



HACKATHON: UMA ABORDAGEM UTILIZANDO O CICLO PDCA ASSOCIADO A OUTRAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE

Edlainhy Grasiela Pires Leite (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
edlainhygrasiela@gmail.com

Resumo

Com a pandemia, as organizações estão fazendo uso de diversas ferramentas para gerar soluções rápidas. Uma delas é o hackathon, maratona online que integra pessoas e conhecimento. O propósito deste trabalho é verificar se existem ciclos PDCA, intrínsecos as etapas de hackathon, em conjunto a outras ferramentas da qualidade. Para atingir o objetivo fez-se a análise de cada etapa aplicando as ferramentas da qualidade, refletindo sobre sua importância para o processo e ao final, percebeu-se a existência dos ciclos.

Palavras-Chaves: (Ciclo PDCA; Hackathon; Ferramentas da qualidade)

1. Introdução

Devido a pandemia, a conjuntura do mundo globalizado mudou e a competitividade entre as organizações tende a aumentar, por estarem necessariamente no ambiente virtual para que se mantenham ativas, desta forma torna-se fundamental o planejamento e constatação de oportunidades para manter o cliente. Fazer o uso de iniciativas que incentivem a criatividade, o trabalho em equipe, o pensamento lógico, a diminuição de tempo entre os processos e dos custos, são válidas neste momento.

Agregado a este fato, as organizações públicas e privadas, estão utilizando Hackathons online (hack) como uma forma de unir pessoas multifuncionais com o objetivo de encontrar soluções de forma rápida e eficiente, para o durante e pós-covid-19. Hackathons são competições com duração, geral, entre 24 e 72 horas maratonadas. Na qual, Veen e Vrakking (2009), colaboram que durante um hack “a aprendizagem logo se torna uma atividade coletiva, já que os problemas serão resolvidos de maneira colaborativa e criativa”.

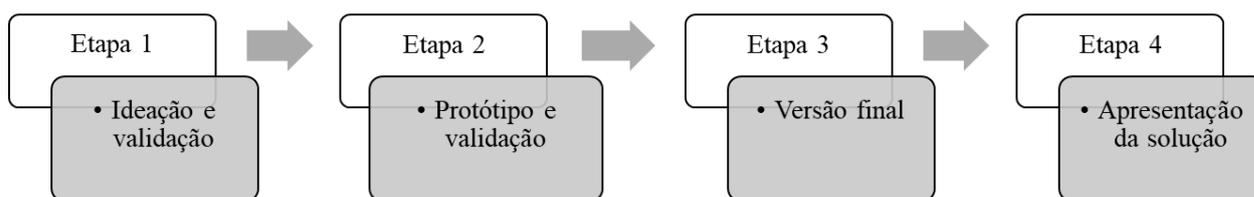
A gestão da qualidade possibilita melhorias em processos, tornando-os eficientes e eficazes (OSMAN ET AL, 2016), através de ferramentas, devido sua “rápida percepção e satisfação das necessidades do mercado, adequação ao uso dos produtos e homogeneidade dos resultados do processo” (ISHIKAWA, 1993).

Em decorrência disso, esse artigo tem a finalidade de verificar se existe, intrinsecamente, a aplicação do ciclo PDCA na metodologia de hackathons, agregado ao uso de outras ferramentas da qualidade, com o objetivo de evidenciar a aplicabilidade e importância da gestão da qualidade em todo tipo de processo, seja ele empresarial ou não, aperfeiçoando-o para a resolução de problemas e verificação de gargalos de forma assertiva.

2. Dinamicidade dos hackathons

Os hackathons são maratonas de programação com objetivo de solucionar determinado desafio que pode ir além do mundo tecnológico (VIVANCO-GALVÁN; CASTILLO-MALLA; JIMÉNEZ-GAONA, 2018). Risco e Mulligan (2014), destacam ainda que hackathon é uma atividade que pode possuir muitas versões diferentes e, como tal, não se limita a uma linha particular. Por isso, será apresentada uma visão generalizada dividida em quatro (4) etapas, mostradas a seguir na figura 01.

Figura 01: visão geral das fases de um hackathon



Fonte: autora (2022)

Em cada etapa descrita tem como meta aperfeiçoar a capacidade do indivíduo em “encontrar estratégias adequadas para resolver problemas, a definir e categorizar problemas e uma variedade de outras habilidades metacognitivas na aprendizagem” (Veen e Vrakking, 2009, p. 12). Nandi e Mandernach (2016) apontam a importância da informalidade de aprendizado inerente aos hackathons, promovendo a interação entre os indivíduos de forma leve e o

“aprender fazendo”, como citou La Place et al (2017), sendo eficiente com os prazos determinados em cada etapa.

