecionada a empresa, objeto deste estudo de caso. A microempresa foco desta pesquisa está situada em Lavras, MG. A empresa iniciou suas atividades em 2015 oferecendo soluções tecnológicas para pequenas, médias e grandes empresas, buscando melhorar os processos e a eficiência de máquinas dos seus clientes. Os serviços realizados pela empresa são apresentados na Figura 2. Devido às características não rotineiras de suas atividades, a empresa está a todo tempo enfrentando desafios para a execução de suas tarefas com a eficácia e eficiência desejada por seus clientes. Acredita-se que a aplicação das ferramentas da qualidade será de suma importância para a referida empresa melhorar os seus processos. O objeto deste estudo foi escolhido devido à proximidade de um dos pesquisadores com o sócio administrador da empresa.

A coleta de dados foi realizada por meio de conversas com o sócio administrador, visitas in loco e pesquisa documental em notas fiscais de compra de materiais aos quais os pesquisadores tiveram acesso. Durante a coleta buscou-se identificar um foco de melhoria nos processos internos para posterior aplicação do ciclo PDCA e também de algumas

ferramentas de qualidade mais adequadas à realidade vivenciada na empresa e ao problema foco do estudo. Ao final, os resultados obtidos com a aplicação das técnicas foram apresentados.

**Figura 2 – Serviços prestados pela empresa**



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

#### 4. Resultados e discussão

O PDCA se divide em quatro etapas: Planejamento, Execução, Verificação e Ação. A seguir serão apresentadas todas as atividades realizadas ao longo de cada uma dessas etapas.

##### 4.1 Planejamento

Na fase de planejamento (*Plan*) deve-se identificar o problema, analisá-lo, analisar o processo, identificar as causas, estabelecer metas e também definir o plano de ação que será utilizado.

O estudo iniciou-se com a identificação de um ponto de melhoria nos processos organizacionais da empresa. A empresa trabalha com soluções tecnológicas e seu maior foco são as reformas de equipamentos, adequação a normas e soluções de problemas através de automação mecânica e eletrônica. Foram identificados alguns pontos que poderiam ser melhorados, sendo eles:

- *Captação de clientes*: a empresa não possui uma forma de divulgação e captação de clientes. Deste modo, a obtenção de novos projetos ocorre por indicação de antigos clientes ou procura direta dos clientes.
- *Desenvolvimento de novos produtos*: como o foco da empresa é a solução de problemas, a mesma não possui um produto específico, como programas de monitoramento ou máquinas que possam atender a processos diversos.
- *Produção e entrega de serviços*: o processo de realização dos serviços geralmente passa por algumas etapas, que dá início com a demanda do cliente (pedido), planejamento, mobilização de recursos materiais e de mão de obra, aquisição dos

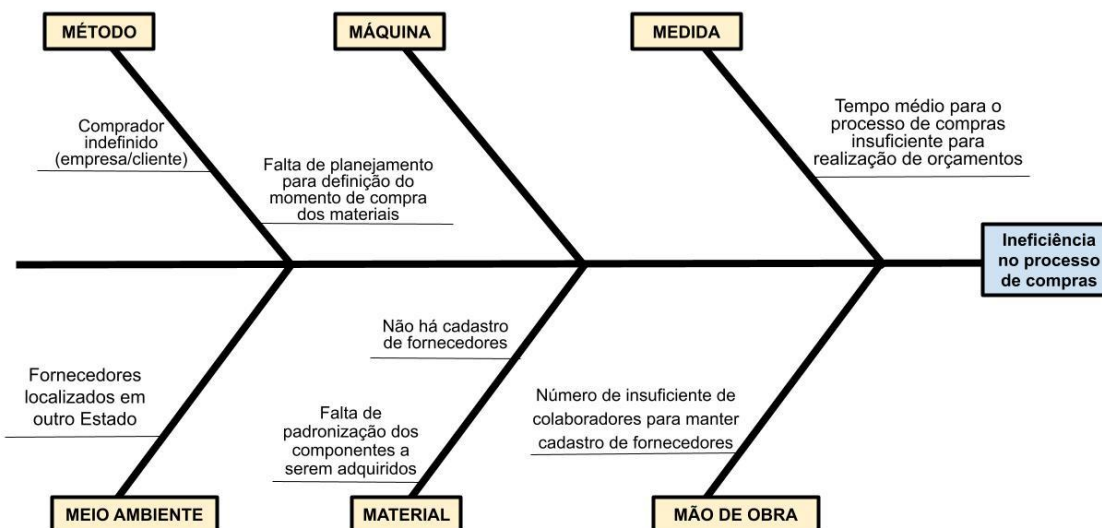
recursos, produção, documentação, entrega e validação do projeto pelo cliente. Ao longo de todo esse processo, há vários pontos que necessitam de melhorias.

