

GESTÃO DA QUALIDADE: importância e aplicação de ferramentas para empresa de máquinas agrícolas***QUALITY MANAGEMENT: importance and application of tools to a agricultural machine company***

Hugo Leonardo Niza – hugonizaabc123@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

Alice Deléo Rorigues – alicedeleo@yahoo.com.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v19i1.1401

Data de submissão: 10/03/2022

Data do aceite: 29/05/2022

Data da publicação: 30/06/2022

RESUMO

A gestão da qualidade é fundamental para a identificação e solução de possíveis problemas em uma empresa. Com o objetivo de se analisar a importância da gestão da qualidade e a aplicação da mesma para o processo de fabricação de implementos agrícolas, conduziu-se pesquisa em uma empresa de máquinas e implementos para agronegócio, localizada na cidade de Matão/SP, no ano de 2021. Realizou-se revisão da literatura e pesquisa de campo, avaliando-se a necessidade de sistema de gestão da qualidade, garantindo competitividade no mercado para a empresa. A gestão de qualidade é estabelecida por um conjunto de ações para obter um produto e/ou processo capazes de satisfazer as necessidades dos clientes. Os resultados expõem o crédito que as ferramentas da qualidade impõem na identificação e solução dos principais problemas em todo o processo produtivo em questão. Notou-se a necessidade de melhorar os atributos de uma peça fundida de uma máquina, produto com bastante demanda de reposição (Coroa de 33 dentes). O problema detectado através das ferramentas de gestão foi na qualidade da matéria-prima, e a solução encontrada remeteu ao melhor planejamento e compra dos insumos. Foram elaboradas tabelas considerando os aspectos das ferramentas de gestão PDCA, “Cinco Porquês?” e elaborado um diagrama de Causa e Efeito. Dessa forma, concluiu-se que, através da aplicação das ferramentas de gestão da qualidade, foi possível identificar e encontrar soluções para o problema constatado na empresa e assim, melhorar o produto e a imagem junto ao mercado.

Palavras-chave: Ferramentas da Qualidade. Implementos agrícolas. Processo de Produção. Melhoria Contínua.

ABSTRACT

Quality management is essential for identifying and solving possible problems in a company. In order to analyze the importance of quality management and its application to the manufacturing process of agricultural implements, a research was carried out in a company of machinery and implements for agribusiness, located in the city of Matão/SP, in the year of 2021. A literature review and field research were carried out, evaluating the need for a quality management system, ensuring market competitiveness for the company. Quality management is established by a set of actions to obtain a product and/or process capable of satisfying customer needs. The results show the credit that the quality tools impose in the identification

and solution of the main problems in the entire production process in question. It was noted the need to improve the attributes of a cast part of a machine, a product with a lot of replacement demand (33-tooth crown). The problem detected through the management tools was in the quality of the raw material, and the solution found referred to the best planning and purchase of inputs. Tables were prepared considering the aspects of the PDCA management tools, “Five Whys?” and a Cause and Effect diagram was drawn up. In this way, it was concluded that, through the application of quality management tools, it was possible to identify and find solutions to the problem found in the company and, thus, improve the product and the image in the market.

Keywords: Quality Tools. Agricultural implements. Production process. Continuous Improvement.

1 INTRODUÇÃO

A globalização impulsiona as empresas a buscar melhoria contínua, de forma que a gestão da qualidade surgiu com o intuito de gerir e garantir a satisfação do cliente final, garantindo o fornecimento de produto e/ou serviços, com aumento de produtividade e melhoria de processo nas atividades desenvolvidas (CAMARGO, 2011). A Norma ISO 9001:2015 é utilizada para fins de certificação e registro de organizações que buscam reconhecimento de seu sistema de qualidade (MELLO, 2002).

A revolução industrial no século XVIII, a união entre indústria e agricultura, com o intuito de suprir a grande demanda causada pelo aumento desordenado da população e a modernização do campo, por meio de máquinas e implementos agrícolas, melhoram todo o processo desde sementeação, preparo e colheitas de sementes e grãos, e a partir dos anos 2000, com o fortalecimento da agricultura de precisão, melhores resultados no campo puderam ser alcançados (BUCK, 2020).

No agronegócio, após a segunda guerra mundial, a mecanização agrícola proporcionou aumento da produtividade e qualidade dos produtos agrícolas até então feitas manualmente (AGRICONNECTED, 2018), modernizando os processos. Uma indústria de máquinas e implementos deve, nesse sentido buscar melhorias e ajuste tecnológicos continuamente, justificando a importância da Qualidade total nesse setor em todo o fluxo operacional, desde o fornecimento de matérias primas até o produto acabado para os setores de expedição e logística, como afirmar Gonçalves e Gaspatto (2019).

