



**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA
QUALIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS
E NA ELIMINAÇÃO DE DESPERDÍCIOS**

**ANALYSIS OF THE APPLICATION OF QUALITY TOOLS IN THE
DEVELOPMENT OF NEW PRODUCTS AND IN THE
ELIMINATION OF WASTE**

**ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE
CALIDAD EN EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS Y
EN LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS**

Daniel Machado Alves Pereira¹

DOI: 10.54751/revistafoco.v16n11-189

Recebido em: 26 de Outubro de 2023

Aceito em: 27 de Novembro de 2023



RESUMO

Num mundo cada vez mais globalizado e competitivo a eliminação de desperdícios e a qualidade de entrega dos produtos se tornam peça chave para a sobrevivência das empresas e para o aumento dos lucros. As ferramentas da qualidade são utilizadas na busca desses objetivos, tanto na indústria, como também nos pequenos e médios empreendimentos. Observando isso, esse trabalho teve por objetivo demonstrar e analisar o uso dessas ferramentas e seus resultados a partir de artigos e publicações disponíveis sobre o assunto. A partir das metodologias e dos resultados mostrados em artigos das áreas de construção civil, indústria alimentícia e de preservação ambiental obteve-se uma conclusão a grande relevância de ferramentas como gráfico de Pareto, diagrama de Ishikawa, PDCA, 5W3H e brainstorming, além de outras ferramentas da qualidade.

Palavras-chave: Ferramentas da qualidade; desperdícios; produtividade; qualidade; eficiência.

ABSTRACT

In an increasingly globalized and competitive world, the elimination of waste and the quality of the delivery of products are becoming a key element for the survival of companies and for increasing profits. Quality tools are used in the pursuit of these goals, both in industry, as well as in small and medium-sized enterprises. Observing this, this work aimed to demonstrate and analyze the use of these tools and their results from available articles and publications on the subject. From the methodologies and results

¹ Pós-Graduado em Engenharia de Produção e Gerenciamento de Projetos pela União Brasileira de Faculdades (UNIBF). Campus JK Rod. MGT 367, Km 583, nº 5000, Alto da Jacuba Diamantina – MG, Brasil, CEP: 39100-000. E-mail: danielmap10@mail.com

shown in articles in the areas of civil construction, food industry and environmental preservation, the great relevance of tools such as Pareto chart, Ishikawa diagram, PDCA, 5W3H and brainstorming, as well as other quality tools, was reached.

Keywords: Quality tools; waste; productivity; quality; efficiency.

RESUMEN

En un mundo cada vez más globalizado y competitivo, la eliminación de desechos y la calidad de la entrega de productos son fundamentales para la supervivencia de las empresas y el aumento de los beneficios. Las herramientas de calidad se utilizan en la búsqueda de estos objetivos, tanto en la industria como en las pequeñas y medianas empresas. En este sentido, este trabajo tuvo como objetivo demostrar y analizar el uso de estas herramientas y sus resultados a partir de artículos y publicaciones disponibles sobre el tema. Sobre la base de las metodologías y los resultados mostrados en los artículos en las áreas de construcción, conservación de alimentos y medio ambiente, se llegó a la conclusión de la gran relevancia de herramientas como el gráfico Pareto, diagrama Ishikawa, PDCA, 5W3H y brainstorming, además de otras herramientas de calidad.

Palabras clave: Herramientas de calidad; desperdicio; productividad; calidad; eficiencia.

1. Introdução

De acordo com Paulista e Alves (2015) a gestão da qualidade é definida como qualquer atividade de controle em uma organização com a finalidade de melhorar os produtos e serviços ofertados, garantindo assim a satisfação das necessidades dos clientes.

Para que as empresas atuais se mantenham competitivas e lucrativas é essencial que se preze pela melhoria contínua dos processos afim de garantir os desejos dos clientes. Dessa forma, é natural que as empresas utilizem as ferramentas da qualidade em seus processos produtivos. Um dos métodos utilizados na busca desses objetivos é o controle estatístico do processo (CEP), que é definido como o controle do meio produtivo para prevenção de defeitos, aumento da produtividade e identificação das variabilidades que prejudicam o processo. (Paulista, Alves, 2015, p.2).