Dentre todos os pontos observados, uma demanda latente da empresa consiste na definição do processo de compras, que será o ponto de melhoria foco deste estudo. O processo de compras da empresa é ineficiente e não possui nenhuma padronização.

Ao observar o processo, nota-se que as compras podem ser feitas de uma só vez, ou conforme vai havendo necessidade. Com isso, gera-se muitos custos (inclusive com fretes, custos de pedido e ociosidade da equipe ao aguardar a disponibilidade das peças). A aquisição de produtos necessários para a reforma das máquinas pode ser efetuada pela empresa ou pelo cliente. Como seu trabalho depende de componentes específicos na maioria dos projetos, não é interessante que outra pessoa tenha o controle das compras senão a própria empresa, pois qualquer imprevisto com as compras feitas pelo cliente pode gerar um grande atraso nos serviços prestados e também prejuízo financeiro, visto que seus funcionários ficam ociosos à espera dos componentes para dar seguimento e passar para próxima etapa do projeto. Outro ponto é que a empresa não possui uma cartela formada de fornecedores, o que dificulta a realização de orçamentos e, muitas das vezes, implica na compra em fornecedores mais caros ou situados em locais mais distantes. Isso acarreta em desperdício de tempo e em mais encargos, que terão de ser repassados ao cliente ou diminuirão a margem de lucro. Além disso, a aquisição de produtos em empresas de outros estados também aumenta a incidência de impostos sobre a operação. Também não há um padrão para os componentes que são usados.

Nesse contexto, realizou-se um *brainstorming* entre os pesquisadores e o sócio administrador da empresa e identificou-se algumas causas para a ineficiência do processo, que são apresentadas no Diagrama de Causa e Efeito, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Diagrama de causa e efeito para ineficiência no processo de compras



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Após a identificação das causas, definiu-se como meta da primeira rodada do ciclo PDCA reduzir o custo por produto e otimizar o processo de compras para os projetos em geral. Para elaborar o Plano de Ação optou-se pelo uso da ferramenta 5W2H, apresentada na Figura 4.

**Figura 4 – Plano de ação 5W2H**

Objetivo: Aumentar a eficiência do processo de compras						
WHAT (O que?)	WHY (Por que?)	WHO (Quem?)	WHEN (Quando?)	WHERE (Onde?)	HOW (Como?)	HOW MUCH (Quanto?)
Levantar os componentes geralmente utilizados nos projetos desenvolvidos pela empresa padronizados (Marca / Modelo);	Ao padronizar os componentes podemos garantir a qualidade do produto final	Pesquisador 1 / Sócio administrador	16/04 a 30/05/2021	Na sede da empresa e através de troca de mensagens virtuais	Verificando projetos antigos e padronizando de acordo com uso anterior	-
Criar um fluxo de processos de reforma e análise do serviço a ser executado nos projetos;	Um fluxo bem definido tornará o processo de compras mais eficiente. Além disso, a empresa ganhará tempo no processo, reduzindo custos	Pesquisador 1 e 2	16/04 a 30/05/2021	No <i>software</i> de computador	Verificar como ocorre alguns dos processos relacionados à atividade de compras. Montar o fluxograma dos processos.	-
Montar uma cartela de fornecedores para cada um dos componentes geralmente utilizados.	Irão proporcionar ganho de tempo e redução de custos, já que será possível comparar preços	Pesquisador 1 e 2	16/04 a 30/05/2021	Buscar fornecedores no estado de MG e, quando não houver, em outros estados brasileiros.	Através de pesquisa na internet e com membros do <i>network</i> que tenham conhecimento de fornecedores	-

