

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MELHORIA NAS ETAPAS DO GEOPROCESSAMENTO: ESTUDO DE CASO

APPLICATION OF QUALITY TOOLS FOR IMPROVEMENT IN THE STAGES OF GEOPROCESSING: CASE STUDY

Mariana Sandy Ferreira¹

Fernanda Cristina Pierre²

RESUMO

O geoprocessamento é complexo devido à sua estrutura que envolve pessoas, empresas ou instituições, além de técnicas e métodos operacionalizados por meio de rotinas e ferramentas. O processo abrange a armazenagem, edição e processamento desses dados, com o objetivo de gerar novas informações disponibilizadas por meio desse amplo sistema. Portanto, o objetivo deste trabalho consiste na aplicação das ferramentas da qualidade, para diminuir o atraso nas entregas dos projetos que ocorre em uma empresa de geoprocessamento com os seguintes tipos de ferramentas *brainstorming*, Diagrama Ishikawa, a matriz GUT e 5W1H, em diversas etapas do geoprocessamento, propondo melhorias. Para tanto, foi realizado um *brainstorming* com os colaboradores, com o diagrama de Ishikawa foram identificadas doze possíveis causas. Somente então, foi utilizado a matriz GUT para selecionar as de alta prioridade e diante dos resultados foi aplicada a ferramenta 5W1H. As principais ações propostas foram fornecer treinamento periódicos de qualificação para os colaboradores, implantação de novas tecnologias, atividades em grupo para melhorar a comunicação entre os colaboradores, regulagem dos equipamentos regularmente. As ferramentas da qualidade são eficazes para aprimorar as etapas do geoprocessamento, facilitando a identificação visual e organização de problemas. Elas promovem uma análise abrangente, proporcionando uma clara percepção do plano de ação para solucionar questões.

Palavras-chave: Diagrama. Ishikawa. 5W1H. Ferramentas. Qualidade.

ABSTRACT

Geoprocessing is complex due to its structure that involves people, companies or institutions, as well as techniques and methods operationalized through routines and tools. The process covers the storage, editing and processing of this data, with the aim of generating new information made available through this extensive system. Therefore, the objective of this work is to apply quality tools to reduce the delay in project deliveries that occurs in a geoprocessing company with the following types of brainstorming tools, Ishikawa Diagram, the GUT matrix and 5W1H, in different stages of the process. geoprocessing, proposing improvements. To this end, brainstorming was carried out with employees, using the Ishikawa diagram, twelve possible causes were identified. Only then, the GUT matrix was used to select those with high priority and, based on the results, the 5W1H tool was applied. The main proposed actions were to provide periodic qualification training for employees, implementation of new technologies, group activities to improve communication between employees, regular equipment adjustment. Quality tools are effective in improving the geoprocessing steps, facilitating the visual identification and organization of problems. They promote a comprehensive analysis, providing a clear perception of the action plan to resolve issues.

Keywords: Diagram. Ishikawa. 5W1H. Tools. Qualit

¹ Graduado em Produção Industrial pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu.

² Professora Doutora de Ensino Superior pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Avenida José Ítalo Bacchi s/n – jardim Aeroporto – Botucatu – SP CEP: 18606-855. e-mail: fernanda.pierre@fatec.sp.gov.br

1 INTRODUÇÃO

“Pode-se definir geoprocessamento como um conjunto de tecnologias destinadas a coletar e tratar dados espaciais com um objetivo específico” (Reghini; Cavichioli, 2020, p.330). Envolve a utilização de tecnologias para a coleta de informações provenientes de imagens e análise de dados geográficos. Essa área utiliza ferramentas como Sistemas de Informações Geográficas (SIG), sensoriamento remoto e Sistema de Posicionamento Global (GPS).

O geoprocessamento pode ser considerado como um ramo de atividades e pode ser definido como o conjunto de técnicas e métodos teóricos e computacionais relacionados com coleta, entrada, armazenamento, tratamento e processamento de dados, a fim de gerar novos dados e ou informações espaciais ou georreferenciadas. (Cararra; Zaidan; Paula, 2018, p. 198).