De acordo a FENABRAVE (2021) “As vendas de máquinas agrícolas, entre tratores, colheitadeiras, semeadeiras, adubadeiras e arados, terminaram o ano passado com crescimento de 26%. Na comparação com novembro, a alta foi de 9,2%.” (Tabela 1).

Dentro deste contexto, esta pesquisa teve como objetivo, apresentar e identificar a importância da qualidade para a melhoria e consolidação da empresa do setor de implementos agrícolas no ambiente competitivo, exibindo e aplicando algumas ferramentas da qualidade, tomando como estudo de caso a oportunidade de melhoria na peça Coroa de 33 dentes.

Tabela 1: Tipos e finalidade utilização de equipamentos agrícolas comumente utilizados no Brasil.

Equipamento	Finalidade
Arados	Preparar o solo para cultivo de plantas, revolvendo a camada superficial do solo, enterrando os restos de outros cultivos ou plantas daninhas.
Semeadoras	Depositar a semente no solo para o desenvolvimento das plantas, garantindo maior precisão e rendimento das plantas.
Colheitadeiras	Equipamento destinado a colheitas de culturas agrícolas, aumentando a produtividade e diminuindo o tempo de processo.

Fonte: adaptado de MyFarm (2020).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A maioria das pessoas trata a qualidade como aquilo que produz gratificação, relacionada com preço, funcionamento adequado, superação de expectativas. Também é significado de excelência, o trabalho se justifica pela necessidade de atender as expectativas do cliente, melhorando o processo e conseqüentemente o produto. Tem como objetivos específicos: apresentar ferramentas da qualidade e auxiliar na tomada de decisões baseadas em fatos (COSTA, 2003).

2.1 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

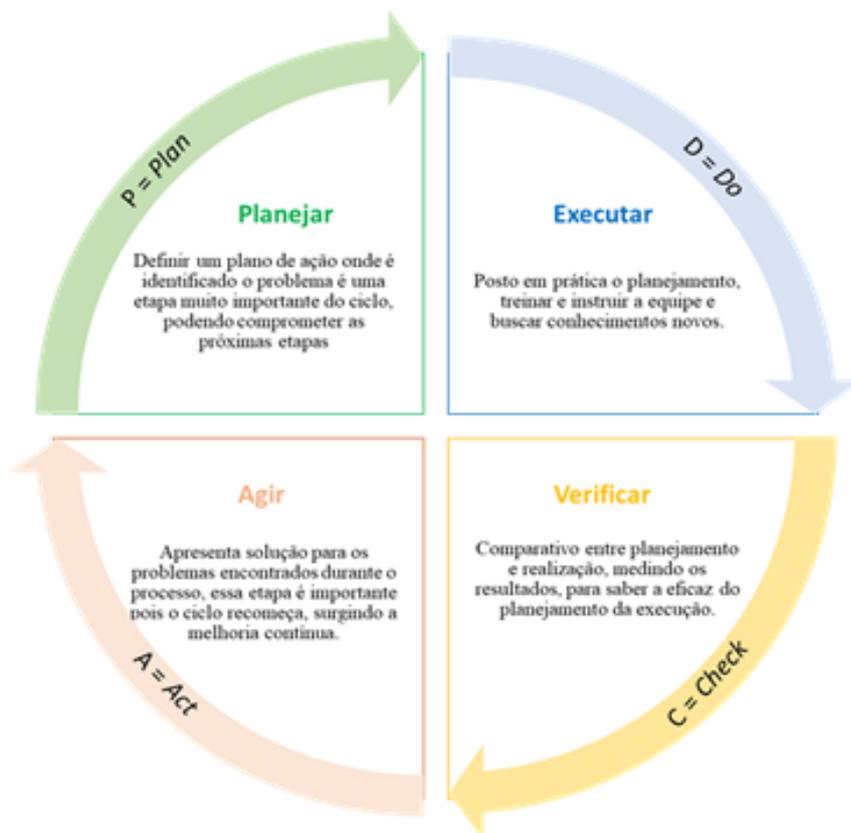
A introdução de ferramentas/metodologias e métodos de qualidade dentro de uma organização objetiva promover a gestão clara e coesa desta, de forma que esse conjunto estratégico dentro do mercado competitivo, ressaltando a busca para atingir a máxima eficácia e atendimento das expectativas do consumidor (CHIAVENATO, 2000). Segundo o mesmo autor, a modernização das organizações faz-se, sobretudo nas pessoas, e não existe um princípio uniforme de qualidade que possa ser aplicado em todas as organizações, planejamento: é um critério a ser dirigido em primeiro.