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

## 4.2 Execução

Na fase de execução (*Do*) deve-se executar o plano de ação que foi desenvolvido na etapa de planejamento. A execução iniciou-se com o desenvolvimento de um procedimento formal para recepção do cliente, visando uma melhor compreensão de sua demanda. O processo inicia- Para isso, deve-se responder algumas perguntas afim de evitar possíveis desvios do resultado e atrasos no projeto. Um questionário desenvolvido pelos pesquisadores é apresentado na Figura 5.

**Figura 5 – Questionário de análise da demanda do projeto**

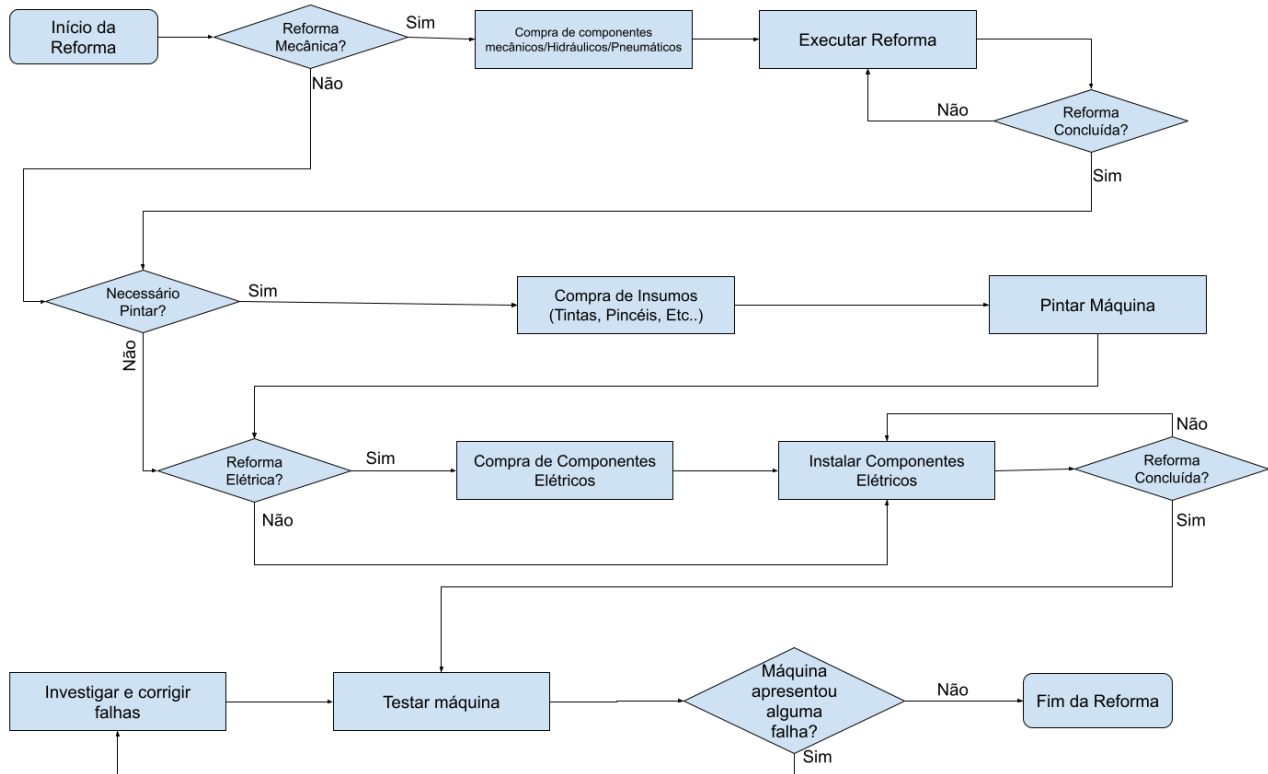
QUESTIONÁRIO DE ANÁLISE DE DEMANDA DO PROJETO
1 - Qual o objetivo da reforma? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reestabelecer padrão</li> <li>• Adequação a alguma norma</li> <li>• Automatizar alguma parte do processo</li> <li>• Reduzir tempo do processo</li> </ul>
2 - Qual o prazo para a reforma?
3 - Haverá alguma necessidade especial para ser atendida no produto ou processo?
4 - Haverá necessidade de assistência técnica posteriormente?