O geoprocessamento trata uma complexidade devido à sua estrutura que envolve pessoas, empresas ou instituições, juntamente com técnicas e métodos operacionalizados por meio de rotinas e ferramentas programadas em diversos softwares. Esses softwares ganham funcionalidade por meio de diferentes equipamentos e hardwares, visando a coleta ou geração de dados, especialmente georreferenciados. O processo inclui a armazenagem, edição e processamento desses dados, com o objetivo de gerar novas informações a serem disponibilizadas por meio desse amplo sistema constituído (Zaidan, 2017)

Na área agroflorestal, a geração de dados por meio de técnicas como esta é de extrema importância. Um exemplo disso é o trabalho realizado por Apurinã *et al.* (2019), cujo objetivo era analisar a variabilidade espacial dos estoques de carbono orgânico do solo. Além disso, de acordo com Farina (2006), o geoprocessamento também é utilizado para o planejamento e gestão urbana. Em um estudo diferente, foi avaliada a qualidade da água utilizando o Índice de Qualidade de Água (IQA) com o auxílio de um SIG (Bilich; Lacerda, 2005).

Qualidade é a medida que avalia o grau de excelência ou superioridade de algo, comparado a padrões estabelecidos, atendendo às necessidades e expectativas dos usuários ou clientes. Conforme Silva (2009, p.11), “a qualidade é um conceito derivado da palavra latina ‘*qualitate*’ e representa a busca contínua pela melhoria em todas as suas dimensões”. O aprimoramento e gerenciamento da qualidade pode ser alcançado por meio da utilização de diversas ferramentas de qualidade, como o *brainstorming*, Diagrama de Ishikawa, a matriz GUT e o 5W1H. As ferramentas da qualidade são indispensáveis para otimizar o desempenho de uma empresa e os processos envolvidos dentro dela (Santos; Okada, 2021).

De acordo com Oliveira *et al.* (2022), *brainstorming* é conhecido como "explosão ou tempestade de ideias", é uma ferramenta simples aplicada em diversos contextos, além da

qualidade. Seu objetivo é criar um ambiente propício para a geração coletiva de ideias sobre um tema específico por um grupo de pessoas.

O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de "causa e efeito" ou "diagrama de espinha de peixe" (Costa; Mendes, 2018), conecta os problemas com as causas, relacionando com 6 possíveis fontes, denominadas 6M – meio ambiente, máquinas, mão de obra, método, matéria prima e medida (Moreira *et al.*, 2021). É uma ferramenta visual, que auxilia na identificação e organização das possíveis causas de um problema. Essa abordagem possibilita uma análise abrangente e a busca por soluções eficazes.

A Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) é uma ferramenta da qualidade que pode ser utilizada na análise e seleção de problemas ou ações a serem propostas (Novaski; Freitas; Billig, 2020). A GUT é uma ferramenta simples que avalia problemas usando critérios qualitativos (gravidade, tendência e urgência) em uma escala de 1 a 5. A pontuação é determinada multiplicando os valores dos três critérios, priorizando ações nos problemas com pontuações mais altas (Furstenau *et al.*, 2019), por isso ficou conhecida como Matriz de Prioridades (Napoleão, 2019).

Na elaboração de um plano de ação para resolver problemas, o método 5W1H pode ser usado, visto que se refere a um conjunto organizado de perguntas destinadas a identificar ações específicas. De acordo com Moura *et al.* (2019, p.15), essa ferramenta “auxilia na percepção clara sobre o que realmente aconteceu e através das respostas obtidas, pode-se traçar um plano de ação para solução do problema encontrado”. Esse método, ajuda a determinar o que será feito, onde as ações serão realizadas, por que essas ações são necessárias, quem será responsável por executá-las, quando ocorrerão e como serão implementadas (Peinado; Graeml, 2007). Ao seguir este método, todas as dúvidas relacionadas às funções e responsabilidades em cada processo são eliminadas, prevenindo assim a falha do projeto. Segundo Deolindo (2011), a ferramenta 5W1H tem o propósito claro de abordar todos os aspectos que precisam ser definidos em um plano de ação. Werkema (2012) explica que esse método envolve responder a seis perguntas fundamentais para planejar soluções: "o quê?" (*What*), "quando?" (*When*), "quem?" (*Who*), "onde?" (*Where*), "por quê?" (*Why*) e "como?" (*How*).