2.1 Descrição das etapas

- Etapa 1: A etapa de ideação é momento que a equipe tem de conhecer cada um, suas habilidades e o que pode agregar na equipe, sendo o primeiro momento que eles discutem qual problema pretendem solucionar e como. Expõem suas ideias para no final escolherem uma e validarem-na.
- Etapa 2: Ao ser confirmado o problema, define-se a função de cada um dentro de suas habilidades, sendo realizada uma divisão de tarefas. Feito isso, definem o protótipo e suas funções.
- Etapa 3: Nesta etapa disponibiliza-se o protótipo, se estiver pronto e for viável, para seu público-alvo da solução, logo após ocorre os feedbacks e faz-se a análise para corrigir antes da entrega final, a quarta etapa.
- Etapa 4: Nessa fase realiza-se uma apresentação de tudo que foi produzido durante o evento para uma banca, normalmente em formato de pitch, uma apresentação curta e objetiva, tendo um tempo médio de 3 a 5 minutos para chamar a atenção da solução despertando o interesse de investidores e potenciais clientes.

3. Referencial teórico

Nesta seção será abordado os temas inerentes ao objetivo do artigo na configuração de embasamento teórico.

3.1 Gestão da qualidade

Segundo Campos (1992), a qualidade está relacionada às características de um produto ou serviço que tenha a capacidade de satisfazer as necessidades de seu cliente. Carpinetti (2012, p.1) completa que “a gestão da qualidade é vista hoje, tanto no meio acadêmico como no empresarial, como um fator estratégico para a melhoria de competitividade e produtividade” aplicando-se também ao uso em competições.

Sistema de gestão da qualidade é apenas um conjunto de recursos e regras mínimas, implementado de forma adequada, com o objetivo de orientar cada parte da empresa para que execute de maneira correta e no tempo devido a sua tarefa, em

harmonia com as outras, estando todas direcionadas para o objetivo comum da empresa: ser competitiva: ter qualidade com produtividade. (MARANHÃO, 1994, p.12)

A qualidade foi durante muito tempo apenas associada a manufatura, porém nas últimas décadas, as organizações passaram a utilizar a metodologia de gestão da qualidade e suas ferramentas aplicadas no dia a dia, buscando sempre aumentar o nível do serviço e produto para seu cliente (BRANDÃO Jr, LIRA e GONÇALVES, 2004).

3.2 Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade são utilizadas para identificar, mensurar, analisar e apresentar soluções para eventuais problemas encontrados que interferem de forma direta ou indireta os processos (MACHADO, 2012). Fitzsimmons et al (2010) corrobora que “as ferramentas ajudam na análise de dados e proporcionam fundamentação para a tomada de decisões”, intensificando a importância do uso das ferramentas.

Neste artigo utilizou-se o ciclo PDCA associado as seguintes ferramentas: *brainstorming*, diagrama de Ishikawa, matriz GUT, 5W2H, diagrama de Pareto e fluxograma de processo.

3.2.1 Ciclo PDCA

Conforme Bertaglia (2003, p.411) “o ciclo PDCA é a descrição da forma como as mudanças devem ser efetuadas numa organização qualidade”, dividido em quatro partes, sendo elas: *plan, do, check e action*. Descritas por Slack et. al (2002, p. 607) do seguinte modo:

- a) Planejar: estabelecer os objetivos, estratégias e ações, identificando e criando a metodologia necessária para alcançar os resultados de acordo com os requisitos dos clientes e com as políticas da organização;
- b) Fazer: capacitar a organização, implementar os processos e acompanhar a execução do planejamento;
- c) Checar: comparar o planejamento previsto com os dados obtidos na execução, monitorando e medindo os processos e produtos em relação às políticas, aos objetivos e aos requisitos estabelecidos;
- d) Agir: tomar ações para continuamente melhorar o desempenho do processo. Caso sejam identificados desvios, é necessário definir e implementar soluções que eliminem as suas causas.

Foi dado o nome de “ciclo” por ser um método contínuo, tendo a necessidade de estar constantemente planejando, fazendo, checando e agindo durante os processos e decisões.