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Posteriormente, foi desenvolvido um fluxograma do processo de reforma para estipular prazos e responsabilidades do projeto (segunda etapa do Plano de Ação), que é

apresentado na Figura 6. O fluxograma melhora a compreensão do processo de trabalho, mostra os passos necessários para realização do mesmo, demonstra sequências para execução dos processos e a interação entre as atividades.

**Figura 6 – Fluxograma do processo de reforma**



**Fonte: Elaborado pelos autores (2021)**

Baseado no fluxograma acima e na data prevista para entrega solicitada pelo cliente, foi desenvolvido um cronograma para facilitar o controle das atividades do projeto e gestão do tempo. No cronograma, devem ser preenchidos alguns dados como as etapas do projeto, os responsáveis pela execução das mesmas, bem como suas respectivas datas de início e término e data limite para compra dos insumos. Aconselha-se que o processo de compras seja feito antes de cada ponto de decisão, a fim de evitar a formação de estoque, já que isto implica em ter capital de giro imobilizado e ainda onera a empresa com custos adicionais para manutenção destes. O uso do cronograma é uma boa ferramenta para o controle do andamento do projeto, no intuito de evitar atrasos na entrega do serviço ao cliente. A ferramenta proposta é apresentada na Figura 7.

**Figura 7 – Cronograma das etapas do projeto**

Cronograma das etapas reforma do Projeto X				
Etapa	Responsável	Prazo		Data Compra Insumos
		Início	Final	
Pintura				
Mecânica				
Eletroeletrônica				
Testes				

**Fonte: Elaborado pelos autores (2021)**



Como a adoção das ferramentas apresentadas até aqui, busca-se otimizar o processo de compras. Visando alcançar a segunda meta estipulada, que trata da redução de custos, realizou-se um levantamento dos componentes geralmente utilizados nos projetos desenvolvidos pela empresa (etapa 1 do Plano de Ação). Logo após, foi feita uma extensa pesquisa para identificar possíveis fornecedores para esses componentes, no intuito de montar uma cartela de fornecedores para a empresa (etapa 3 do Plano de Ação). Posteriormente, realizou-se a cotação de preço unitário para cada um dos componentes. A Tabela 1 apresenta os dados obtidos com o levantamento e permite comparar os preços dos fornecedores cadastrados na época deste estudo. Os componentes foram identificados de 1 a 11 e os fornecedores receberam os nomes fictícios A, B, C e D visando a manutenção do sigilo de informações estratégicas da empresa.