As mudanças decorrentes do rápido avanço tecnológico e a complexidade que isso acarreta aos produtos vem provocando atualizações e mudanças em toda a cadeia organizacional das empresas. Isso acrescenta complexidade nos processos de desenvolvimento nos mais variados tipos de produtos. (Silva, 2001, p.3).

Com isso, para se conseguir a aplicação do controle estatístico dos processos utiliza-se das ferramentas da qualidade, que são métodos para melhoria e solução de problemas, objetivando fácil identificação e rápida resolução. (Paulista, Alvez, 2014, p.2).

As sete clássicas ferramentas da qualidade utilizadas nos processos produtivos são: fluxograma, diagrama de Ishikawa, folha de verificação, diagrama de Pareto, histograma, diagrama de dispersão e gráfico de controle. O uso combinado dessas ferramentas pode agilizar o processo de descoberta das causas raízes dos problemas enfrentados e nas suas resoluções, além de fornecer dados que podem ser utilizados para a melhoria contínua do processo.

2. Desenvolvimento

O Cenário atual de desenvolvimento de produtos é complexo e competitivo, exigindo uma gama de conhecimentos e multidisciplinaridade no seu desenvolvimento. Considerando esta situação, são utilizadas as ferramentas da qualidade para se alcançar os objetivos pertinentes em um ambiente de pesquisa e desenvolvimento. (Silva; Flinker; Flinker,2014, p.1)

O uso de ferramentas como Brainstorming, 5W2H, folha de verificação, diagrama de Ishikawa e fluxograma permite o planejamento das atividades, melhor execução e mensuração das atividades a fim de se obter uma metodologia prática e eficiente no desenvolvimento de novos produtos. Num mundo cada vez mais dinâmico e competitivo a redução do tempo no lançamento de novos produtos no mercado se torna uma vantagem muito grande. (Silva; Flinker; Flinker,2014, p.1).

Devido a complexidade das operações nas organizações e indústrias modernas, o primeiro passo para se alcançar os objetivos preteridos é a uniformização e o entendimento de todo o fluxo de trabalho. Só assim é possível identificar melhorias, pontos falhos e principalmente saber onde se deve aplicar maiores esforços e investimentos.

Silva (2001, p.1) diz que é notável a maneira com que algumas nações, mesmo sem prover de grandes recursos naturais e possuem menor disponibilidade de capital são líderes em alguns segmentos de mercado. Isso se deve pela maneira como administram os seus recursos.

Por outro lado, médias e pequenas empresas costumam enfrentar problemas nos seus processos devido à falta de padronização dos processos e problemas com a capacitação de pessoal. Para resolver essas questões, além do foco nos desejos do cliente, é importante que as organizações deem especial atenção no seu capital intelectual. As pessoas são o maior patrimônio das empresas e representam os recursos que não podem ser imitados pelos concorrentes. (Dantas, S.d, p.2)

É nesse contexto que o foco na capacitação do pessoal através de uma gestão dos recursos humanos e o uso das técnicas denominadas ferramentas da qualidade que as empresas contemporâneas estão guiando as tendências da administração moderna.

O Taylorismo e o Fordismo são dois sistemas de produção que desempenharam um papel crucial na revolução industrial e na organização do trabalho no século XX. Ambos os modelos tiveram um impacto significativo na eficiência da produção.

O Taylorismo, nomeado de com o seu criador Frederick Winslow Taylor, é um sistema de gestão científica do trabalho que surgiu no início do século XX. Taylor procurou maximizar a eficiência ao decompor tarefas complexas em pequenas etapas e padronizá-las. Seu livro "Princípios da Administração Científica" (1911) é uma obra seminal que delineia os princípios fundamentais do Taylorismo.