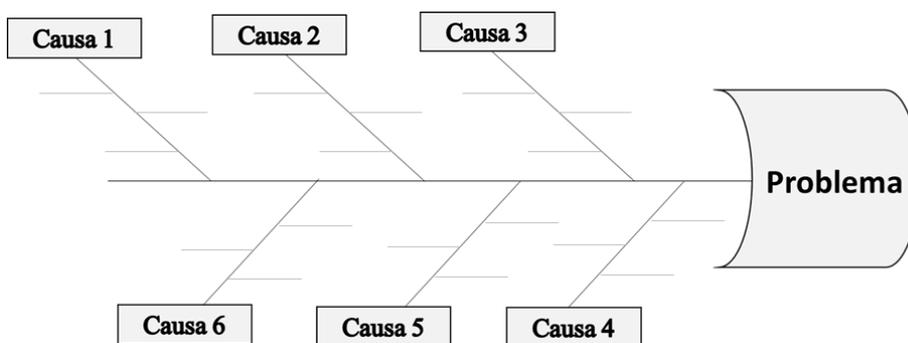
3.2.2 Brainstorming

Traduzido para a língua portuguesa como “tempestade de ideias”, de acordo com Monica (2017), Besant (2016), Litcanu et al (2015), e Behrooznia e Ghabanchi (2014) é um método ou dinâmica, individual ou em equipe que mobiliza esforços para encontrar soluções para um determinado problema ou melhoria nos processos, através da compilação de uma lista de ideias geradas pelo contributo espontâneo dos participantes.

3.2.3 Diagrama de Ishikawa

Elaborado por Kaoru Ishikawa, sendo igualmente chamado de diagrama de Causa e Efeito, é uma ferramenta que objetiva a exposição de potenciais causas de um defeito, erro ou problema (MONTGOMERY, 2016). Em formato de peixe, constituindo-se da espinha central sendo as causas e a cabeça do peixe o problema, visto na figura 02:

Figura 02: Estrutura de um diagrama de Ishikawa



Fonte: autora (2022)

O Diagrama não é empregado para dados estatísticos, no entanto não deixa de assumir um controle sobre a situação problemas, pois será utilizado para identificação da causa raiz através da verificação do seu efeito (PICCHIA; FERRAZ JUNIOR, SARAIVA, 2015).

3.2.4 5W2H

Arruda et al (2016), definem que os 5W2H são empregados para a implantação de melhorias nos processos e análise de problemas, para planejar ações corretivas. Tem origem inglesa, sendo traduzido como: *Why* (Por quê?), *What* (O que?), *Who* (Quem?), *When* (Quando?), *Where* (Onde?), *How* (Como?) e *HowMuch* (Quanto?). Onde, segundo o SEBRAE (2008), essa técnica é prática que permite a identificação dos dados e rotinas mais relevantes de um projeto.

3.2.5 Matriz GUT

A matriz GUT trata-se de uma ferramenta de determinação de prioridade através dos três indicadores que é dívida:

- G: Gravidade;

- U: Urgência;

- T: Tendência.

Conforme Periard (2011), a utilização da Matriz GUT auxilia o gestor a avaliar de forma quantitativa os problemas em uma empresa, determinando a priorização de ações corretivas e preventivas para a resolução do problema.

Figura 03: Matriz GUT

Pontos	G	U	T	GxUxT
	Gravidade Consequência se nada for feito.	Urgência Prazo para tomada de decisão.	Tendência Proporção do problema no Futuro.	
5	Os prejuízos ou dificuldade são extremamente graves	É necessária uma ação imediata.	Se nada for feito, o agravamento da situação será imediato.	5x5x5 125
4	Muito Graves	Com alguma urgência.	Vai piorar em curto prazo.	4x4x4 64
3	Graves	O mais cedo possível	Vai piorar em médio prazo.	3x3x3 27
2	Pouco Graves	Pode esperar um pouco.	Vai piorar em longo prazo	2x2x2 8
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar ou pode até melhorar	1x1x1 1

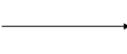
Fonte: Daychoum (2011)

Sotille (2014) explica que seu objetivo é priorizar de forma racional as decisões, levando em consideração a gravidade, urgência e tendência, no fim determinando a solução mais adequada e menos desfavorável.

3.2.7 Fluxograma de processo

Oliveira (2013) retrata o fluxograma como uma representação gráfica da sequência de um trabalho, descrita através de diferentes formas geométricas que caracterizam as operações envolvidas no processo, deixando as etapas do processo lúdica, permitindo assim a identificação de gargalos e propostas de melhorias. Como mostra a figura 04:

Figura 04: simbolos do fluxograma do processo

	Início ou fim do processo.
	Atividade que precisa ser executada.
	Tomada de decisão
	Direção do fluxo.
	Documentos utilizados no processo.
	Tempo de espera
	Continuação do fluxograma a partir de outro desse ponto em outro ciclo com a mesma letra ou número.