**Tabela 1 – Preço unitário dos componentes por fornecedor**

Insumos	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D	Menor preço encontrado
1	R\$1.200,00	R\$1.686,40	R\$2.170,00	R\$1.750,00	R\$1.200,00
2	R\$111,42	R\$140,71	R\$36,00	R\$32,00	R\$32,00
3	R\$65,00	R\$50,67	R\$48,00	R\$58,00	R\$48,00
4	R\$373,97	R\$254,29	R\$265,00	R\$212,00	R\$212,00
5	R\$19,60	R\$14,78	R\$15,50	R\$14,00	R\$14,00
6	R\$19,24	R\$14,78	R\$15,50	R\$14,00	R\$14,00
7	R\$19,44	R\$28,42	R\$15,50	R\$14,00	R\$14,00
8	R\$540,00	R\$407,62	R\$655,00	R\$490,00	R\$407,62
9	R\$176,80	R\$265,30	R\$115,00	R\$118,61	R\$115,00
10	R\$336,00	R\$329,81	R\$135,00	R\$147,00	R\$135,00
11	R\$16,02	R\$11,75	R\$14,50	R\$14,45	R\$11,75
Total	R\$2.877,49	R\$3.204,53	R\$3.485,00	R\$2.864,06	R\$2.203,37

**Fonte: Elaborado pelos autores (2021)**

Como pode ser observado na Tabela 1, foram realizados os orçamentos em quatro empresas que fornecem materiais eletroeletrônicos. A empresa A foi indicada pelo sócio administrador, onde o mesmo tem o costume de efetuar suas compras. As outras três empresas foram encontradas por meio de pesquisa na internet e rede de contatos profissionais de um dos pesquisadores. Abaixo seguem as informações sobre as empresas em questão.

Quanto à localização e condições de pagamento, o fornecedor A está localizado na cidade de Lavras/MG e aceita o pagamento a prazo para 30 (trinta) dias. O fornecedor B possui sede na cidade de Pará de Minas/MG e aceita apenas pagamento à vista. O fornecedor C está localizado em Divinópolis/MG e dispõe de uma maior gama de formas de pagamentos, podendo ser por depósito, *pix* ou em 3 vezes no cartão de crédito. O fornecedor D está localizado em Contagem/MG e possui aceita pagamento à vista ou em 28 (vinte e oito) dias, após aprovação do cadastro. Apesar de não ter respondido ao pedido de orçamento, foram encontrados outros sete potenciais fornecedores dentro do Estado de Minas Gerais. O contato destes fornecedores também foi entregue à empresa para posterior cadastro e realização de cotações.

### 4.3 Verificação

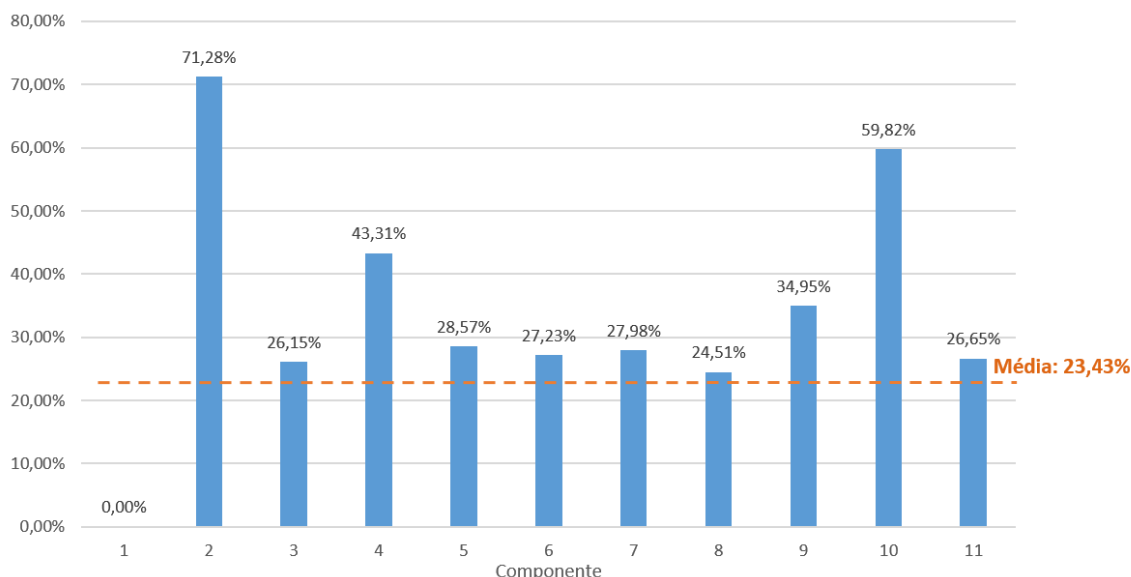
A fase de verificação (*Check*) é uma etapa muito importante do ciclo, onde busca-se compreender o andamento da melhoria e verificar se o objetivo proposto está sendo ou poderá ser alcançado. Essa etapa pode ocorrer de modo simultâneo à execução ou à posteriori. No estudo, esta etapa ocorreu de modo simultâneo à etapa de ação.

