



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

## **MÉTODOS E FERRAMENTAS INOVADORES PARA GESTÃO DA QUALIDADE EM PROJETOS**

Tais de Oliveira Soares

Relatório Final de Iniciação Científica  
do programa PIBIC, orientada pelo  
Dr. João Paulo Estevam de Souza.

**INPE**

**São José dos Campos**

**2022**



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

## **MÉTODOS E FERRAMENTAS INOVADORES PARA GESTÃO DA QUALIDADE EM PROJETOS**

Tais de Oliveira Soares

Relatório Final de Iniciação Científica  
do programa PIBIC, orientada pelo  
Dr. João Paulo Estevam de Souza.

**INPE**

**São José dos Campos**

**2022**

## Resumo

Atualmente há uma demanda crescente considerável para a incorporação de técnicas inovadoras na gestão de projetos. Devido à natureza de inovação rápida nos produtos de alta tecnologia, os consumidores atualizam constantemente suas expectativas quanto ao padrão de qualidade dos atributos do produto (KIM; KIM, 2015). Considerando que para aplicações críticas, como por exemplo a aeroespacial, qualidade é um critério que quando ineficaz pode causar a perda completa da missão e até mesmo de vidas. Com isso surge o problema de se balancear a necessidade de inovar sem que degrade o nível de qualidade a ponto de causar falhas nos projetos. Esta expansão industrial trouxe com ela o aumento no uso de recursos, como energia e água, por isso é importante que estes projetos levem em conta também seus impactos para a sustentabilidade. Para que se possa trabalhar com eficácia no balanceamento da necessidade de inovar sem degradação da qualidade é necessário identificar ferramentas e métodos inovadores para a garantia da qualidade em projetos. Para identificar e classificar métodos e ferramentas inovadores para gestão da qualidade e sua contribuição para o gerenciamento de projetos, este projeto utilizou a metodologia de revisão sistemática da literatura. Para tal fim, será realizada uma Revisão Sistemática da Literatura que analisa artigos de 2010- 2021 relacionados com as palavras-chave: “*Quality tools*”, “*Quality Management tools*” e “*Project Management*”. Como instrumento auxiliar para a realização da revisão sistemática da literatura foi elaborado um banco de dados para o registro e análise dos dados. A partir da análise dos dados cadastrados no banco de dados será realizada uma análise crítica dos métodos e ferramentas inovadores para gestão da qualidade em projetos.

Palavras-chave: Gerenciamento de Projetos, Ferramentas da Qualidade, Sustentabilidade, Quality tools, Quality Management tools, Project Management, Sustainability.

## Lista de Figuras

<b>Figura 2.1:</b> Tipo de Publicação dentre as Publicações Analisadas .....	7
<b>Figura 3.1:</b> Análise Bibliométrica de Palavras-chave das Publicações Encontradas .....	13
<b>Figure 3.2:</b> Método de pesquisa utilizado nas publicações encontradas .....	14
<b>Figura 3.3:</b> Escopo das Publicações Encontradas .....	15
<b>Figura 3.4:</b> Ciclo de Vida do Gerenciamento de Projetos Abordado nas Publicações Encontradas.....	16
<b>Figure 3.5:</b> Dimensões dos Pilares de Sustentabilidade Abordados nas Publicações Encontradas.....	17
<b>Figura 3.6:</b> Análise Bibliométrica dos Principais Conclusões das Publicações Encontradas.....	18
<b>Figura 3.7:</b> Ferramentas da Qualidade Abordadas nas Publicações Analisadas.....	19
<b>Figure 3.8:</b> Ferramentas da Qualidade Abordadas nas Publicações Analisadas que possuíam algum Pilar Sustentável.....	20
<b>Figura 3.9:</b> Ferramentas de qualidade usadas nas publicações encontradas.....	21
<b>Figura 3.10:</b> Ferramentas da Qualidade Utilizadas nas Publicações Analisadas que Abordaram Temas de Sustentabilidade.....	22
<b>Figure 3.11:</b> Facilidade de uso das ferramentas na publicação analisada.....	27
<b>Figure 3.12:</b> Quão eficazes foram as ferramentas/métodos de qualidade na integração de sustentabilidade/qualidade.....	28

## Sumário

<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Métodos .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Revisão de Literatura .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Discussão e Resultados.....</b>	<b>11</b>
<b>5. Conclusão .....</b>	<b>28</b>
<b>6. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>30</b>



## **1. Introdução**

De acordo com KIM; KIM, 2015 há uma crescente demanda para a incorporação de técnicas inovadoras no gerenciamento de projetos. Devido a rápida natureza da inovação de produtos high-tech, os consumidores estão constantemente atualizando suas expectativas quanto ao padrão de qualidade dos produtos. A inovação também traz uma oportunidade para as empresas desenvolverem suas estratégias de desenvolvimento de produtos e competitividade.

A competição no mercado global está crescendo fazendo com que seja essencial alcançar desempenho, sucesso e competitividade. Além disso, as empresas geralmente são pressionadas a fornecer inovações disruptivas que atendam às demandas dos clientes melhor e mais rapidamente do que os concorrentes (IONICA; LEBA; DOVLEAC, 2017; ONDRA; TUČEK; RAJNOHA, 2018) A qualidade se tornou um dos principais focos de melhoria de muitas organizações. No entanto, muitas ainda estão lutando para colher os benefícios da melhoria da qualidade. Para auxiliar essas organizações, foram desenvolvidos ferramentas e métodos de qualidade com o intuito de ajudarem a satisfazer as necessidades dos clientes (DOVLEAC; IONICĂ, 2017; SHARMA; GROVER; SHARMA, 2020).

A qualidade do produto é um dos fatores mais importantes para os clientes, pois pode estar diretamente relacionada à satisfação do cliente. No entanto, as próprias organizações têm a necessidade de manter um nível de qualidade correto e melhorá-lo, pois a qualidade é uma das bases para a sua sobrevivência no mercado (DALE; DEHE; BAMFORD, 2016; ONDRA; TUČEK; RAJNOHA, 2018). Reduzir o

tempo de lançamento no mercado tem sido uma prioridade em muitos setores, por exemplo, a necessidade de projetos para desenvolvimento de vacinas durante a pandemia de COVID-19, onde o período de desenvolvimento e aprovação passou de uma média de dez anos para ser realizado em um ano (AGRAWAL *et al.*, 2021). Tal compreensão tem sido possível graças à execução de projetos em paralelo ou à fusão de fases de desenvolvimento de novos produtos (MICHELI; JOHNSON; GODSELL, 2021). Embora seja crucial investigar quais métodos e ferramentas podem ajudar os projetos a reduzir o tempo de colocação no mercado sem comprometer a qualidade, segurança e sustentabilidade do produto.

O crescimento mais acelerado da população também impulsionou o crescimento da demanda e produção de bens e conseqüentemente, o aumento do uso de recursos energéticos e materiais (COTRIM *et al.*, 2018). Portanto o debate sobre a importância da gestão do meio ambiente vem se tornando cada vez mais intenso no dia-a-dia corporativo. Isto vem trazendo um aumento na adoção de práticas de gerenciamento ambientais que dependem de uma série de pré-requisitos que impulsionam tais discussões nas organizações (COTRIM; LEAL; FILHO, 2017; JABBOUR *et al.*, 2015). A relação entre desempenho ambiental e desempenho operacional é um dos grandes temas do debate sobre organizações verdes e a transição para o desenvolvimento sustentável nas indústrias (AGERON; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012; COTRIM; LEAL; FILHO, 2017).

Considerando essas necessidades reais, cabe uma análise sobre o uso das ferramentas da qualidade e sua contribuição para a Gestão de Projetos. Além disso,



ciente da importância de se discutir a inclusão da sustentabilidade nesses processos, este estudo contemplou a investigação com as ferramentas da qualidade na gestão de projetos contribuindo para a sustentabilidade. Para identificar e classificar métodos e ferramentas inovadoras para a gestão da qualidade e sua contribuição para a gestão de projetos e sustentabilidade, este projeto escolheu o método de revisão sistemática da literatura (LAVALLÉE; ROBILLARD; MIRSALARI, 2013; NAKANO; MUNIZ, 2018; SIDDAWAY; WOOD; HEDGES, 2019) para conduzir esta pesquisa.

A revisão sistemática da literatura incluiu publicações de 2010 até 2021 relacionadas às palavras-chave: *“quality tools”*, *“quality management”* e *“project management”*. Para registrar e analisar os dados coletados na revisão sistemática da literatura, uma base de dados foi criada. A partir dos dados registrados foi realizada uma análise dos métodos e ferramentas para o gerenciamento da qualidade levando em consideração a sustentabilidade. Esta análise foi realizada através de gráficos e tabelas que auxiliaram na melhor visualização dos resultados.

## **2. Métodos**

O principal objetivo de uma revisão sistemática da literatura é fornecer um alto nível de uma questão de pesquisa específica, tendo como foco descrever a revisão da literatura relacionada ao tema principal da pesquisa. O método de revisão sistemática da literatura foi então determinado como o mais adequado para atender aos objetivos deste estudo conforme explicado por (LAVALLÉE; ROBILLARD; MIRSAARI, 2013; NAKANO; MUNIZ, 2018; SIDDAWAY; WOOD; HEDGES, 2019). Posteriormente, estão os objetivos da pesquisa e as questões de pesquisa. Por fim, a revisão sistemática da literatura foi elaborada para responder às questões de pesquisa do estudo. Para além da Revisão de Literatura, ainda há uma análise dos dados coletados na base de dados criada e alimentada diariamente.

### **Principal Objetivo**

O principal objetivo da pesquisa é identificar as ferramentas da qualidade e sua contribuição para o gerenciamento de projetos e sustentabilidade.

### **Perguntas de Pesquisa**

Adicionalmente ao objetivo principal do estudo, as seguintes perguntas de pesquisa foram projetadas:

1. Quais são as ferramentas da qualidade utilizadas no Gerenciamento de Projetos descritos na literatura acadêmica?
2. Quais são as contribuições das Ferramentas da Qualidade para o Gerenciamento de Projetos?