As ferramentas clássicas da qualidade auxiliam e apoiam na tomada de decisão e solução de problemas, “é importante estar ciente de que as ferramentas da qualidade desempenham papel importante na qualidade estratégica, às ferramentas da qualidade visam o ataque à causa, extinguir e coibir o aparecimento de problemas.” (BROW *et al.* 2006, p. 276).

2.1.1 PDCA

O ciclo PDCA é o conceito presente em inúmeras áreas, seja profissional ou particular, é usado continuamente. Inicialmente o ciclo está associado ao controle da qualidade, eliminando a não conformidade, perda de tempo, mão de obra e retrabalho. (JURAN, 2000). Muitos escritores definem o Ciclo PDCA como uma ferramenta. Mello (2002) descreve que a ferramenta tem como propósito desempenhar melhoria de processo por meio de quatro etapas: planejar(*plan*), fazer(*do*), checar (*check*) e agir (*act*), essas quatro etapas têm como objetivo compreender, solucionar e identificar um problema e como solucioná-lo e alcançar os resultados estabelecidos com eficiência e qualidade (Figura 1)

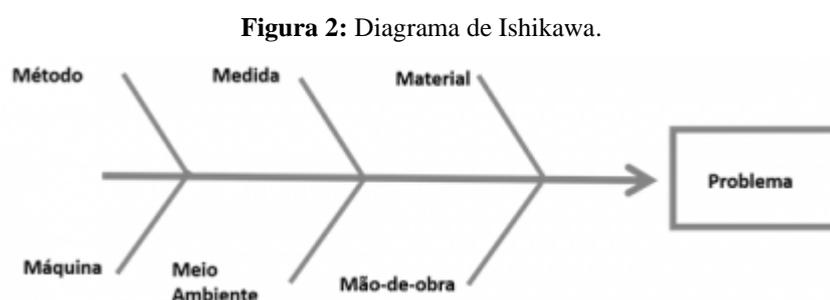
Figura 1: Ciclo PDCA (*Plan Do, Check and Act*) ou PEVA (Planejar, Executar, Verificar e Agir).



Fonte: Mello (2022).

2.1.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Desenvolvido na década de 60, por Kaoru Ishikawa, o Diagrama de Ishikawa (FIGURA 2) ou, popularmente conhecido como “Diagrama espinha de peixe” ou “Diagrama de causa e efeito”, tem como objetivo levantar todos os aspectos ou causas específicas que podem acarretar problema para a empresa, diminuindo-se as chances de algum detalhe passar despercebido, pois a proposta do diagrama é analisar as causas e situações e não os efeitos em si (BASTIANI, 2018).



Fonte: Xerpay (2020).

Xerpay (2020) considera que as etapas que compõem o diagrama podem ser denominadas como “6M’s: Máquina: falhas de máquinas e equipamentos; Materiais: qualidade duvidosa da matéria prima e quantidade insuficiente; Mão de Obra: falta de treinamento, desmotivação, imprudência, abstinência; Meio ambiente: Layout incorreto, barulho, logística interna e externa sem planejamento; Medida: Controle e monitoramento de processo e atividade incorretos, gerando retrabalho e Método: Falta de instruções de trabalho e uso de equipamentos, ausência de metodologia de planejamento.

2.1.3 Cinco Porquês

É uma metodologia simples com o objetivo de solucionar e descobrir as causas raízes de um problema, desenvolvida por Taiichi Ohno (1912-1990) responsável pela elaboração do Sistema de Produção Toyota. Essa ferramenta é de baixa complexibilidade, mas apresenta um forte impacto na resolução do problema. O objetivo do método é determinar o que aconteceu, variabilidade encontrada, análise do porquê o problema ter ocorrido e descobrir como reduzir a probabilidade de o problema acontecer novamente. CEA (2019) apresentam a justificativa japonesa dos “Cindo Porquês” (Tabela 2).

Tabela 2. Descrição da metodologia dos Cinco Porquês.

Porquê	Descrição
1º Porquê	Encontra-se um sintoma (problema)
2º Porquê	Encontra-se uma desculpa
3º Porquê	Encontra-se um culpado
4º Porquê	Encontra-se uma causa
5º Porquê	Encontra-se uma raiz

Fonte: CEA (2019).