Um dos conceitos chave do Taylorismo é a divisão do trabalho, onde cada trabalhador executa uma tarefa específica e repetitiva. Isso resultou em uma produção mais rápida e precisa. No entanto, o Taylorismo também foi criticado por desvalorizar os trabalhadores, tratando-os como máquinas.

O Fordismo, associado a Henry Ford, é uma extensão do Taylorismo e foi implementado na indústria automobilística. Ford introduziu a linha de montagem em massa, onde os produtos passavam por várias etapas de montagem em uma esteira rolante, permitindo uma produção em massa a um custo mais baixo.

As principais características do Fordismo incluem a padronização de produtos, o aumento da produção e a redução dos preços. Isso revolucionou a indústria, tornando os automóveis acessíveis às massas. No entanto, também

levantou preocupações sobre a monotonia do trabalho e a alienação dos trabalhadores.(Bezerra, S.d)

O Toyotismo, ou Sistema Toyota de Produção, é um modelo de produção desenvolvido pela Toyota Motor Corporation no Japão após a Segunda Guerra Mundial. Este sistema difere significativamente do Taylorismo e do Fordismo, enfatizando a flexibilidade, a melhoria contínua e a participação dos trabalhadores.

Uma das características fundamentais do Toyotismo é o conceito de "just-in-time" (JIT), que envolve produzir apenas o necessário, reduzindo estoques e desperdícios. Isso permitiu à Toyota se adaptar rapidamente às mudanças na demanda e economizar recursos.(Guitarrara, S.d)

Outro elemento central é a ideia de "autonomia operacional", que encoraja os trabalhadores a identificaem e resolver problemas de produção, promovendo uma cultura de aprendizado e melhoria contínua. Essa abordagem envolve uma relação mais colaborativa entre a gestão e os trabalhadores.

Embora o Taylorismo e o Fordismo tenham se concentrado na produção em massa e na padronização, o Toyotismo introduziu uma abordagem mais flexível e adaptável. Enquanto os primeiros dois modelos visavam à eficiência de curto prazo, o Toyotismo prioriza a eficiência a longo prazo e a satisfação dos clientes.

3. Revisão Bibliográfica

A introdução de programas da qualidade tornou-se estratégia adotada por diversas empresas para se diferenciar e alcançar vantagens competitiva no mercado. Dessa maneira, empresas e organizações prezam cada vez mais pela eficiência e agilidade dos processos, além de redução dos custos e maior produtividade. (Machado, 2018, p.105).

Deming (1990) citado por Machado (2018, p. 107) afirma que os padrões de qualidade vão mudando ao longo do tempo de acordo com as exigências dos clientes e que esses padrões só podem ser ditados por estes. A qualidade por ser uma especificação que parte dos seres humanos possui um caráter subjetivo e pode ser difícil de ser definida e interpretada, pois depende de cada ser individualmente.

Dentre as vantagens de se estabelecer estratégias voltadas para a qualidade pode-se citar redução dos desperdícios no processo produtivo, menores *lead times* de produção, diminuição de retrabalhos e maior motivação do pessoal envolvido no processo. (Machado, 2018, p.107).

Além da aplicação na pesquisa industrial, as ferramentas da qualidade são aplicadas em diversos setores de pesquisa e desenvolvimento. Tem-se como exemplo o uso das ferramentas da qualidade no desenvolvimento da pesquisa para reutilização dos resíduos sólidos do coco verde, que representam problemas de poluição visual nas cidades litorâneas. (Junior, 2014, p.104).

Ainda, segundo Junior (2014, p.111), o uso do PDCA potencializou os resultados da pesquisa de reutilização desses resíduos, pois auxiliou na criação de uma metodologia e caminhos sólidos para se alcançar os objetivos requeridos. Além disso, norteou a tomada de decisão na divisão das etapas da pesquisa de forma eficaz. Já o uso do diagrama de Ishikawa, propiciou o conhecimento das principais causas do acúmulo dos resíduos estudados e auxiliou na decisão sobre as melhores ações a serem tomadas.