3. Quais Ferramentas da Qualidade contribuem para integrar Sustentabilidade ao Gerenciamento de Projetos?
4. Quão eficazes as Ferramentas de Qualidade são em Integrar Sustentabilidade ao Gerenciamento de Projetos?

### **Objetivos Específicos**

Adicionalmente, este projeto de pesquisa tem os seguintes objetivos específicos:

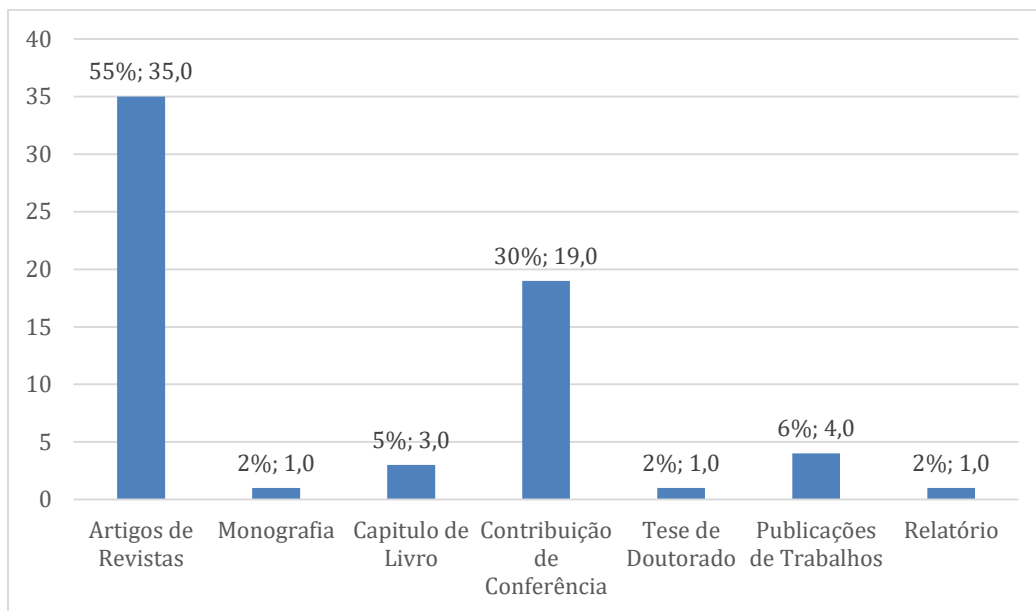
1. Estudar a literatura científica sobre revisão científica da literatura;
2. Treinamento no método de revisão sistemática da literatura;
3. Elaboração de banco de dados para registro dos dados coletados na revisão sistemática da literatura;
4. Realização da revisão sistemática da literatura sobre métodos e ferramentas inovadores para gestão da qualidade em projetos nas bases de dados *Scopus* e *Google Scholar*, para serem registrados diariamente;
5. Treinamento no método de análise de dados;
6. Análise de dados através da elaboração de tabelas e gráficos;
7. Elaboração de relatório com o resultado da análise dos dados gerados através do estudo;
8. Elaboração e submissão do artigo com resultado dos dados gerados para um congresso científico;
9. Apresentação para a comunidade do INPE dos dados gerados pelo estudo nos dois anos de pesquisa (2021 e 2022);
10. Elaboração do relatório final

## Método de Pesquisa

Baseado nas perguntas da pesquisa, uma pesquisa preliminar foi conduzida usando a string ("*quality tools*" AND "*project management*"). A string foi testada nas seguintes base de dados: *Google Scholar*, *Scopus*, *Emerald*, e *Web of Science*. Estas bases de dados foram escolhidas devido a sua relevância na área da pesquisa e por abrangerem engenharia, sustentabilidade e questões de negócios.

Durante a pesquisa preliminar, as primeiras 20 publicações de cada base de dados foram analisadas. A partir disso, o *Scopus* e o *Google Scholar* foram considerados como site para pesquisa mais relevantes, devido a relevância das publicações achadas nesta pesquisa preliminar. Seguindo recomendações de usar ao menos duas bases de dados (GREEN et al., 2006), estas foram as bases escolhidas para seguir na pesquisa. Analisando estas publicações da pesquisa preliminar, a string final determinada foi: [*"quality tools" OR "quality management tools"*] AND ("*project management*"), com o intuito de abranger uma grande diversidade de publicações.

Neste estudo 190 publicações foram encontradas, destas 172 foram analisadas, 64 publicações foram incluídas na pesquisa enquanto 18 não puderam ser acessadas. Na Figura 2.1, é possível observar a análise das publicações incluídas por Tipo de Publicação. De acordo com a imagem, a maioria das publicações em revistas acadêmicas é seguida por contribuições de conferências. Os outros tipos de publicação foram encontrados em menor escala.



**Figura 2.1:** Tipo de Publicação dentre as Publicações Analisadas.

**Critério de Inclusão:** Uma ampla gama de publicações foi incluída na análise, dentre elas a chamada “*grey literature*” e ainda monografias e capítulos de livros editados. Apenas estudos sobre gerenciamento de projetos e ferramentas/métodos da qualidade foram considerados. Além disso, “*snowballing*” foi aplicado nas publicações encontradas nas bases de dados (WOHLIN, 2014).

**Critério de Exclusão:** Para determinar se as publicações recuperadas contribuíram para a análise, foram aplicados critérios de exclusão. Em primeiro lugar, foram utilizadas apenas publicações com foco em gerenciamento de projetos e ferramentas ou métodos de qualidade. Em segundo lugar, as publicações não revisadas por pares foram omitidas, para evitar viés. Terceiro, publicações em

idiomas diferentes do inglês e português não foram analisadas devido à incapacidade de compreensão de seu conteúdo.

As publicações que atenderam aos critérios de inclusão e não foram excluídas pelos critérios de exclusão foram classificadas e analisadas quanto à forma como abordaram as questões da revisão. Para todas as fontes, ambos os autores tiveram que concordar com as análises e anotações feitas, que foram registradas em planilha. A planilha incluía as informações referentes a cada publicação recuperada.

**Para evitar o risco de viés**, as publicações foram analisadas de forma independente por dois pesquisadores. As análises feitas pelos pesquisadores foram comparadas no banco de dados (Planilha Excel) e em casos de discordância entre os pesquisadores, foi registrado e as publicações foram reavaliadas até que o consenso fosse alcançado.

### **3. Revisão de Literatura**

De acordo com PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2018, o gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e métodos das atividades do projeto que atendem aos requisitos e permitem que as organizações executem projetos de forma eficaz e eficiente. A Gestão de Projetos também pode ser definida como um sistema de gestão baseado em processos e funções consolidadas e combinadas em um sistema funcional unificado com um objetivo. Portanto, é importante manter a qualidade em cada processo do projeto, pois a

baixa qualidade pode causar o fracasso do projeto (JANUSKA; FAIFR, 2016).

A qualidade de um produto é um dos fatores mais valorizados pelos consumidores, pois tem impacto direto na satisfação do cliente. Além disso, as empresas podem aproveitar os sistemas de qualidade, como padrões e certificações para melhorar o desempenho da empresa (ONDRA; TUČEK; RAJNOHA, 2018). Além disso, considerando aplicações críticas como a aeroespacial, a qualidade é um critério que quando ineficaz pode causar a perda total da missão e até mesmo de vidas, causando acidentes (CZAJKOWSKA; STASIAK-BETLEJEWSKA; BORADE, 2015). Com isso surge o problema de equilibrar a necessidade de inovar sem degradar o nível de qualidade a ponto de causar falhas no projeto.

O uso das Ferramentas da Qualidade ajuda na interação entre consumidores e provedores de serviço, sendo essencial na identificação das necessidades do mercado e para definir metas tangíveis e possíveis (PELICIONI *et al.*, 2017). Frequentemente, uma única ferramenta da qualidade não é o bastante para que a empresa atinja suas metas. Por isso, pode ser necessário o uso de múltiplas ferramentas de gerenciamento de qualidade ou o uso de métodos e ferramentas mais complexos (ONDRA; TUČEK; RAJNOHA, 2018).

De acordo com MCQUATER *et al.*, 1995 , uma ferramenta é um dispositivo que tem um papel claro e é usualmente aplicada sozinha. Por outro lado, os métodos têm uma aplicação mais abrangente, sendo necessário habilidade e treino. Já os sistemas de gerenciamento de qualidade são definidos pela ABNT, 2015 como um

conjunto de elementos inter-relacionados e/ou interativos de uma organização para estabelecer políticas, objetivos e processos relativos à qualidade.

SCHÜNEMANN *et al.*, 2018 analisa a combinação de ferramentas, métodos e sistemas destacando as vantagens que essas combinações de ferramentas podem trazer para as organizações. Outros autores também ressaltam a importância de identificar a melhor forma e tempo de utilização dos métodos e ferramentas e verificar se estão seguindo os requisitos da organização. Ressalta-se também que uma das dificuldades e erros mais encontrados na utilização dessas ferramentas é a dificuldade em saber quando utilizar uma ferramenta específica ou utilizar uma ferramenta na aplicação errada. Algumas das dificuldades que podem ser encontradas ao fazer a seleção de ferramentas são a abundância de análises de critérios, sobreposição no uso de ferramentas e perda de foco devido à complexidade da ferramenta (SCHÜNEMANN *et al.*, 2018)

Quando se trata de classificar as ferramentas da qualidade hoje disponíveis, existem várias abordagens sobre o tema, como “As Sete Ferramentas Básicas da Qualidade”, que foram desenvolvidas no Japão na década de 1950 por Kaoru Ishikawa quando o país passava por uma revolução na o campo da qualidade (DOVLEAC; IONICĂ, 2017).

A Produção Mais Limpa é definida como uma abordagem sistematicamente organizada das atividades produtivas, que têm efeitos positivos sobre o meio ambiente, e pode ser considerada como um denominador comum para as abordagens de prevenção frequentemente utilizadas. Além da redução do número



de materiais e energia utilizados e minimização de resíduos e emissões. A Produção Mais Limpa também pode proporcionar redução nos custos de produção e aumento da eficiência e competitividade, redução de multas e penalidades por poluição, facilidade de acesso a linhas de crédito, melhoria das condições de saúde e segurança do trabalhador (COTRIM; LEAL; FILHO, 2017; DE MEDEIROS *et al.*, 2007).