Portanto, o objetivo deste trabalho consiste na aplicação das ferramentas da qualidade, para diminuir o atraso nas entregas dos projetos que ocorre em uma empresa de geoprocessamento com os seguintes tipos de ferramentas *brainstorming*, Diagrama Ishikawa, a matriz GUT e 5W1H, em diversas etapas do geoprocessamento, propondo melhorias.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido em uma empresa de geoprocessamento localizada no interior de São Paulo, que realiza análises de imagens geográficas. A pesquisa foi configurada como um estudo de caso, uma vez que ocorreu em um ambiente natural e foi conduzida por meio de diferentes métodos, como observações diretas e indiretas, formulários e documentos (YIN, 2005).

Em relação à sua finalidade, o estudo se caracterizou como uma pesquisa aplicada, com o intuito de propor soluções potenciais para os problemas enfrentados pela empresa em estudo.

Para a coleta de dados, utilizou-se observação direta no setor e análise de documentos, possibilitando um estudo aprofundado do processo de aplicação das ferramentas da qualidade e a obtenção das informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa.

Para tanto foram consideradas quatro etapas principais na empresa (por vezes referenciados como processo, ao longo do estudo):

- entrada de dados;
- armazenamento e recuperação de dados;
- manipulação, edição e análise de dados espaciais;
- saída,

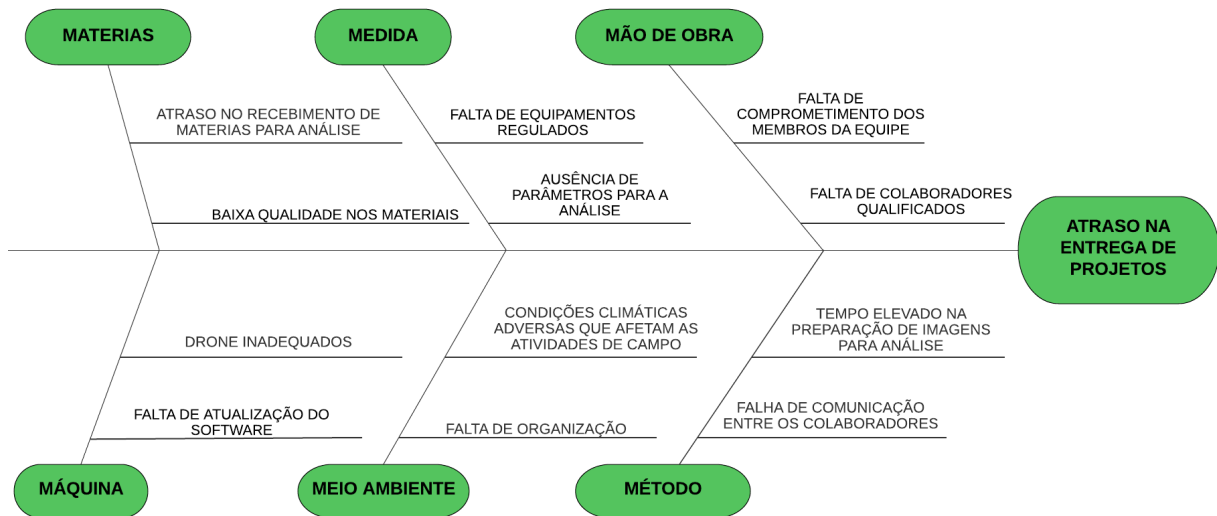
As análises dos dados foram predominantemente qualitativas. Para abordar os problemas identificados, foram empregadas as ferramentas da qualidade: o *Brainstorming*, o Diagrama de Ishikawa, a Matriz GUT e o 5W1H.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em conjunto com os colaboradores da empresa em estudo e através de observações *in loco* no período de julho/2023 a agosto/2023, o problema identificado na empresa foi o atraso na entrega dos projetos.

Com o auxílio do *brainstorming* dos colaboradores, foram identificadas as possíveis causas para o atraso na entrega dos projetos. A partir dos dados coletados, foram organizadas e selecionadas 2 causas para cada fonte, afim de preencher Diagrama de Ishikawa, conforme representado na Figura 1.