Quanto à meta de otimização do processo de compras, houve contato frequente com o sócio administrador da empresa para verificar a viabilidade de instalação das ferramentas

propostas: questionário de análise da demanda do projeto, fluxograma do processo para facilitar a visualização das etapas das reformas e um cronograma para planejamento das atividades da reforma. Todas essas ferramentas irão facilitar o controle do andamento do projeto e também do processo de compras, evitando possíveis atrasos.

Quanto à meta de redução do custo por produto, foi feita uma comparação entre os quatro orçamentos obtidos, que é apresentada na última coluna da Tabela 1. Nota-se que somente o valor total do orçamento do fornecedor D fica inferior ao praticado pela empresa indicada pelo sócio proprietário (fornecedor A). Entretanto, vale destacar que os componentes podem ser adquiridos separadamente, de acordo com a demanda, o momento de ressuprimento e com a oferta do fornecedor. Ao adquirir os materiais praticando o método de compra seletiva, buscando o melhor preço por componente, podemos obter uma redução de aproximadamente 23,4% do custo de aquisição dos produtos em relação ao orçamento obtido na empresa indicada pelo sócio proprietário. A Figura 8 apresenta essa comparação por componente.

**Figura 8 – Percentual de redução de preços por componente**



**Fonte: Elaborado pelos autores (2021)**

#### 4.4 Ação

Na fase de ação (*Act*) ocorre a concretização do ciclo, visualizando aquilo que deu certo e o que não deu. Caso tenha atingido o objetivo, faz-se a padronização e expansão para processos semelhantes, multiplicando assim os ganhos e então partindo para um próximo “giro” do ciclo, propiciando a melhoria contínua. Caso o objetivo não tenha sido atingido, deve-se rever o processo de melhoria, identificar os erros e reaplicá-lo, até que se consiga atingir o objetivo desejado.

Neste estudo, foi possível perceber que as metas propostas para a primeira rodada do ciclo PDCA foram alcançadas. Todas as ferramentas desenvolvidas e a cartela de fornecedores foram apresentadas ao sócio administrador da empresa, no intuito de padronizar a sequência de ações para os futuros projetos. Como o ciclo PDCA é uma ferramenta de melhoria contínua, a mesma deverá continuar sendo empregada pela empresa, para aprimorar ainda mais os resultados obtidos e também na resolução de diversos outros problemas ou necessidades já detectadas ou que possam surgir posteriormente.

## 5. Considerações finais

Ao final deste estudo foi possível concluir que o objetivo proposto foi alcançado, contribuindo para melhoria do processo de compras na empresa de soluções tecnológicas. Nota-se que apesar de não haver um banco de dados consolidados na empresa, que permitiria o uso de ferramentas quantitativas da qualidade, foi possível fazer uso de algumas ferramentas mais qualitativas, tais como o *brainstorming*, diagrama de Ishikawa, fluxograma e o plano de ação 5W2H. Nesse sentido, foram adotadas ferramentas simples de gestão da qualidade, mas que são eficazes e atendem perfeitamente aos pequenos negócios.