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil, Processos 156014/2020-3 e 153089/2021-0.

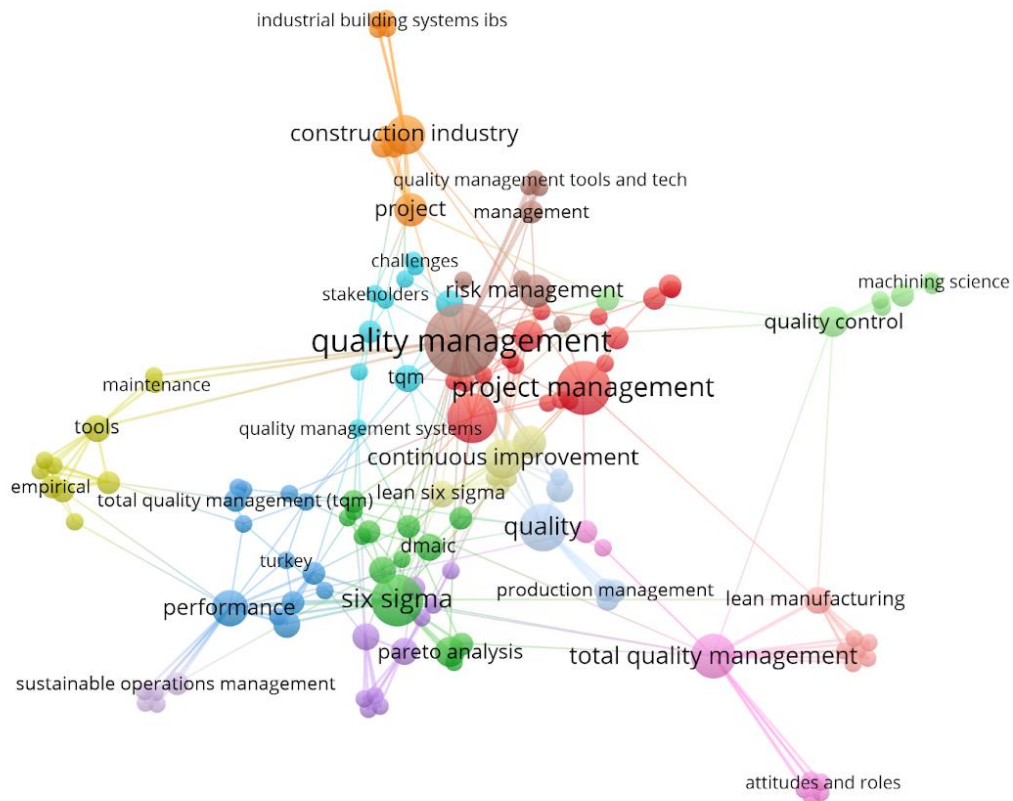
#### **4. Discussão e Resultados**

Durante a pesquisa, uma das principais atividades foi a elaboração de um banco de dados para análise dos dados. O *template* para coleta de dados foi de extrema importância para a análise dos dados, pois auxiliou na organização dos dados para permitir sua análise para a Revisão Sistemática da Literatura.

Durante este estudo foram encontradas 190 publicações, dessas 172 foram analisadas, 64 publicações foram incluídas e 18 não puderam ser acessadas. Na Figura 1 é possível visualizar as publicações por tipo de publicação incluídos. Como vemos nas publicações relevantes, os tipos de publicação mais encontrados foram os periódicos acadêmicos seguidos de contribuições para conferências. Os demais Tipos de publicação não foram tão utilizados nas publicações selecionadas.

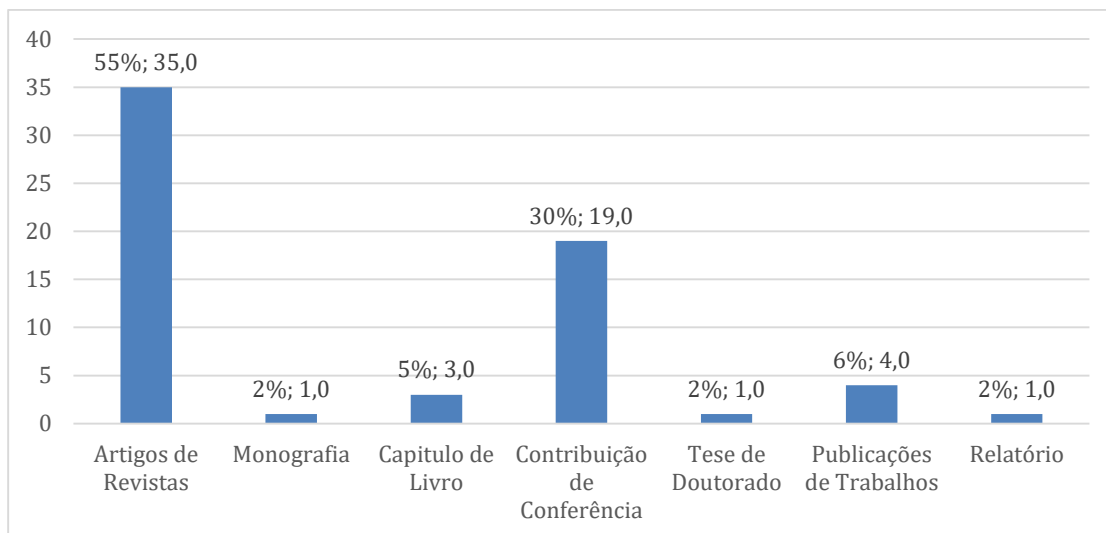
Os resultados da análise bibliométrica das palavras-chave estão ilustrados na Figura 3.1. Na Figura 3.1, quanto maior o círculo, mais essa palavra-chave foi citada. Da mesma forma, quanto maior a largura das linhas de conexão, mais essas palavras-chave/expressões foram usadas juntas. Além disso, cores diferentes significam clusters diferentes, o que significa que essas palavras-chave/expressões pertencem a um cluster com características semelhantes.

Na Figura 3.1, “gestão da qualidade”, “gestão de projetos”, “sistemas de gestão da qualidade”, “qualidade”, “seis sigma” e “gestão da qualidade total” foram as expressões mais utilizadas nas palavras-chave. Além disso, “gestão da qualidade”, “gestão de risco”, “gestão” e “ferramentas e tecnologia de gestão da qualidade” estão no mesmo cluster.



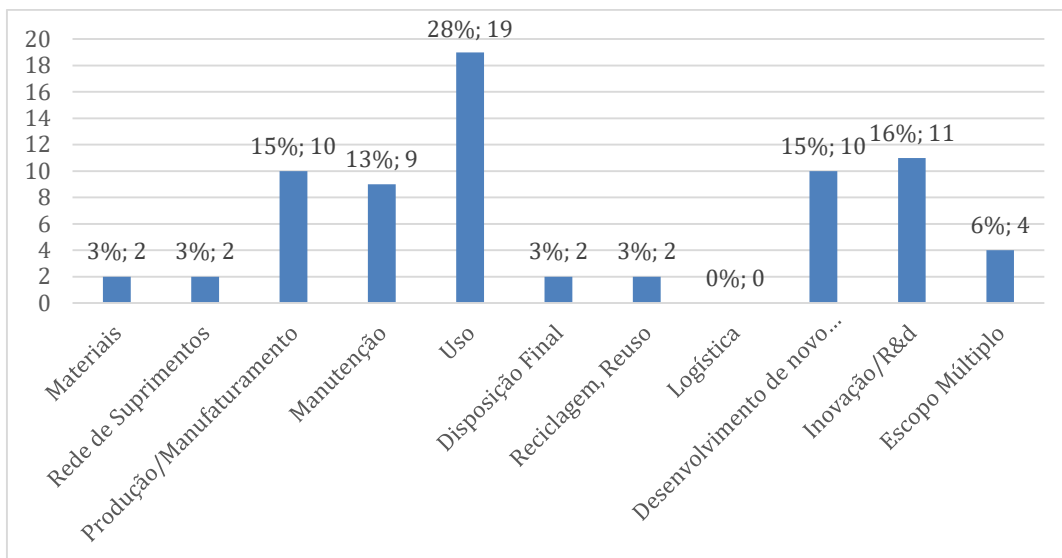
**Figura 3.1:** Análise Bibliométrica de Palavras-chave das Publicações Encontradas. Fonte: VOSviewer software, criado pelo autor.

A Figura 3 mostra os métodos de pesquisa utilizados pelas publicações analisadas. A maioria das publicações utilizou a Metodologia de Estudo de Caso seguida de métodos mistos e posteriormente a Revisão de Literatura. Grande parte dessas publicações utilizou métodos mistos como método de pesquisa. De acordo com a análise, os métodos que mais foram incluídos nos métodos mistos foram “Revisão de Literatura” e “Metodologia de Estudo de Caso” juntos.



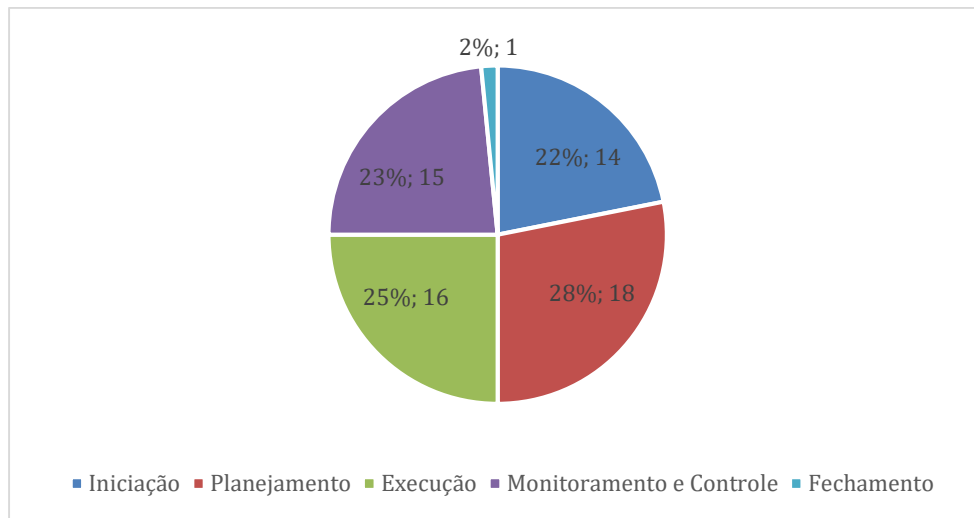
**Figure 3.2:** Método de pesquisa utilizado nas publicações encontradas.