Na construção civil também são encontrados problemas de desperdícios que encarem o custo das obras. Como mostrado por Coletti, Bondulle e Iwakiri (2010, p.1) os defeitos nas lamelas dos pisos são responsáveis por grandes perdas e diminuição da qualidade dos produtos acabados, gerando grandes custos de produção.

O Uso das ferramentas diagrama de Pareto, brainstorming e diagrama de Ishikawa, demonstraram que a marca da serra utilizada, o corte da madeira pelo fornecedor e a falta de instrução de trabalho foram os principais causadores desses defeitos. Assim, abrindo caminho para a tomada de decisões com relação ao problema em questão.

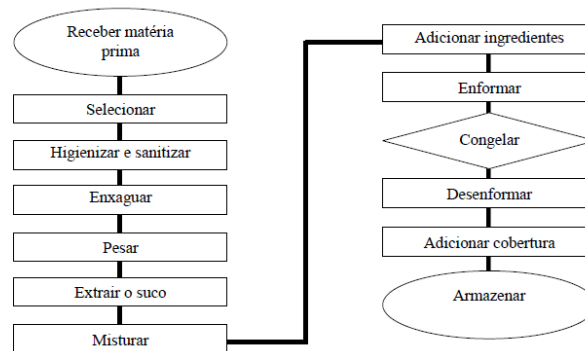
4. Metodologia

Com a finalidade de se observar e comprovar a aplicação e os impactos do uso das ferramentas da qualidade no que tange a qualidade final dos produtos, satisfação do cliente, redução de despesas e sucesso final do produto, foram analisados os resultados e os dados de diversos artigos e trabalhos

acadêmicos.

Para garantir a análise em um contexto amplo dados e resultados de artigos de diferentes setores e contextos foram abordados. De acordo com Silva; Flinker; Flinker (2014) no artigo ferramentas da qualidade no desenvolvimento de novos produtos alimentícios, foi possível a análise do uso das ferramentas da qualidade e seus impactos na pesquisa dentro da indústria de alimentos. Além disso, na análise crítica apresentada com a leitura do artigo, com o apoio de ilustrações e imagens, pôde-se analisar os resultados apresentados pelos autores para melhor entendimento sobre o assunto. Como exemplo, tem-se a Figura 01, que mostra o fluxograma que representou o processo do estudo na indústria de picolés.

Figura 1: Fluxograma simplificado do processo de produção de picolé probiótico no trabalho sobre aplicação das ferramentas da qualidade em indústria alimentícia.

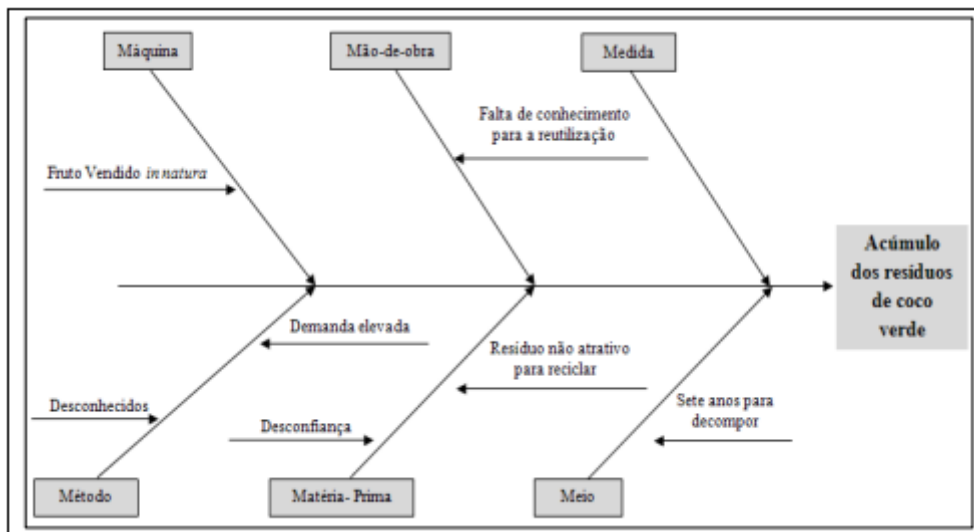


Fonte: Silva; Flinker; Flinker,2014, p.2

Na área de proteção ambiental foi utilizado como base um estudo sobre a reutilização dos resíduos sólidos de coco verde para mitigar os efeitos da poluição nas cidades litorâneas.