Figura 1 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autores, 2023

De acordo com a Figura 1, no quesito mão de obra, essas duas causas identificadas afetam todas as etapas do geoprocessamento. A falta de comprometimento dos membros da equipe pode resultar em baixa produtividade e queda na qualidade do trabalho, aumentando custos de recrutamento. Pode também criar um ambiente de trabalho negativo, limitar a inovação, dificultar o alcance de metas e desmotivar outros funcionários, impactando a empresa. Além disso, a falta de colaboradores qualificados pode impactar a qualidade dos serviços prestados, pois as habilidades específicas são fundamentais para garantir a excelência em todo processo. De acordo Bulhões (2004), o mundo de trabalho atual demanda um novo perfil de profissional, alguém com habilidades específicas, capaz de se adaptar às exigências dinâmicas da atualidade.

Em medidas, as causas afetam as etapas tanto de armazenamento e recuperação de dados quanto a manipulação, edição e análise dos dados. A falta de equipamentos regulados representa um risco significativo para a qualidade dos serviços e resultados, podendo resultar em processamento duvidoso e diagnósticos imprecisos. Equipamentos não regulados também podem levar a falhas operacionais frequentes, aumentando os custos e reduzindo a eficiência operacional. Para mais, a ausência de parâmetros em uma empresa de geoprocessamento compromete a precisão das decisões e a qualidade dos dados. Isso pode resultar em inconsistências nos resultados e atrasos em projetos devido à falta de diretrizes claras.

Ademais, em materiais tem como causa atrasos no recebimento de materiais para análise, isso pode levar a atrasos significativos na conclusão do projeto, afetando prazos, qualidade e custos. Além disso, esses atrasos podem prejudicar a reputação da empresa e

relacionamentos com clientes e parceiros de negócios. Portanto, gerenciar cuidadosamente o fluxo de matéria-prima é essencial para evitar esses impactos negativos. Outra causa, em materiais, que afeta é a baixa qualidade dos materiais, sendo imagens com baixa resoluções, que pode resultar em dados imprecisos e inconsistentes, comprometendo análises e decisões. Essas duas causas atingem diretamente a etapa de entrada de dados no geoprocessamento.

Ainda relacionado a essa etapa, ao empregar máquinas, outras causas identificadas no atraso nas entregas dos projetos incluem o uso de drones inadequados, pois cada modelo de drone tem uma função específica; alguns são detalhados para coleta de informações, enquanto outros são mais adequados para monitorar colheitas ou até mesmo pessoas. A utilização de um drone para uma finalidade específica incompatível com sua função designada, resulta em imagens de baixa qualidade e difícil visualização. Consoante Chiminelli, Preuss, Faria (2023, p.8) “cada tipo de drone possui características específicas que determinam suas capacidades e funcionalidades”. Outrossim, a falta de atualização do software resulta na redução da produtividade, uma vez que o sistema se torna mais lento, demandando um tempo maior para a elaboração do projeto, afetando todas etapas do geoprocessamento. Isso também implica em menor segurança, deixando o sistema vulnerável e exposto à rede.

Outro fator que pode ter impacto é o meio ambiente. Uma das causas inclui condições climáticas adversas que afetam as atividades de campo, relacionadas ao clima, por exemplo, as chuvas, a presença de muitas nuvens pode ofuscar a imagem, a posição do sol pode gerar sombras que podem prejudicar na análise da imagem. Essas condições podem prejudicar a coleta de dados em termos de quantidade e qualidade, interferindo diretamente na entrada de dados e bem como na etapa de manipulação, edição e análise de dados. Além disso, a falta de organização, se apresenta como uma causa, que pode levar a atrasos ao procurar materiais ou arquivos, aumentando o risco de erros que podem resultar em retrabalho, prejudicando a eficiência do processo, na etapa de armazenamento e recuperação de dados.

Quanto ao método, uma das causas é o elevado tempo para preparar as imagens para análise. Isso pode ser atribuído à sobrecarga de dados nos softwares ou ao uso de computadores que não suportam eficientemente o tipo de processo, resultando em atrasos significativos nessa etapa do geoprocessamento. A outra causa verificada foi que entre os colaboradores há uma falha na comunicação, nos direcionamentos das atividades para cada colaborador, isso pode impactar no desenvolvimento de cada projeto, pois os setores precisam se comunicar, para analisar possíveis falhas entre as etapas. Na pesquisa feita por Waechter *et al.* (2013), sobre comunicação interna no setor de massas e biscoitos em uma empresa de Santa Maria - RS, 80% dos colaboradores consideram a comunicação interna fundamental para o funcionamento da

equipe e para a empresa como um todo. Nesse sentido, a falta de comunicação entre os colaboradores afeta todas etapas do geoprocessamento.