Em relação ao escopo das publicações recuperadas, como visto na Figura 3.3, a maioria delas focava no uso de produtos. Depois, o foco em inovação/ P&D foi o segundo em ocorrência nas publicações recuperadas, seguido de perto pela produção/fabricação e desenvolvimento de novos produtos.



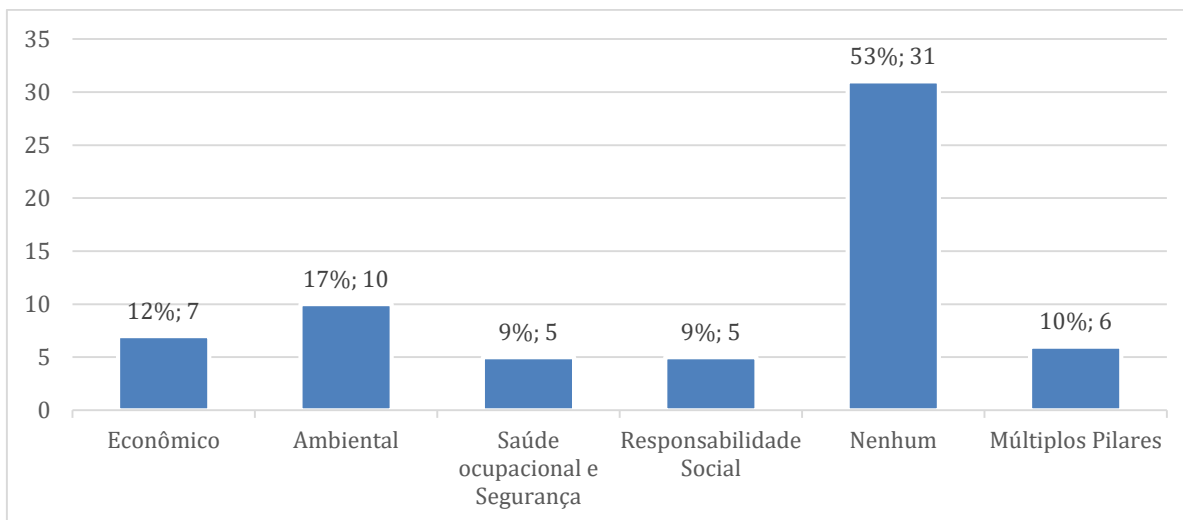
**Figura 3.3:** Escopo das Publicações Encontradas.

Considerando as fases do Ciclo de Vida do Gerenciamento de Projetos, conforme apresentado na Figura 3.4, a maioria das publicações abrangeu a fase de planejamento. Na sequência, as publicações abrangeram a fase de execução, sendo a fase de monitoramento a terceira mais contemplada. A fase de encerramento do projeto foi contemplada em apenas uma publicação.



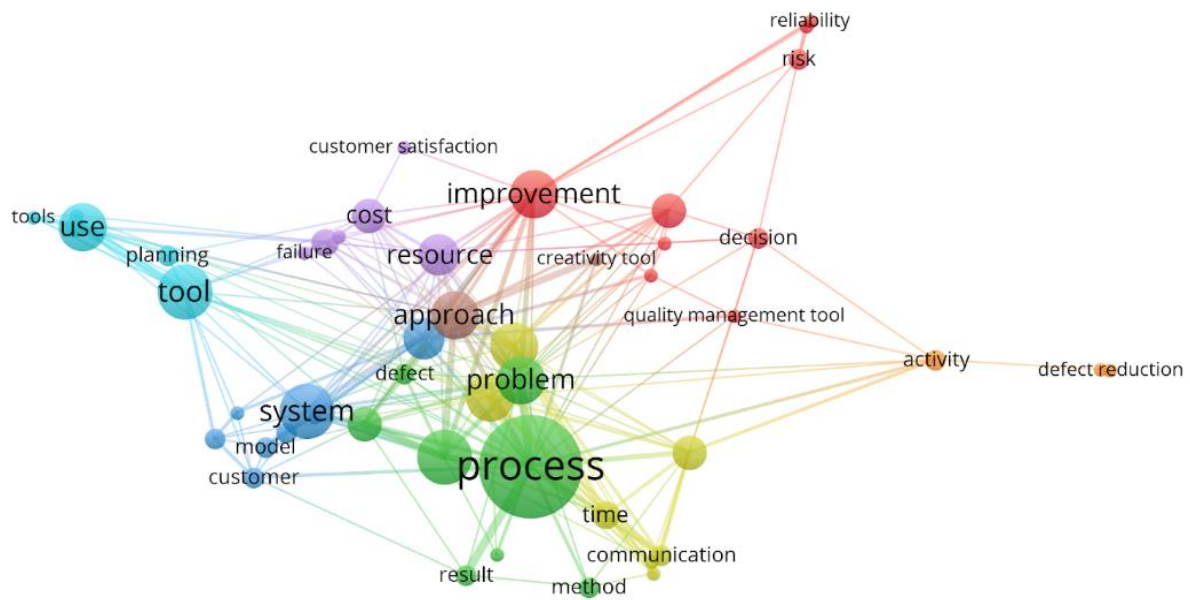
**Figura 3.4:** Ciclo de Vida do Gerenciamento de Projetos Abordado nas Publicações Encontradas

No que se refere à dimensão abordagem da sustentabilidade, como pode ser visto na Figura 3.5, cerca de metade das publicações não abordou nenhum pilar da sustentabilidade, não levando em conta a sustentabilidade em nenhuma parte da publicação. Para aquelas publicações que consideraram a sustentabilidade, a dimensão ambiental foi o pilar mais citado, seguido do pilar econômico, com a dimensão social e saúde e segurança no trabalho. Porém, se considerar a saúde e segurança no trabalho como parte da dimensão social, torna a dimensão social a dimensão mais citada juntamente com a dimensão ambiental. Esse achado condizente com os achados de Souza e Dekkers (2019) onde “apenas algumas ferramentas cobrem a dimensão social ou as três dimensões juntas”.



**Figure 3.5:** Dimensões dos Pilares de Sustentabilidade Abordados nas Publicações Encontradas.

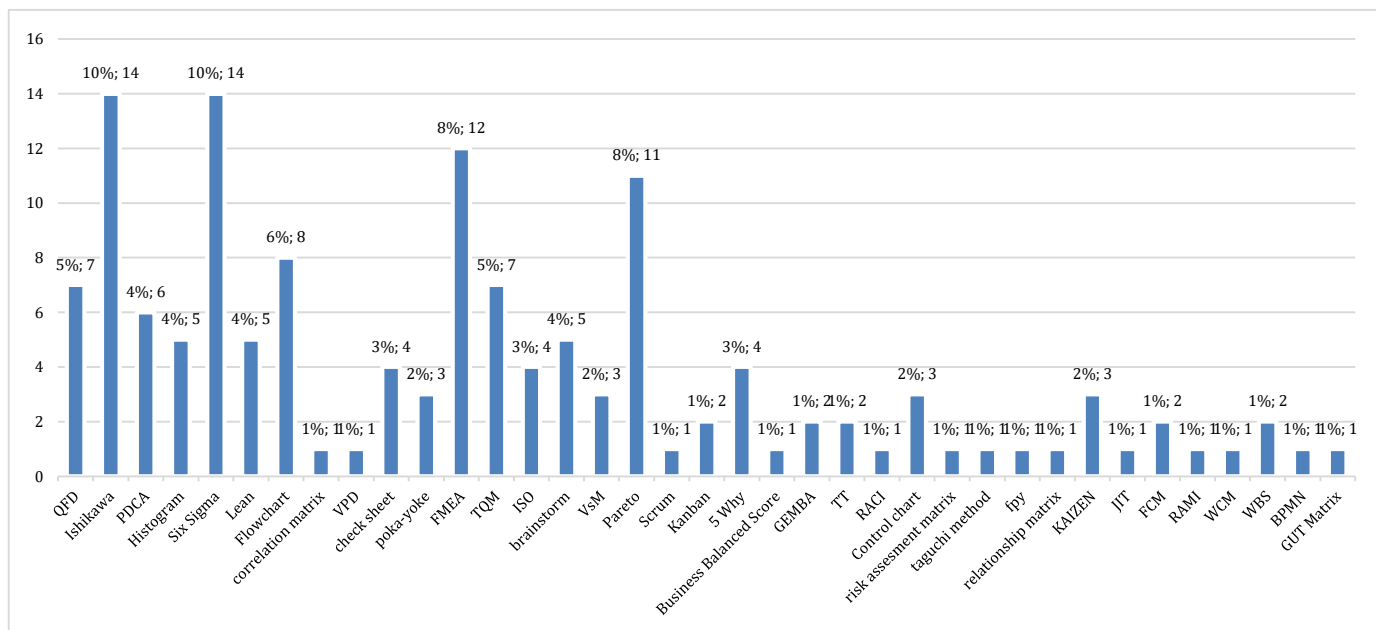
Analisando as Principais Conclusões através de análise bibliométrica na Figura 3.6 das publicações analisadas agrupamentos encontrados foram a conexão entre: “ferramenta”, “uso” e “planejamento”. Outro grupo encontrado foi aquele com as palavras: “recurso”, “custo”, “fracasso” e “satisfação do cliente”, mostrando a relação entre essas palavras e como essas palavras foram utilizadas de forma conectada nas publicações.