Também através da descrição textual e das imagens ilustrativas foram tiradas conclusões sobre a aplicação das metodologias de brainstorming e diagrama de Ishikawa, usadas pelo autor para apresentar os seus resultados. Na Figura 02 é mostrada uma dessas imagens.

Figura 2: Diagrama de Ishikawa apresentado no artigo do estudo sobre a reutilização de resíduos do coco verde

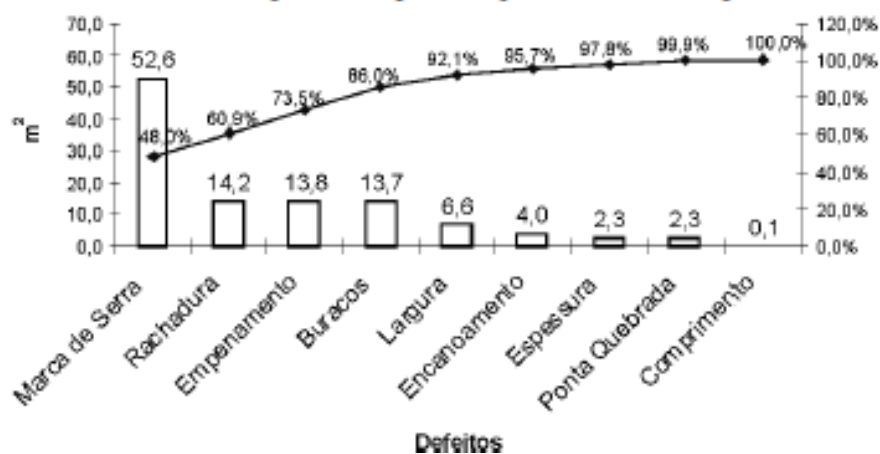


Fonte: Junior, 2014, p.108

Por fim, para demonstrar o uso das ferramentas da qualidade em um terceiro setor e comprovar a eficácia do uso dessas ferramentas, foi abordado um estudo sobre a avaliação dos defeitos em lamelas de pisos de madeira.

Neste estudo, observa-se, através dos relatos do autor, a utilidade de se utilizar o diagrama de Pareto na obtenção de dados que mostraram quais foram as principais causas dos defeitos encontrados nos pisos. A Figura 03 ilustra bem esse processo e deixa claro a aplicação dessa metodologia.

Figura 3: Exemplo de aplicação do diagrama de Pareto no estudo sobre defeitos das lamelas de pisos de madeira



Fonte: Coletti, Bondulle e Iwakiri, 2010, p.138

5. Análise dos Resultados

A partir da leitura e análise dos artigos e trabalhos demonstrando a aplicação de diferentes metodologias de trabalho em diferentes áreas, foi possível observar a importância e utilidade delas na melhoria de produtos e no desenvolvimento de novas técnicas e metodologias.

No trabalho sobre o desenvolvimento de produtos na indústria alimentícia foi observado, que com o uso das ferramentas diagrama de Ishikawa e brainstorming, obteve-se uma sistemática para a representação minuciosa do processo como um todo. Isso contribuiu, e muito, para a equipe de desenvolvimento otimizar o processo de criação dos novos produtos.

Observa-se ainda, neste trabalho, a combinação das ferramentas 5W3H e diagrama de Ishikawa, de forma a aprimorar o resultado dos métodos, uma vez que com as informações coletadas nas perguntas pertinentes ao 5W3H obteve-se o conhecimento técnico prévio das premissas que estruturaram os seis “M’s” dentro do diagrama de causa e efeito.