A fim de selecionar quais causas têm prioridade, foi utilizada a matriz GUT. Cada uma das 12 causas identificadas pelo Diagrama de Ishikawa, foram atribuídas a cada causa uma nota de 1 a 5, posteriormente foram multiplicadas essas notas gerando um *score* para cada causa, determinando assim a ordem de prioridade, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Aplicação da Matriz GUT nas causas selecionadas no Diagrama de Ishikawa

Causas	Gravidade	Urgência	Tendência	GUT	Prioridade
Falta de comprometimento dos membros da equipe	4	3	2	24	10
Falta de colaboradores qualificados	5	5	5	125	1
Falta de equipamentos regulados	5	4	4	80	4
Ausência de parâmetros para análise	5	2	2	20	11
Atraso no recebimento dos materiais para análise	4	4	2	32	8
Baixa qualidade nos materiais	5	4	3	60	5
Drones inadequados	5	3	2	30	7
Falta de atualização de software	4	2	1	8	12
Condições climáticas adversas que afetam as atividades de campo	5	3	4	60	6
Falta de organização	4	2	3	24	9
Tempo elevado para a preparação das imagens para análise	5	5	4	100	2
Falha na comunicação entre os colaboradores	5	4	4	80	3

Fonte: Autores, 2023.

Na Tabela 1, foram designadas pontuações arbitrariamente para G (gravidade), U (urgência) e T (tendência), levando em conta os aspectos relacionados a cada causa. A pontuação total ($G \times U \times T$) foi então calculada para todas as causas. O objetivo dessas pontuações é categorizar as causas na matriz GUT e priorizá-las com base nas pontuações mais elevadas. Os resultados obtidos por meio da ferramenta Matriz GUT indicaram quatro causas prioritárias, as quais serão alvo da elaboração de um plano de ação utilizando o método 5W1H.

Segundo Possarle (2014), a ferramenta 5W1H pode ser utilizada para organizar e materializar de forma eficiente o pensamento antes de implementar soluções nos negócios. Dessa forma, a ferramenta 5W1H auxilia na tomada de decisões ao implementar um plano de ação para melhorias, fornecendo a capacidade de identificar os responsáveis pelas atividades, definir o que deve ser feito, estabelecer prazos, justificar o motivo pelo qual as ações são necessárias e definir quando serão realizadas (IWABUCHI *et al.*, 2023).

Com base na pesquisa realizada no local e nas causas priorizadas pela matriz GUT, Tabela 1, foi utilizada a ferramenta 5W1H, para determinar quais são mais resolutivas para os problemas em questão, para identificar o que deve ser feito, quem deve fazê-lo, como será feito e todas as outras diretrizes relevantes, conforme indicado no Quadro 1.

Quadro 1 - Elaboração do plano de ação por meio da ferramenta 5W1H

Causas	O quê?	Por quê?	Como?	Onde?	Quando?	Quem?
	(What?)	(why?)	(How?)	(Where?)	(When?)	(Who?)
Falta de colaboradores qualificados	Treinamentos de qualificação	Para o melhor desenvolvimento dos colaboradores	Treinamento periódicos	Presencial no próprio local de trabalho	10/01/2024	Gestor do Setor de RH
Tempo elevado de preparação de imagens para análise	Investir softwares adequados ao processo	Para melhorar o desempenho na hora da preparação das imagens	Implantando novos softwares e atualização dos existentes	Setor de processamento de imagens	10/01/2024	Gestor de processamento de imagens
Falha na comunicação entre os colaboradores	Implantar atividades em grupo	Para melhorar a comunicação entre a equipe, otimizando o processo	Atividades dinâmicas em grupo	No setor de análises	10/01/2024	Gestor do Setor de RH
Falta de equipamentos regulados	Fazer regulação dos equipamentos regularmente	Para melhorar o desempenho do equipamento	Estipulando datas para regulação trimestral	Setor de manutenção	10/01/2024	Gestor do Setor manutenção

Fonte: Autores, 2023.