**Figura 3.6:** Análise Bibliométrica dos Principais Conclusões das Publicações Encontradas. Fonte: VOSviewer software, criado pelo autor.

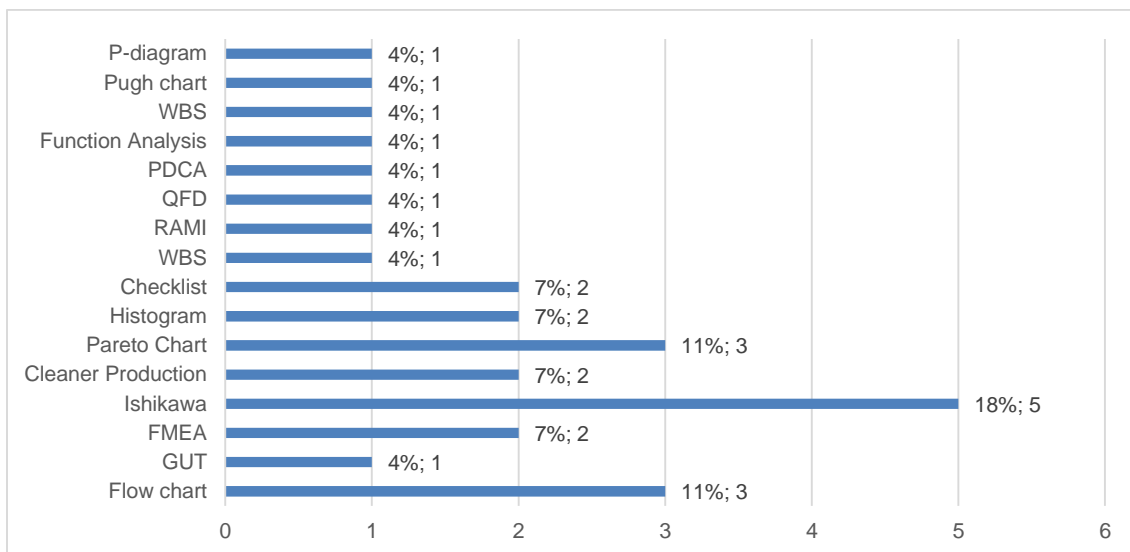
A seguir, na Figura 3.7 são ilustradas as ferramentas de qualidade mais utilizadas nas publicações recuperadas. As ferramentas de qualidade mais utilizadas são Ishikawa, Six Sigma, FMEA, Pareto, PDCA, TQM, QFD, Histograma, *Lean*, *Brainstorm* e *Checklist*.





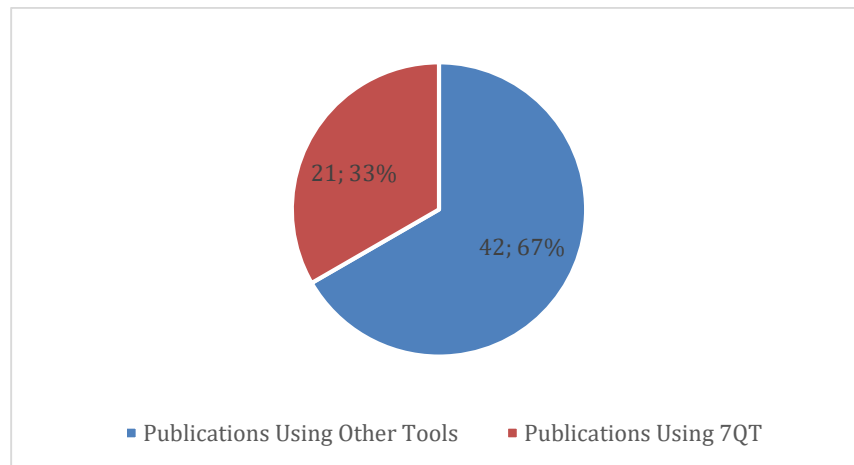
**Figura 3.7:** Ferramentas da Qualidade Abordadas nas Publicações Analisadas.

As publicações que abordaram qualquer Pilar Sustentável em seu escopo foram analisadas na Figura 3.8. As ferramentas mais utilizadas nas publicações que abordavam sustentabilidade foram o diagrama de Ishikawa, seguido pela análise de Pareto e depois FMEA, Checklist e Fluxograma e deles, três fazem parte do 7QT, mostrando a relevância do grupo para a pesquisa.



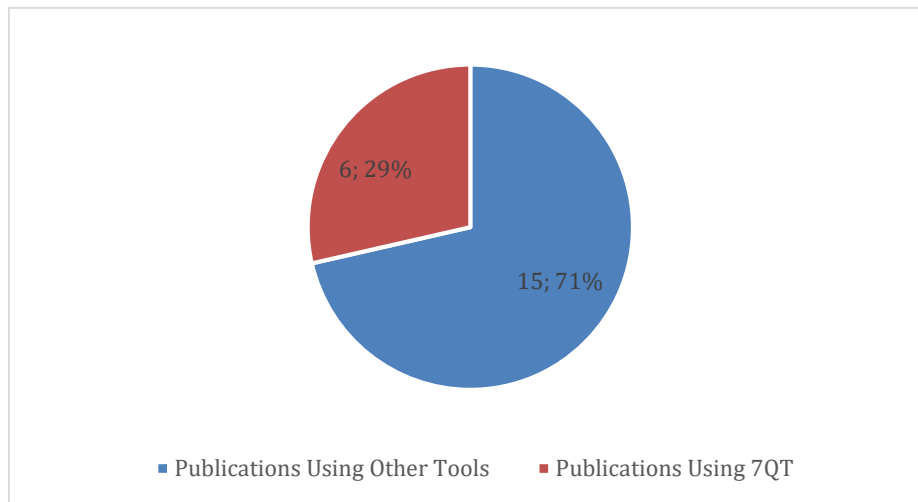
**Figure 3.8:** Ferramentas da Qualidade Abordadas nas Publicações Analisadas que possuíam algum Pilar Sustentável

A seguir, a Figura 3.9 apresenta uma visão geral do uso das sete ferramentas da qualidade. A Figura 10 mostra que um 33% (21) das publicações consideradas neste estudo utilizou pelo menos uma das sete ferramentas da qualidade. Considerando que as sete ferramentas da qualidade são um conjunto clássico de ferramentas da qualidade, esperava-se uma maior utilização deste conjunto de ferramentas.



**Figura 3.9:** Ferramentas de qualidade usadas nas publicações encontradas.

Ainda, ao considerar o uso das sete ferramentas da qualidade para abordar a sustentabilidade, a Figura 3.10 mostra um uso semelhante das sete ferramentas da qualidade. Das 21 publicações que abordaram a sustentabilidade, seis delas utilizaram as sete ferramentas da qualidade.



**Figura 3.10:** Ferramentas da Qualidade Utilizadas nas Publicações Analisadas que Abordaram Temas de Sustentabilidade.

Publicações como JANUSKA; FAIFR, 2016; KAEWCHANEIM; PHUSAVAT, [s. d.]; MENISY; EL-GAMMAL, 2010; NIKHIL; ARANE; DOD, [s. d.]; PABEDINSKAITĖ; VITKAUSKAS, 2010; STOJCETOVIC; MISIC; ŽIVČE, 2013 usaram o histograma como ferramenta ABIDIN *et al.*, 2011; DE MEDEIROS *et al.*, 2007; MENISY; EL-GAMMAL, 2010; SCHÜNEMANN *et al.*, 2018 usaram flowchart. Além disso, o gráfico de Pareto foi usado por ABIDIN *et al.*, 2011; COTRIM; LEAL; FILHO, 2017; CZAJKOWSKA; STASIAK-BETLEJEWSKA; BORADE, 2015; DE MEDEIROS *et al.*, 2007; MENISY; EL-GAMMAL, 2010; NATARAJ; ISMAIL, 2017; SCHÜNEMANN *et al.*, 2018. O diagrama de Ishikawa foi usado por ABIDIN *et al.*, 2011; BLAGA, 2020; COTRIM; LEAL; FILHO, 2017; GOŁAŚ; MAZUR; MRUGALSKA, 2016; GRAULE; AZAROV; MIZGINOVA, 2017; KAEWCHANEIM; PHUSAVAT, [s. d.]; LARSEN-SCALIA, 2015; MENISY; EL-GAMMAL, 2010; NIKHIL; ARANE; DOD, [s. d.];

NOWOTARSKI; PASLAWSKI; SKWAREK, 2019; PABEDINSKAITÉ; VITKAUSKAS, 2010; SILOMBELA; MUTINGI; CHAKRABORTY, 2018; STOJCETOVIC; MISIC; ŽIVČE, 2013; SZCZEPANIAK; TROJANOWSKA, 2019. (COTRIM *et al.*, 2018; GRAULE; AZAROV; MIZGINOVA, 2017; KAEWCHANEIM; PHUSAVAT, [s. d.]; SILOMBELA; MUTINGI; CHAKRABORTY, 2018b; STOJCETOVIC; MISIC; ŽIVČE, 2013) usaram *checklist*. Gráficos de controle foram usados por (GRAULE; AZAROV; MIZGINOVA, 2017; KAEWCHANEIM; PHUSAVAT, [s. d.]; SCHÜNEMANN *et al.*, 2018; STOJCETOVIC; MISIC; ŽIVČE, 2013). Finalmente, o Diagrama de Dispersão foi usado por (KAEWCHANEIM; PHUSAVAT, [s. d.]; STOJCETOVIC; MISIC; ŽIVČE, 2013).

Um dos sistemas mais utilizados na literatura que traz diversos casos de sucesso é o *Six Sigma*, que é frequentemente utilizado em conjunto com a ferramenta *Define, Measure, Analyze, Improve, and Control* (DMAIC) (SCHÜNEMANN *et al.*, 2018). O DMAIC também pode ser utilizado com o *Lean Management*, auxiliando na execução de boas práticas. O *Lean Management* pode ser visto como uma estratégia para eliminar erros e desperdícios durante a execução do processo. Existe também uma abordagem que mistura *Lean Manufacturing* e *Six Sigma*, *Lean Six – Sigma* já que o primeiro enfatiza a eliminação de erros e desperdícios, bem como atividades desnecessárias visando reduzir o tempo gasto e reduzir custos. O *Six Sigma* visa reduzir a variação do processo, eliminando retrabalho e proporcionando uma entrega rápida com menor custo (NOWOTARSKI; PASLAWSKI; SKWAREK, 2019; THIRASAKTHANA; KIATTISIN, 2019).