Já no trabalho sobre os resíduos do coco verde, nota-se que o uso do PDCA foi eficaz ao nortear de forma eficaz a tomada de decisão, além de ter propiciado uma forma intuitiva e certa de obter segurança nas decisões tomadas. Da mesma maneira, com o diagrama de Ishikawa, ficou explícito e claro as principais causas do acúmulo dos resíduos do coco verde, assim possibilitando que as melhores decisões pudessem ser tomadas.

Além disso, através do PDCA obteve-se sugestão de ações futuras para a difusão dos métodos utilizados em empresas e cooperativas da região. Isso demonstrou como o PDCA é eficaz no processo de melhoria contínua em qualquer processo.

Por fim, no trabalho sobre a análise dos defeitos no processo de fabricação de lamelas nos pisos de madeira, com o uso das mesmas ferramentas citadas nos dois trabalhos anteriores foi possível descobrir as principais causas para os defeitos e propor soluções.

Com o brainstorming e os dados coletadas no diagrama de Pareto e Ishikawa, foi mostrado que é possível diminuir o percentual de defeitos com a melhoria da qualidade da madeira e com inspeção mais rigorosa das ferramentas de corte. Isso, deixa claro que o uso de ferramentas da qualidade contribui

assertivamente para a melhora de qualquer processo.

6. Considerações Finais

A partir da análise dos resultados obtidos nos trabalhos tomados como base deste estudo, conclui-se que o uso das ferramentas da qualidade, além de eficazes para encontrar a causa raiz de problemas e as melhores soluções para estes, pode ser aplicado em qualquer setor.

A combinação do uso dessas ferramentas é bem eficaz uma vez que cada uma possui suas devidas particularidades e a união das informações obtidas na aplicação de cada ferramenta torna o conjunto final de soluções muito mais abrangente.

Ao se utilizar dos diagramas de Pareto e Ishikawa, com o 5W3H e brainstorming é obtido uma base sólida de informações que podem melhorar a qualidade, eficiência e eficácia de resoluções dos problemas.

REFERÊNCIAS

Bezerra, Juliana. Fordismo. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/fordismo/>>. Acesso em 02 Out, 2023.

COLETTI, J.; BONDUELLE, G.M.; IWAKIRI, S. Avaliação de defeitos no processo de fabricação de lamelas para pisos de madeira engenheirados com uso de ferramentas de controle de qualidade. Acta Amazônica, v.40, p. 135-140, 2010.

Dantas, Fraga Kamille. **Gestão de recursos humanos com foco na gestão e no treinamento**. Editora Saga. S.d. p.13

FORNARI JR., C.C.M. Aplicação da ferramenta da qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no desenvolvimento de pesquisa para a reutilização dos resíduos sólidos de coco verde. Inovação, Gestão e Produção, v. 2, p. 104-112, 2010.

Guitarrara, Paloma. Toyotismo. Disponível em: <[toyotismo-acumulacao-flexivel.htm#:~:~>](#). Acesso em 02 Out, 2023.

MACHADO, Marcos William Kaspchak. **A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 2**. 2. ed. Ponta Grossa - PR: Atena, 2018.

PAULISTA, PAULO HENRIQUE; ALVES, ANTUNES RAPHAELLY. Ferramentas da Qualidade: Uma revisão bibliográfica e análise de publicações

no ENGENEP. III Simpósio de Engenharia de Produção: Gestão de informações com aporte de competitividade para organizações produtivas. João Pessoa, Paraíba. 27, 28 e 29 de maio de 2015.

SILVA, C.E.S. Método para avaliação do desempenho do processo de desenvolvimento de produtos. *Tese de Doutorado* – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

SILVA, F. A.; LUNA-FINKLER, C. L.; FINKLER, L. FERRAMENTAS DA QUALIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS ALIMENTÍCIOS. *Blucher Chemical Engineering Proceedings*, v. 1, n. 2, p. 3193-3200, 2015.