Com base no plano de ação descrito no Quadro 1, é possível concluir que com medidas como implementação de treinamentos de qualificação para os colaboradores, investir em novas tecnologias como softwares adequados para o processo, implementação de atividades em grupo e a manutenção dos equipamentos trará um potencial significativo para as melhorias nas etapas do geoprocessamento, bem como para impulsionar o cumprimento dos prazos de entrega dos projetos e a satisfação dos clientes.

A expectativa é de que os colaboradores se desenvolvam e demonstrem um aumento significativo em seus conhecimentos após os treinamentos periódicos, que os novos softwares

e as atualizações apresentem melhoria no desempenho nas preparações das imagens e que as manutenções regulares otimizem a performance dos equipamentos, garantindo que estejam sempre operando dentro dos parâmetros corretos, o que impactará positivamente no tempo de entrega. Além disso, ao seguir esse plano de ação, é esperado que as dúvidas relacionadas às funções e responsabilidades, a onde serão implementadas as ações e as datas sejam esclarecidas, deixando os colaboradores conscientes do processo de melhoria.

4 CONCLUSÕES

Nesse contexto, o presente trabalho conclui o objetivo supracitado por meio da aplicação das ferramentas da qualidade na empresa em estudo.

Com o auxílio do *brainstorming* junto aos colaboradores e o Diagrama de Ishikawa foi possível identificar 12 possíveis causas para o atraso na entrega de projetos pela empresa considerando os 6M's. A partir dos dados, foi possível selecionar 4 causas que se apresentavam como prioridade utilizando a matriz GUT. Por fim, com a ferramenta 5W1H viabilizou a elaboração do plano de ação para a implementação das ações corretivas.

Ficou evidente que as ferramentas da qualidade são proficientes na busca por melhorias nas etapas do geoprocessamento, trazem facilidade na identificação visual do problema e organização, promovendo uma análise abrangente e percepção clara do plano de ação para solucionar problemas.

REFERÊNCIAS

- APURINÃ, W. Geoprocessamento Aplicado A Análise De Variabilidade Dos Estoques De Carbono Orgânico No Solo Sob Sistema Agroflorestal No Sul Do Amazonas. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 19., 2019, Santos, **Anais...** SBSR, 2019. p.1-4.
- BILICH, M.R.; LACERDA, M.P.C. Avaliação da qualidade da água do Distrito Federal por meio de geoprocessamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** p.1-2.065.
- BULHÕES, M. DA G. P. Plano Nacional de Qualificação do Trabalhador – PLANFOR acertos, limites e desafios vistos do extremo sul. **São Paulo em Perspectiva**.v.18. n.4.p.39-49.2004.
- CARARRA, A. A.; ZAIDAN, R.T.; PAULA, L. P. Geoprocessamento Aplicado À História Agrária: O Vínculo Da Jaguará, **Revista De História**, Juiz de Fora, MS, v., n., p.7-8, 2018.

CHIMINELLI, P.; PREUSS, M. B. Estudo de caso: análise do uso de drone em levantamentos topográficos na engenharia civil na cidade de Biguaçu/SC. **Unisociesc**, Joinville.p.8.jul.2023.

COSTA, T. B. S.; MENDES, M. A. Análise da causa raiz: utilização do diagrama de Ishikawa e Método dos 5 Porquês para identificação das causas da baixa produtividade em uma cacauicultura. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, 10., 2018, São Cristóvão, SE. **Anais [...]**. São Cristóvão, SE, 2018. p. 1 - 11.

DEOLINDO, V. **Planejamento Estratégico em Comarca do Poder Judiciário**. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Poder Judiciário) – Escola de Direito do Rio de Janeiro. Porto Alegre: Fundação Getúlio Vargas, 2011. Disponível em:<
<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/7805/DMPPJ%20-%20VANDERLEI%20DEOLINDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso: 10 nov. 2023.