Além do retratado, outras ferramentas, métodos e sistemas se mostraram relevantes na pesquisa, como Plan, Do, Control, and Act (PDCA) (COTRIM; LEAL; FILHO, 2017; DOVLEAC; IONICĂ, 2017; GRAULE; AZAROV; MIZGINOVA, 2017), Quality Function Deployment (QFD) (ALEMAM; LI, 2016; BEGEŠ *et al.*, 2015; IONICA; LEBA; DOVLEAC, 2017; PELICIONI *et al.*, 2017), Diagrama de Ishikawa (ABIDIN *et al.*, 2011; COTRIM; LEAL; FILHO, 2017; GRAULE; AZAROV; MIZGINOVA, 2017; MENISY; EL-GAMMAL, 2010; NATARAJ; ISMAIL, 2017; NOWOTARSKI; PASLAWSKI; SKWAREK, 2019; SZCZEPANIAK; TROJANOWSKA, 2019). Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) foi usado por INOUE; YAMADA, 2010; JANUSKA; FAIFR, 2016; KOVACH; INGLE, 2020; MASHAQBEH; HERNANDEZ; KHAN, 2018; NOWOTARSKI; PASLAWSKI; SKWAREK, 2019; PREUSSNER; NENNI; BALLS, 2012; SIVA, 2012, já o Diagrama de Pareto foi usado por (ABIDIN *et al.*, 2011; CZAJKOWSKA; STASIAK-BETLEJEWSKA; BORADE, 2015; GRAULE; AZAROV; MIZGINOVA, 2017; MENISY; EL-GAMMAL, 2010; NATARAJ; ISMAIL, 2017; SCHÜNEMANN *et al.*, 2018) e Total Quality Management (TQM) foi abordado por (ALA ALDEEN ALHAJI, 2012; CHIN-KENG, 2011; GRABOWSKA, MARTA BOŻEK, MARIUSZ KRÓLIKOWSKA, 2019; KIRADOO, 2017; NIKHIL; ARANE; DOD, [s. d.]; PABEDINSKAITÉ; VITKAUSKAS, 2010; PSOMAS; VOUZAS; KAFETZOPOULOS, [s. d.]).

A metodologia FMEA é um método básico usados para realizar a análise de risco de processo (GOŁAŚ; MAZUR; MRUGALSKA, 2016) e foca no desenvolvimento de

processos e no controle de oportunidades de erro e representa uma documentação formal que inclui descrição detalhada (INOUE; YAMADA, 2010), também com esta metodologia é possível identificar fatores de risco internos à empresa ou ao processo (MASHAQBEH; HERNANDEZ; KHAN, 2018).

Conhecido como framework, o TQM é um conjunto de princípios orientadores que podem ser usados pelas organizações para abordar a obtenção da qualidade a partir de uma perspectiva estratégica e tem como principais valores a redução de desperdícios, a rentabilidade e o aumento da produtividade (GOMES; SMALL; YASIN, 2019).

Na Revisão Sistemática de Literatura, foram encontradas publicações e apresentadas uma nova abordagem para métodos, ferramentas ou sistemas de qualidade (BEGEŠ *et al.*, 2015; CHILESHE; DZISI, [s. d.]; DOVLEAC; IONICĂ, 2017; GITTO *et al.*, 2016, 2017; HETMAŃCZYK; MICHALSKI, 2014b, 2014a; INOUE; YAMADA, 2010; KOVACH; INGLE, 2020; MASHAQBEH; HERNANDEZ; KHAN, 2018; PELICIONI *et al.*, 2017; THOMAS, 2018). Essas publicações visavam adequar as ferramentas às singularidades do projeto. Muitos autores também usaram a combinação de ferramentas, métodos e sistemas (DOVLEAC; IONICĂ, 2017; PELICIONI *et al.*, 2017; SCHÜNEMANN *et al.*, 2018; THIRASAKTHANA; KIATTISIN, 2019; THOMAS, 2018) para atingir os objetivos do projeto.

Também foi observado o uso abrangente das Ferramentas da Qualidade em projetos relacionados a software, como visto (BASU, 2018; GITTO *et al.*, 2016, 2017; IONICA; LEBA; DOVLEAC, 2017). Muitas das publicações também

mostraram o uso de ferramentas de redução de custos (COHEN *et al.*, 2020; COTRIM; LEAL; FILHO, 2017; HETMAŃCZYK; MICHALSKI, 2014b, 2014a; JANUSKA; FAIFR, 2016; NATARAJ; ISMAIL, 2017; NOWOTARSKI; PASLAWSKI; SKWAREK, 2019; PREUSSNER; NENNI; BALLS, 2012; SCHÜNEMANN *et al.*, 2018), aumentar a produtividade (COHEN *et al.*, 2020; DAHER *et al.*, 2016; FERREIRA *et al.*, 2012; INOUE; YAMADA, 2010; THOMAS, 2018), além de retratar a competitividade das empresas (NATARAJ; ISMAIL, 2017; ONDRA; TUČEK; RAJNOHA, 2018).

Ainda houveram publicações voltadas para métodos e ferramentas utilizadas para melhorar a experiência do cliente (GITTO *et al.*, 2016, 2017; GRABOWSKA, MARTA BOŽEK, MARIUSZ KRÓLIKOWSKA, 2019; OTTOU *et al.*, [s. d.]; PAŁUCHA, 2012; PELICIONI *et al.*, 2017; SCHÜNEMANN *et al.*, 2018), para reduzir ou resolver problemas (CHILESHE; DZISI, [s. d.]; GRABOWSKA, MARTA BOŽEK, MARIUSZ KRÓLIKOWSKA, 2019; INOUE; YAMADA, 2010; NATARAJ; ISMAIL, 2017; PAŁUCHA, 2012; SZCZEPANIAK; TROJANOWSKA, 2019).

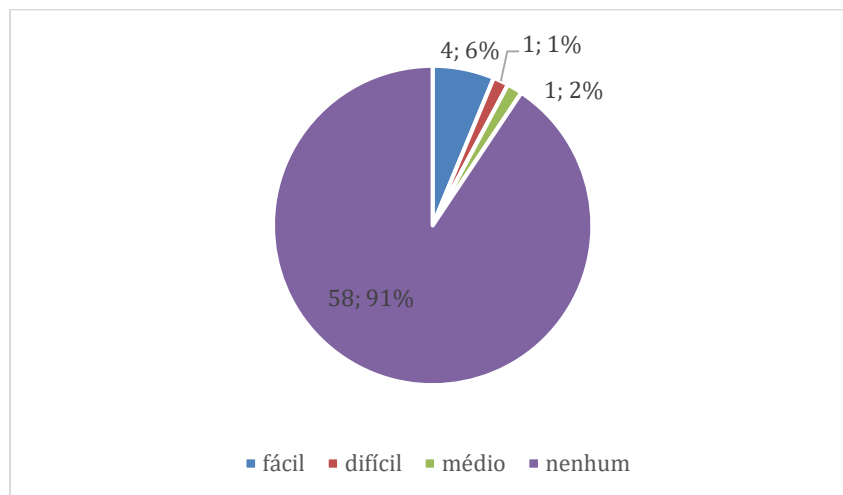
O rápido crescimento trouxe consigo o crescimento na produção de bens e aumentou o uso de recursos energéticos e materiais. O crescimento do consumo de bens e serviços e o conseqüente aumento da produção são fatores que causam impactos negativos ao meio ambiente, gerando problemas em recursos críticos para as dimensões econômica, social e ambiental (COTRIM *et al.*, 2018).

A maioria das publicações que contemplam os temas de sustentabilidade, destacaram a Produção Mais Limpa como um importante sistema de gestão do meio



ambiente, além disso, destacaram também o uso de ferramentas da qualidade com mudanças para uma abordagem voltada para o meio ambiente a (ALEMAM; LI, 2016; COTRIM *et al.*, 2018; COTRIM; LEAL; FILHO, 2017).

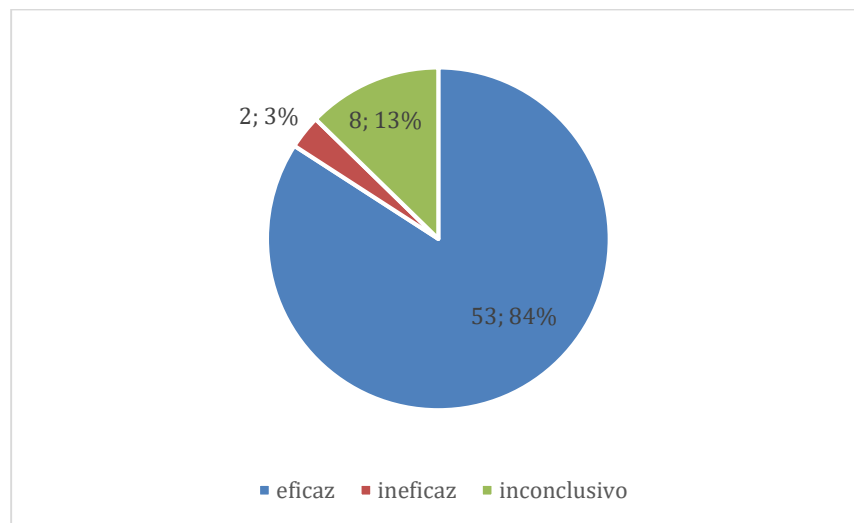
O estudo investigou ainda como as publicações classificavam a facilidade de uso das ferramentas da qualidade. A Figura 3.11 ilustra que a maioria das publicações não se referia explicitamente à facilidade de uso das ferramentas de qualidade. Um pequeno número de quatro afirmou que as ferramentas de qualidade eram fáceis de usar. Assim, apenas uma das publicações afirmou não ser fácil utilizar as ferramentas da qualidade. Da mesma forma, apenas uma publicação considerou a utilização das ferramentas da qualidade medianamente difícil.