O método de repetir perguntas parece de simples resolução, porém não se basear em respostas e sim nas causas, descartando achismos e opiniões, todas as respostas dos porquês precisam estar estruturadas em fatos e possível análise.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O artigo foi elaborado com referenciais teóricos de trabalhos publicados com conteúdo relacionado, sendo a busca contemplando matérias e artigos divulgados em sites e revistas. Destaca-se a importância do conteúdo dos temas abordados nas Disciplinas de Gestão da Qualidade e Certificação do Curso Superior de Tecnologia em Agronegócio da Fatec Taquaritinga/SP.

Para Gil (2008), a maioria das pesquisas científicas apresentam esses passos: levantamento bibliográfico, análise e entrevista com colaboradores da área, análise do processo para maior compreensão, ~~estudo de caso se qualifica como um~~ estudo profundo de determinado caso/ou processo. Este estudo foi realizado em uma empresa metalúrgica no município de Matão-SP, de médio porte fabricante de equipamentos agrícolas.

Sendo assim, com os conceitos predeterminados sobre as ferramentas da qualidade, escolheu-se um processo da empresa que apresentava reclamações, para um estudo de caso e detecção de oportunidade de melhoria utilizando-se de ferramentas da gestão da qualidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aplicando as ferramentas PDCA, Diagrama de Ishikawa e “Cinco Porquês” em um produto de um implemento agrícola (plantadeira), produto que apresentava muitas reclamações de clientes, quebra e defeitos de fabricação. Internamente na sua fabricação, também eram relatados inúmeros problemas. A peça em questão é uma coroa fundida de 33 dentes, de uma plantadeira de seis a 32 linhas de plantio. A mesma exerce a função de

distribuir o movimento rotativo em translacional, distribuindo as sementes de diversas culturas.

Foram consultados os colaboradores que operam a máquina, funcionários do controle de qualidade e do pós-venda, totalizando em torno de 15 pessoas. A motivação para o estudo foi a verificação do fato de, segundo os responsáveis pelo pós-venda, em média, de a cada 10 peças produzidas, quatro recebem notificações de que apresentaram defeitos ou problemas relatados pelos clientes.

Primeiro foi aplicado o ciclo PDCA, com o intuito de identificar o problema dentro da empresa, retratada na quebra/falha da máquina em campo (Tabela 3).

Tabela 3: Ciclo PDCA proposto para gestão da qualidade no processo de fabricação de coroa de 33 dentes do implemento agrícola plantadeira para plantio direto.

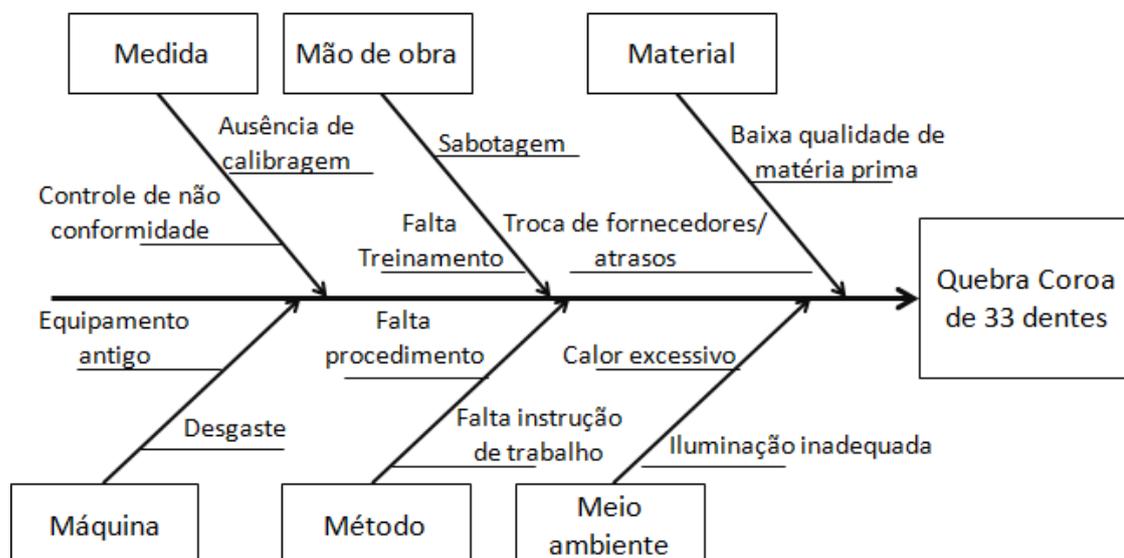
Etapa	Considerações
Planejar	Definiram-se as questões: - Onde a peça apresenta quebra/defeito? - O processo sofreu alteração atualmente? - Todo o processo está sendo conforme as ordens de execução da empresa? - O que deve ser feito?
Executar	Analisou-se o processo em cada posto de trabalho.
Verificar	Observou-se que alguns processos estavam fora das ordens de execução e o principal gargalo se encontrava no setor de fundição Analisou-se o processo de fundição desde fornecedores, matéria-prima, mão de obra e treinamento.
Agir	Conferência do processo em pontos críticos. Adotaram-se medidas preventivas e corretivas. Definir procedimentos e padronizações para não repetir o problema.