FARINA, C. F. Abordagem Sobre as Técnicas de Geoprocessamento Aplicadas ao Planejamento e Gestão Urbana, **Caderno Ebape**, Canoas, RS, v. 4, n 4, p. 1-13, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cebape/a/H8ZTznyTJtmQk4KxdC9TV3g/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em:10 nov. 2023

FURSTENAU, L. B. *et al.*, Utilização Das Ferramentas Da Qualidade Para Redução De Perdas De Produção Em Máquina Cnc. In **XXXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO** Santos, São Paulo, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2019. Disponível em< DOI: 10.14488/ENEGEP2019_TN_STO_293_1656_38201> Acesso em: 10 nov. 2023.

IWABUCHI, S. R. S. *et al.* Análise Nos Setores De Processamento E Armazenamento De Palmito Através Da Aplicação Das Ferramentas Da Qualidade: Um Estudo De Caso Em Uma Indústria Fabricante De Palmito No Interior Do Pará. **Revista foco**, [S. l.], v. 16, n. 7, p. e2326, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n7-021. Disponível em:<
<https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/2326>>. Acesso em: 25 out. 2023.

MOREIRA, M. M. A. C., *et al.* Ferramentas da qualidade: uma revisão de diagrama de ishikawa, 5w2h, ciclo pdca, dmaic e suas interrelações. In Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica - SIPGEM, **Anais** 2021. Disponível em:<
<https://repositorio.usp.br/directbitstream/b7f13b16-0640-4823-9809-9f76cc7a7df8/3170-9459-2-PB.pdf>> Acesso: 30 set 2023.

MOURA, K. B. *et al.* 5W1H e 5 porquês: Aplicação em processo de análise de falha e melhoria de indicadores. Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção 2. Editora **Atena**. v.2, p.15, 2019 - Ponta Grossa/ PR. Disponível em:<DOI 10.22533/at.ed.1161915102> acesso 10 nov. 2023

NAPOLEÃO, B. M.; **Matriz GUT (Matriz de Priorização)**. 2019. Disponível em: <<https://ferramentasdaqualidade.org/matriz-gut-matriz-de-priorizacao>>. Acesso 05 nov 2023.

NOVASKI, V.; FREITAS, J.L.; BILLIG, O.A. “Aplicação de matriz gut e gráfico de pareto para priorização de perdas no processo produtivo de uma panificadora”, **International**

Journal of Development Research, v. 10, n, 11, p. 42203-42207, nov, 2020 Disponível em:<<https://doi.org/10.37118/ijdr.20255.11.2020>> Acesso 05 nov 2023

OLIVEIRA, M. E. C. P. *et al.*, Aplicação das ferramentas da qualidade para elaboração de um planejamento gerencial dirigido à gestão de estoque: estudo de caso de uma empresa de varejo. **Revista Gestão e Organizações** v. 07, n. 03, Jul/Set. 2022. ISSN 2526-2289 Disponível em :< <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/rgo/article/viewFile/6452/2095>> Acesso em: 05 nov 2023.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção** (Operações Industriais e de Serviços). Curitiba: UnicenP, 2007.

POSSARLE, R. **Gestão: Ferramentas da qualidade**. 1. ed. São Paulo: SENAI SP, 2014.

REGHINI, F. L.; CAVICHIOLI, F. A., Utilização de geoprocessamento na agricultura de precisão, **Revista Interface Tecnológica**, 2020, v.17, n.1, p.329-339. Disponível em: <DOI: 10.31510/infa.v17i1.750> Acesso em: 05 nov 2023.

SANTOS, E. S.; OKADA, R. H. Sugestão de melhoria no processo de forjamento de uma empresa com a utilização da ferramenta de qualidade diagrama de ishikawa. **Revista Interface Tecnológica**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 500–512, 2021. DOI: 10.31510/infa.v18i1.1118. Disponível em: <<https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1118>> Acesso em: 01 nov. 2023.

SILVA, M. A. G. **Desenvolvimento e implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade**. Dissertação (Mestrado), Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal. 2009.

WAECHTER, L. *et al.*, **Comunicação interna: o caso de uma empresa de produtos alimentícios de Santa Maria/RS**. 2013. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/15718431.pdf>> Acesso: 15 set 2023.

WERKEMA, C. **Criando a Cultura Lean Seis Sigma**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZAIDAN, R. T. Geoprocessamento conceitos e definições. **Revista de Geografia-PPGEO-UFJF**, v. 7, n. 2, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/geografia/article/download/18073/9359>. Acesso: 15 set 2023.