**Figura 3.11:** Facilidade de uso das ferramentas na publicação analisada.

A Figura 3.12 ilustra a eficácia das ferramentas de qualidade para melhorar a qualidade ou a sustentabilidade. Na efetividade, foi analisado se o objetivo da

publicação foi alcançado ou não, porém algumas publicações mesmo não sendo efetivas, trouxeram ganhos para a empresa. Por outro lado, a maioria deles teve um resultado inconclusivo. Por fim, apenas 2 das publicações declararam resultados ineficazes.



**Figure 3.12:** Quão eficazes foram as ferramentas/métodos de qualidade na integração de sustentabilidade/qualidade

## 5. Conclusão

Foram analisadas as ferramentas da qualidade mais utilizadas e sua contribuição para a gestão de projetos. Além disso, também foram explicitadas as contribuições das ferramentas da qualidade para a sustentabilidade e a forma mais eficiente de integrar gestão de projetos e sustentabilidade. No entanto, não foram encontradas tantas pesquisas com foco em sustentabilidade em gerenciamento de projetos.

Foi encontrada uma grande diversidade de ferramentas e métodos, porém o 7QT foi utilizado em um número significativo de publicações, haja vista a grande quantidade de ferramentas voltadas para a qualidade existente.

A maioria das publicações apresentou a eficácia do uso das ferramentas da qualidade, mostrando que o uso das ferramentas da qualidade, segundo as publicações analisadas, tem alta probabilidade de trazer o objetivo esperado pela empresa, ou pelo menos algum outro ganho para a empresa.

Ainda, 84 % das publicações foram eficazes nos seus objetivos usando as Ferramentas da Qualidade, mostrando a importância de abordar tais ferramentas e abranger o seu ensino e utilização tanto no meio acadêmico quanto no corporativo, visto a grande probabilidade de eficiência encontrada nos estudos.

Como principais limitações da pesquisa, destacam-se: algumas publicações da lista não puderam ser acessadas por indisponibilidade nas bibliotecas do INPE e UNESP. Além disso, publicações em idiomas diferentes do inglês e português (por exemplo, árabe, chinês, japonês) não puderam ser analisadas.

Para futuras pesquisas, mostrou-se interessante entender melhor o uso das ferramentas da qualidade com uma visão mais sustentável, para projetos com este fim. Para isto seria necessário ainda abordar a sustentabilidade em toda a sua complexidade, levando em consideração todos os seus pilares de forma similar.

O projeto analisou o uso de Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Projetos. Este ainda todos os seus objetivos específicos da pesquisa, além de sua

contribuição para a Sustentabilidade, onde os resultados estão resumidos neste relatório e no artigo aceito em congresso internacional. Mostrando que a qualidade dos resultados deste projeto foi atestada pela aceitação no conceituado congresso International Conference on Production Research - Americas 2022".

## 6. Referências Bibliográficas

ABIDIN, K.A.Z. *et al.* Problem Analysis at a Semiconductor Company: A Case Study on IC Packages. **Journal of Applied Sciences**, [s. l.], v. 11, n. 11, p. 1937–1944, 2011.

Disponível em: <https://doi.org/10.3923/jas.2011.1937.1944>. Acesso em: 8 fev. 2021.

ABNT. ABNT NBR ISO 9000: Sistema de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário. **Abnt**, [s. l.], p. 59, 2015.

AGERON, Blandine; GUNASEKARAN, Angappa; SPALANZANI, Alain. Sustainable supply management: An empirical study. **International Journal of Production Economics**, [s. l.], v. 140, n. 1, p. 168–182, 2012. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.04.007>

AGRAWAL, Garauv *et al.* Fast-forward: Will the speed of COVID-19 vaccine development reset industry norms? **Mckinsey**, [s. l.], 2021. Disponível em:

<https://www.mckinsey.com/industries/life-sciences/our-insights/fast-forward-will-the-speed-of-covid-19-vaccine-development-reset-industry-norms>. Acesso em: 23 jul. 2022.

ALA ALDEEN ALHAJI, By. **Customer Driven Project Management in the service sector in UAE: Integrating quality in to project management processes** إدارة المشاريع

عملية . [S. l.: s. n.], إدارة المشاريع الإمارات العربية المتحدة: في قطاع الخدمات في دولة المتعلقة بالمتعاملين 2012.

ALEMAM, Abdulbaset; LI, Simon. Matrix-based quality tools for concept generation in eco-design. **Concurrent Engineering**, [s. l.], v. 24, n. 2, p. 113–128, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1063293X15625097>. Acesso em: 22 fev. 2021.

BASU, Ron. Quality management tools and techniques in major infra-structure projects. **2017 6th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization: Trends and Future Directions, ICRITO 2017**, [s. l.], v. 2018-Janua, p. 114–126, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ICRITO.2017.8342410>

BEGEŠ, G. *et al.* Automatic weather stations and the quality function deployment method. **Meteorological Applications**, [s. l.], v. 22, p. 861–866, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/met.1508>

BLAGA, Petrua. The importance of human resources in the continuous improvement of the production quality. *In:* , 2020. **Procedia Manufacturing**. [S. l.]: Elsevier B.V., 2020. p. 287–293. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.03.042>

CHILESHE, Nicholas; DZISI, Emmanuel. Benefits and barriers of construction health and safety management (HSM) Perceptions of practitioners within design organisations. [s. l.], Disponível em: <https://doi.org/10.1108/17260531211241220>. Acesso em: 24 fev. 2021.

CHIN-KENG, Tan. Study of Quality Management in Construction Projects. **Chinese Business Review**, [s. l.], v. 10, n. 7, p. 542–552, 2011.

COHEN, A. *et al.* A statistical analysis of critical quality tools and companies' performance. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 255, p. 120221, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120221>

COTRIM, Syntia Lemos *et al.* Implementation of cleaner production along with quality management tools. **International Journal of Technology Management and Sustainable Development**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 65–85, 2018. Disponível em: [https://doi.org/10.1386/tmsd.17.1.65\\_1](https://doi.org/10.1386/tmsd.17.1.65_1)

COTRIM, Syntia Lemos; LEAL, Gislaine Camila Lapasini; FILHO, Dante Alves Medeiros. Management tools as a support of cleaner production implementation: a case study in a food industry. **International Journal of Services and Operations Management**, [s. l.], v. 28, n. 4, p. 524, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1504/IJSOM.2017.087852>

CZAJKOWSKA, Agnieszka; STASIAK-BETLEJEWSKA, Renata; BORADE, Atul B. Analysis of quality control results in the lift truck elements production. **Periodica Polytechnica Transportation Engineering**, [s. l.], v. 43, n. 3, p. 168–171, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.3311/PPtr.7962>

DAHER, Emilio Possidente *et al.* Improvement of Processes in the Service Contract Payment System of Brazil's National Cancer Institute. *In:* , 2016. **Procedia Computer Science**. [S. l.]: Elsevier B.V., 2016. p. 693–700. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.213>

DALE, B G; DEHE, B; BAMFORD, D. Chapter Nine Quality Management Tools. [s. l.], 2016.

DE MEDEIROS, Denise Dumke *et al.* Implementation of cleaner production as a tool of continuous improvement. **Producao**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 109–128, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-65132007000100008>

DOVLEAC, Raluca; IONICĂ, Andreea. Quality Management techniques embedded in Agile Project Development. **MATEC Web of Conferences**, [s. l.], v. 121, p. 05003, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201712105003>. Acesso em: 5 fev. 2021.

FERREIRA, Fernando A.Carricho *et al.* Quality program for natural gas pipeline operation and maintenance. **Proceedings of the Biennial International Pipeline Conference, IPC**, [s. l.], v. 1, p. 621–628, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1115/IPC2012-90470>

GITTO, J. P. *et al.* A Methodology for Complex System Quality Model Construction –

First level. **IFAC-PapersOnLine**, [s. l.], v. 49, n. 12, p. 319–324, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.07.624>

GITTO, J. P. *et al.* Prevision of complex system's compliance during system lifecycle. **Lecture Notes in Mechanical Engineering**, [s. l.], p. 101–109, 2017. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-45781-9\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-45781-9_11)

GOŁAŚ, H.; MAZUR, A.; MRUGALSKA, B. Application of risk analysis and quality control methods for improvement of lead molding process. **Metalurgija**, [s. l.], v. 55, n. 4, p. 811–814, 2016.

GOMES, Carlos F.; SMALL, Michael H.; YASIN, Mahmoud M. Towards excellence in managing the public-sector project cycle: a TQM context. **International Journal of Public Sector Management**, [s. l.], v. 32, n. 2, p. 207–228, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJPSM-11-2017-0315>

GRABOWSKA, MARTA BOŹEK, MARIUSZ KRÓLIKOWSKA, Marta. Analysis of Continuous Improvement Projects in the Production Company. **Intelligent Automation & Soft Computing**, [s. l.], p. 83–100, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10798587.2001.10642807>

GRAULE, Alena O; AZAROV, Vladimir N; MIZGINOVA, Maria A. Process-Service Approach to E-Learning Design. [s. l.], p. 662–665, 2017.