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Após a elaboração do Ciclo PDCA, desenvolveu-se o diagrama de causa e efeito, com os possíveis problemas relatados pelos operadores e coletados pela observação, buscando explorar as causas prováveis, para o gargalo específico indicado pelo ciclo PDCA, que consistiu na quebra de uma peça fundida (FIGURA 3).

Com o diagrama de Ishiwaka em mãos notou-se a necessidade de explorar o problema raiz da quebra da peça em questão. Para isso foi necessário a construção de um quadro produzido por meio de questionamento de funcionários e gestores da área de usinagem, fundição e montagem de implementos. Foi utilizada a ferramenta dos Cinco Porquês e as respostas coletadas, por meio de pesquisa exploratória dentro da empresa com o setor da

qualidade e pós-venda, onde os mesmos relataram solicitações e reclamações de troca e defeito, conforme observado na tabela 4.

Figura 3: Diagrama de Causa e Efeito para a peça Coroa de 33 dentes.

Fonte: Elaborado Pelos Autores (2022).

Tabela 4: Cinco Porquês e respectivas respostas encontradas para a fundição da Coroa de 33 dentes da plantadeira de plantio direto.

Por quê?	Resposta
Por que a peça quebra?	Por que a peça apresenta rebarbas em seus dentes.
Por que a peça apresenta rebarbas?	Por que o processo de fundição implica em porosidade na peça.
Por que a peça apresenta porosidade?	Por que os moldes para confecção da peça apresentam retenção de ar.
Por que existe a presença de ar nas matrizes para confecção da peça?	Por que o material metálico do fornecedor é de baixa qualidade
Por que o material comprado é de baixa qualidade?	Com o aumento da produção agrícola e alta demanda de maquinários agrícolas a empresa buscou novos fornecedores que deixaram de atender às expectativas no quesito matéria-prima.

Fonte: Elaborado Pelos Autores (2022).

Observou-se com a utilização dos Cinco Porquês que, muitas vezes, um defeito no fim da cadeia produtiva consiste em uma alteração externa da empresa, fornecedores, materiais primas, insumos e até mesmo sabotagem. Porém, a empresa no momento ainda não estabilizou o processo produtivo, o trabalho apresenta a causa raiz do gargalo do processo produtivo

As vantagens percebidas pela adoção das ferramentas de gestão na empresa foram: encontrar a causa raiz do problema, ganho de tempo com retrabalho e análise de fatores externos que interferem de forma direta no meio produtivo.

5 CONCLUSÃO

O agronegócio e agroindústrias se tornaram atividade relevantes no cenário brasileiro por meio da mecanização dos processos, com o aumento da produtividade e melhoria dos processos e ocasionado pela melhoria da qualidade, desenvolvendo equipamentos com aperfeiçoamento da produção.

O setor agrícola possui e tem um grande potencial de crescimento e consolidação no mercado nacional e internacional, o Brasil sendo um país de grandes dimensões territoriais e condições climáticas favoráveis, exportando alimentos e máquinas para o mundo todo, de acordo com Portal da Indústria (2021) “Exportações brasileiras crescem 36% no primeiro semestre de 2021 batendo o recorde de 136,42 bilhões.”.

O trabalho só pode ser desenvolvido pela participação de toda a equipe de qualidade e da organização visto que o conceito de qualidade em um setor físico, “Para que uma empresa tenha sucesso é preciso trabalhar em equipe, cada um executando a atividade que lhe cabe, se preocupando no impacto que isso tem nas atividades dos outros.