Os resultados deste estudo poderão incentivar e apoiar outras micro e pequenas empresas a adotarem as ferramentas e metodologias da qualidade em seu cotidiano, de modo a facilitar o controle, promover a melhoria de seus processos e, conseqüentemente, aumentar a satisfação de seus clientes e sua competitividade no mercado.

### Agradecimentos

Os pesquisadores agradecem o apoio do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) – Campus Avançado Ponte Nova.

### Referências

ALENCAR, J. F. **Utilização do ciclo PDCA para análise de não conformidades em um processo logístico**. Juiz de Fora, 60 p., 2008. Monografia (Bacharelado) – Universidade Federal de Juiz de Fora.

BEHR, A.; MORO, E. L. S.; ESTABEL, L. B. Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca. **Ciência da Informação**, v. 37, n. 2, p. 32-42, 2008.

BLANCO, B. B. Gestão de processos em pequenas empresas: resultados de uma pesquisa-ação em uma fábrica de óculos de madeira no Rio de Janeiro. **Produção Online**, v. 20, n. 3, p. 923-947, 2020.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade: Conceitos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Qual a definição de micro e pequena empresa?** Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/micro-e-pequena-empresa/#desafios>>. Acesso em: 21 set. 2021.

CORRÊA, P. F.; OLIVEIRA, L. B. Aplicação das ferramentas da qualidade na solução de problemas de contaminação em uma fábrica de chocolate. **Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 2, n. 2, p. 86-101, 2017.

DANIEL, E. A.; MURBACK, F. G. R. Levantamento bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade. **Gestão & Conhecimento**, v. 8, p. 1-43, 2014.

DRUCKER, P. F. **Desafios gerenciais para o século XXI**. São Paulo: Thomsom, 2001.

GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2002.

LOPES, J. C. C. **Gestão da qualidade: decisão ou constrangimento estratégico**. Lisboa, 76 p., 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Europeia.

MARTINS, P. S. **Alinhamento da Gestão Ambiental com a Estratégia Empresarial em Pequenas Empresas: estudo de casos no setor metal-mecânico da região central do Estado de São Paulo**. São Carlos, 141 p., 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo.

- MELLO, M. F *et al.* A importância da utilização de ferramentas da qualidade como suporte para melhoria de processo em indústria metal mecânica - um estudo de caso. **Exacta**, v. 15, n. 4, p. 63-75, 2017.
- NASCIMENTO, I. C. B.; OLIVEIRA, L. B. Implantação de ferramentas da qualidade na melhoria do processo produtivo em uma panificadora. **Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 5, n. 4, p. 88-95, 2020.
- PALADINI, E. P. **Gestão estratégica da qualidade: princípios, métodos e processos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- PERIARD, G. **O Ciclo PDCA e a melhoria contínua**. 2011. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/o-ciclo-pdca-deming-e-a-melhoria-continua/>>. Acesso em: 23 set. 2021.
- PETENATE, M. **17 Ferramentas da Qualidade Para Você Usar e Fazer a Diferença**. Escola EDTI. 15 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.escolaedti.com.br/ferramentas-da-qualidade>>. Acesso em: 20 mar. 2021.
- SEBRAE. **Sobrevivência das empresas no Brasil**. 2016. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/sobrevivencia-das-empresas-no-brasil-relatorio-apresentacao-2016.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2021.
- SILVA, M. R. F. *et al.* Gestão da qualidade em uma empresa prestadora de serviços na área de consultoria e assessoria em marketing digital. **Brazilian Journal of Business**, v. 3, n. 3, p. 2612-2626, 2021.
- SOUZA, J. M. PDCA e Lean Manufacturing: Estudo de caso de aplicação de processos de qualidade na Gráfica Alfa. **Ciências Jurídicas e Empresariais**, v. 17, n. 1, p. 11-17, 2016.
- YIN. R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed., Porto Alegre: Bookman, 2005.
- WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.