HETMAŃCZYK, Mariusz Piotr; MICHALSKI, Piotr. Terms of replacing conventional quality control systems by the poka-yoke systems. **Advanced Materials Research**, [s. l.], v. 1036, p. 800–805, 2014a. Disponível em: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.1036.800>

HETMAŃCZYK, Mariusz Piotr; MICHALSKI, Piotr. The aid of a mistake proofing with the use of mechatronic systems according to the poka-yoke methodology. **Advanced Materials Research**, [s. l.], v. 837, p. 399–404, 2014b. Disponível em:

<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.837.399>

INOUE, Hirotaka; YAMADA, Shu. Failure mode and effects analysis in pharmaceutical research. **International Journal of Quality and Service Sciences**, [s. l.], v. 2, n. 3, p. 369–382, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/17566691011090080>

IONICA, Andreea; LEBA, Monica; DOVLEAC, Raluca. A QFD based model integration in Agile software development. *In:* , 2017. **2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)**. [S. l.]: IEEE, 2017. p. 1–6. Disponível em: <https://doi.org/10.23919/CISTI.2017.7975995>

JABBOUR, Charbel Jose Chiappetta *et al.* Green product development and performance of Brazilian firms: Measuring the role of human and technical aspects. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 87, n. 1, p. 442–451, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.036>

JANUSKA, Martin; FAIFR, Adam. Project Quality Management Lifecycle: A Case Study of the Commencement of Insulin Pen Mass Production. *In: ANNALS OF DAAAM AND PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL DAAAM SYMPOSIUM*. [S. l.]: Danube Adria Association for Automation and Manufacturing, DAAAM, 2016. v. 2015-Janua, p. 0343–0349. Disponível em: <https://doi.org/10.2507/26th.daaam.proceedings.046>. Acesso em: 8 fev. 2021.

KAEWCHANEIM, Ratchanok; PHUSAVAT, Kongkiti. **Quality Management Control Tool Development for Working with EPC Project**. [S. l.: s. n.], [s. d.].

KIM, Wonjoon; KIM, Minki. Reference quality-based competitive market structure for innovation driven markets. [s. l.], 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2014.10.003>. Acesso em: 3 set. 2021.

KIRADOO, Giriraj. The Impact of Communication in Managing the Quality and Timely Delivery to Ensure Project Success. **International Journal of Advanced Research in**



**Engineering and Technology (IJARET)**, [s. l.], v. 8, n. 6, p. 131–136, 2017. Disponível em:

[http://iaeme.com/MasterAdmin/uploadfolder/IJARET\\_08\\_06\\_014/IJARET\\_08\\_06\\_014.pdf](http://iaeme.com/MasterAdmin/uploadfolder/IJARET_08_06_014/IJARET_08_06_014.pdf)

KOVACH, Jamison V.; INGLE, Dhanashri. An approach for identifying and selecting improvement projects. **Total Quality Management and Business Excellence**, [s. l.], v. 31, n. 1–2, p. 149–160, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14783363.2017.1419055>

LARSEN-SCALIA, Theresa. **Use of Quality Tools for Managing Change During Mandated Process Revisions: A Case Study if Naval Nuclear Propulsion Information Security Compliance**. 2015. [s. l.], 2015.

LAVALLÉE, Mathieu; ROBILLARD, Pierre-n; MIRSALARI, Reza. Novices : An Iterative Approach. **IEEE Transactions on Education**, [s. l.], v. 57, n. 3, p. 1–7, 2013.

MASHAQBEH, Sahar Mohammad A.A.; HERNANDEZ, J. Eduardo Munive; KHAN, M. Khurshid. Developing a FMEA methodology to assess non-technical risks in power plants. **Lecture Notes in Engineering and Computer Science**, [s. l.], v. 2236, p. 499–504, 2018.

MCQUATER, R.E. *et al.* Using quality tools and techniques successfully. **The TQM Magazine**, [s. l.], v. 7, n. 6, p. 37–42, 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/09544789510103761>. Acesso em: 30 mar. 2021.

MENISY, Amr; EL-GAMMAL, Moustafa M. Review and study of quality management tools in shipbuilding industry. **2010 2nd International Conference on Engineering System Management and Applications, ICESMA 2010**, [s. l.], 2010.

MICHELI, Pietro; JOHNSON, Mark; GODSELL, Janet. Editorial How the Covid-19 pandemic has affected, and will affect, operations and supply chain management research and practice. **International Journal of Operations and Production Management**, [s. l.], v. 41, n. 6, p. 773–780, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJOPM-06-2021-902>

NAKANO, Davi; MUNIZ, Jorge. Writing the literature review for empirical papers. **Producao**, [s. l.], v. 28, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20170086>

NATARAJ, Sukrut; ISMAIL, Mohammed. Quality enhancement through first pass yield using statistical process control. **International Journal of Productivity and Quality Management**, [s. l.], v. 20, n. 2, p. 238–253, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1504/IJPQM.2017.081482>

NIKHIL, Mr; ARANE, M; DOD, Ramesh D. Implementation of Total Quality Management for Managing Sewer Construction Using Quality Tools. Case Study of Pune Municipal Corporation (PMC), Pune, India. **International Journal of Engineering Research & Technology**, [s. l.], Disponível em: [www.ijert.org](http://www.ijert.org). Acesso em: 27 jun. 2021.

NOWOTARSKI, Piotr; PASLAWSKI, Jerzy; SKWAREK, Jędrzej. Waste Reduction by Lean Construction - Office Building Case Study. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, [s. l.], v. 603, p. 042061, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/603/4/042061>. Acesso em: 17 fev. 2021.

ONDRA, Pavel; TUČEK, David; RAJNOHA, Rastislav. The empirical quality management practices study of industrial companies in the Czech Republic. **Polish Journal of Management Studies**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 180–196, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.17512/pjms.2018.17.2.16>

OTTOU, Jemima Antwiwaa *et al.* Benefits of implementing Six Sigma in competitive tendering process. [s. l.], Disponível em: <https://doi.org/10.1108/BEPAM-07-2020-0117>. Acesso em: 22 fev. 2021.

PABEDINSKAITĖ, Arnoldina; VITKAUSKAS, Romualdas. Quality management tools: Analysis of Lithuanian enterprises. *In:* , 2010, Vilnius, Lithuania. **The 6th International Scientific Conference “Business and Management 2010”. Selected papers**. Vilnius, Lithuania: Vilnius Gediminas Technical University Publishing House Technika, 2010. p. 905–912. Disponível em: <https://doi.org/10.3846/bm.2010.121>. Acesso em: 31 maio 2021.

PALUCHA, K. **World Class Manufacturing model in production management**. [S. l.: s. n.], 2012.

PELICIONI, Ricardo Assis *et al.* Including the voice of the client in the creative process: A case study of the integration of Quality Function Deployment (QFD) to the Value Proposition Design (VPD) in the service sector. **Journal of Modern Project Management**, [s. l.], v. 7, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.19255/JMPM01401>. Acesso em: 18 fev. 2021.

PREUSSNER, B.D.; NENNI, J.A.; BALLS, V.J. An overview of risk management planning for hot-isostatic pressure treatment of high-level waste calcine for the idaho cleanup project. *In:* , 2012. **Proceedings of the ASME 2012 Pressure Vessels & Piping Conference**. [S. l.: s. n.], 2012.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK GUIDE)**. [S. l.: s. n.], 2018. *E-book*.

PSOMAS, Evangelos; VOUZAS, Fotis; KAFETZOPOULOS, Dimitrios. Quality management benefits through the “soft” and “hard” aspect of TQM in food companies. [s. l.], Disponível em: <https://doi.org/10.1108/TQM-02-2013-0017>. Acesso em: 18 fev. 2021.

SCHÜNEMANN, Guilherme Augusto Queiroz *et al.* Six Sigma tool selection to achieve goals in the short-term - A case study. **International Journal of Business Performance Management**, [s. l.], v. 19, n. 4, p. 408426, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1504/IJBPM.2018.095078>

SHARMA, Vivek; GROVER, Sandeep; SHARMA, S. K. Applicability of quality tools and techniques in manufacturing and service organisations: A comprehensive survey. **International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 37–58, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1504/IJSSCA.2020.107465>

SIDDAWAY, Andy P.; WOOD, Alex M.; HEDGES, Larry V. How to Do a Systematic

Review: A Best Practice Guide for Conducting and Reporting Narrative Reviews, Meta-Analyses, and Meta-Syntheses. **Annual Review of Psychology**, [s. l.], v. 70, p. 747–770, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102803>

SILOMBELA, Timothy; MUTINGI, Michael; CHAKRABORTY, Ayon. Impact of quality management tools and techniques: Case of Namibian municipal water distributors. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 2–21, 2018a. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JQME-05-2016-0020>

SILOMBELA, Timothy; MUTINGI, Michael; CHAKRABORTY, Ayon. Impact of quality management tools and techniques. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 2–21, 2018b. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JQME-05-2016-0020>. Acesso em: 31 maio 2021.

SIVA, Vanajah. Improvement in product development: Use of back-end data to support upstream efforts of robust design methodology. **Quality Innovation Prosperity**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 84–102, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.12776/qip.v16i2.65>

STOJCETOVIC, Bojan; MISIC, Milan; ŽIVČE, Šarkočević. Quality Tools Application in Project Management. *In:* , 2013. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.4271/2004-01-3449>

SZCZEPANIAK, Marta; TROJANOWSKA, Justyna. **Methodology of manufacturing process analysis**. [S. l.]: Springer International Publishing, 2019. ISSN 21954364.v. 2 Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-18789-7\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-030-18789-7_24)

THIRASAKTHANA, Montree; KIATTISIN, Supaporn. Identifying Standard Testing Time for Estimation Improvement in IT Project Management. **TIMES-iCON 2018 - 3rd Technology Innovation Management and Engineering Science International Conference**, [s. l.], 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/TIMES-iCON.2018.8621787>

THOMAS, Ashish. Developing an integrated quality network for lean operations systems. **Business Process Management Journal**, [s. l.], v. 24, n. 6, p. 1367–1380, 2018.

Disponível em: <https://doi.org/10.1108/BPMJ-02-2018-0041>

GREEN, B. N.; JOHNSON, C. D.; ADAMS, A. Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. **Journal of Chiropractic Medicine**, v. 5, n. 3, p. 101–117, 2006. Acesso em: 01/01/2022.

WOHLIN, C. Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering - EASE '14. **Anais...**, 2014b. New York, New York, USA: ACM Press. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1145/2601248.2601268>>. Acesso em: 1/01/2022.

DE SOUZA, J. P. E.; DEKKERS, R. Adding Sustainability to Lean Product Development. **Procedia Manufacturing**, v. 39, p. 1327–1336, 2019. Acesso em: 1/01/2022.