A qualidade deve ser compromisso de todos” (MELLO, 2014). Nota-se que por meio das ferramentas Diagrama de Ishiwaka e os “5 Porquês” foi possível ir a fundo na busca pela causa raiz, ela exerce força na qualidade do produto e por fim na satisfação do cliente.

Por fim, trabalhar com o conceito de gestão da qualidade pode implicar em riscos se escolhida uma ferramenta muito complexa para analisar uma causa raiz simples ou vice-versa, podendo levar a empresa a não obter o real motivo do problema, por esses pontos deve-se escolher e acompanhar o processo todo, aumentando a chances que analise englobe e traga informações reais, denota-se a importância de novos estudos de qualidade do processo, com intuito de melhoria contínua.

REFERÊNCIAS

AGRICONNECTED, Blog. **A importância das máquinas no agronegócio**. 2018. Disponível em: < <https://www.agricconnected.com/blog/monitoramento/a-importancia-das-maquinas-no-agronegocio/>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

BASTIANI, J. A. de. **Diagrama de Ishikawa**. 2018. Disponível em: <<https://blogdaqualidade.com.br/diagrama-de-ishikawa-2/>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

BROWN, S. *et al.* **Administração da produção e operações: um enfoque estratégico na manufatura e nos serviços**. 2. Ed. São Paulo: Campus/Elsevier, 2006.

BUCK, G. **Climate FieldView**. Agricultura moderna: descubra as vantagens da mecanização agrícola que reduz prejuízos. Disponível em: <https://blog.climatefieldview.com.br/agricultura-moderna-entenda-como-a-evolucao-das-colheitadeiras-ajuda-a-reduzir-prejuizos/>. Acesso em: 04 mar. 2022.

CAMARGO, W. **Controle de Qualidade Total**. Curso Técnico em Segurança do Trabalho. e-TEC Publicações. Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia - Paraná - Educação a Distância. 151 p. 2011. Disponível em: http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/444/Controle_de_Qualidade_Total.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 05 mar. 2022.

CEA, Blog. **Os 5 Porquês da Qualidade. 2019**. Disponível em: <https://caetreinamentos.com.br/blog/qualidade/os-5-porques-da-qualidade/>. Acesso em: Acesso em: 27 fev. 2022.

CEPEA, Blog. **PIB do Agronegócio Brasileiro. 2021**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em: 27 fev. 2022.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 6 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

COSTA, A. C. Ferramentas de Controle da Qualidade Aplicáveis na Cultura do Mamão. 2003. **Monografia** (Graduação em Administração de Empresas), UNIVEN, Nova Vécia, 2003. Disponível em: www.univen.br. Acesso em: 27 fev. 2022.

FENABRAVE. **Canal Rural**. Estadão Conteúdo. Vendas de máquinas agrícolas crescem 26% em 2021. 2022. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/noticias/economia/vendas-de-maquinas-agricolas-crescem-26-em-2021-diz-fenabreve/>. Acesso em: 27 fev. 2022.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, L. R.; GASPAROTTO, A. M. S. Um estudo sobre gestão pela qualidade total na indústria de máquinas e equipamentos. **Revista Interface Tecnológica**. v. 16, n. 2, (2019): Revista Interface Tecnológica.

JURAN, J. M.; **A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. 3.ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

MELLO, C. H. P.; SILVA, C. E. S.; TURRIONI, J. B.; SOUZA, L. G. M. **ISO 9001:2008: Sistemas de gestão da qualidade para operações de produção e serviços**. São Paulo: Atlas S.A, 2002.

MELLO, D. **Qualidade: A responsabilidade é de todos**. 2014. Disponível em: < <https://blogdaqualidade.com.br/qualidade-responsabilidade-e-de-todos/>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

MyFarm, Blog. **Implementos agrícolas: o que são e sua importância**. 2020. Disponível em: < [_____ PORTAL DA INDÚSTRIA. Exportação no Brasil: presença no mercado global. 2021. Disponível em: < <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/exportacao-e-comercio-exterior/>> . Acesso em: 26 fev. 2022.](https://www.myfarm.com.br/implementos-agricolas/#:~:text=O%20uso%20de%20implementos%20na,forma%20mais%20r%C3%A1pida%20e%20eficiente.>>. Acesso em: 26 fev. 2022.</p></div><div data-bbox=)

XERPAY, Blog. **Diagrama de Ishikawa: o que é, como fazer e quando usar**. 2020. Disponível em: < <https://xerpay.com.br/blog/diagrama-de-ishikawa/>>. Acesso em: 26 fev. 2022.