Fonte: adaptado de Peinado (2007)

3.2.8 Diagrama de Pareto

Segundo Oliveira et al. (2017), o gráfico de Pareto é uma representação gráfica composta por barras, posicionando os elementos em análise, tornando vidente as prioridades (VIEIRA FILHO, 2007).

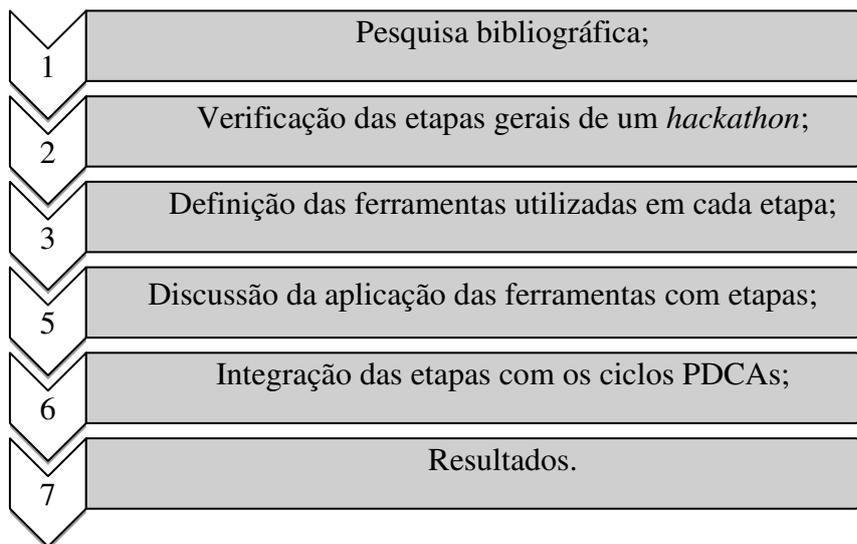
Azevedo, Costa e Silva (2018), completam que “com a construção do Diagrama de Pareto é possível destacar o elemento de maior relevância para o processo, tal gráfico evidencia o problema raiz no qual servirá de apoio na elaboração do Diagrama de Ishikawa na resolução das causas principais”.

4. Metodologia

Realizou-se um estudo teórico que segundo Yin (2005, p. 32), “é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência”. Utilizou-se a abordagem qualitativa, onde Godoy (1995, p.58) “considera o ambiente como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento chave; possui caráter descritivo e o processo é o foco principal de abordagem”.

O processo de desenvolvimento do artigo dividiu-se em 6 etapas, abrangendo os aspectos necessários para sua finalização, mostrados na figura 05.

Figura 05: etapas de desenvolvimento.



Fonte: autora (2022)

Segundo Gil (2007), proporcionar uma maior familiaridade sobre o problema, tornando os objetivos visíveis com a finalidade de desenvolver ideias para possíveis soluções, assim ao final das sete (7) etapas, expostas, espera-se atingir o objetivo de relacionar as ferramentas da qualidade com as etapas de um *hackathon*.

5. Análise das etapas incorporando as ferramentas da qualidade

Associando-se o uso das ferramentas da qualidade de forma intrínseca as etapas, gerais, de um *hackathon*. Na qual a figura 06 mostra de forma ordenada quais foram as ferramentas aplicáveis na primeira etapa e em que são válidas.

Figura 06: ferramentas aplicáveis na etapa

Etapa 1- Ideação		
Ordem	Ferramenta aplicável	Para quê?
1	<i>Brainstorming</i>	Discutir inúmeros problemas abordados por cada um da equipe.
2	Matriz GUT	Identificar o maior problema dentre os escolhidos com a matriz.
3	Diagrama de Ishikawa	Verificar quais são as causas do problema escolhido.
4	Diagrama de Pareto	Quando o problema for validado com o público alvo, é necessário analisar os feedbacks e elencando os principais pontos citados.
Solução definida		

Fonte: autora (2022)

Deixa-se exposto de forma clara o uso do *brainstorming* para discutir os problemas abordados pela equipe de forma organizada, identificando por meio da matriz GUT as de maiores necessidades e priorizando-as. A aplicação do diagrama de Ishikawa serve para verificar quais são as reais causas do problema e discuti-las novamente, com isso deve-se obter como resultado mais de uma proposta de problema para solucionar. Com tudo, o uso do diagrama de Pareto será aplicado para analisar e eleger o principal problema citado, para desenvolver uma solução. Na qual é potencializada na etapa 2, também descrita na figura 07:

Figura 07: ferramentas aplicáveis na etapa 2

Etapa 2- Prototipagem		
Ordem	Ferramenta aplicável	Para quê?
1	5W2H	Deixar claro o problema e solução, nomear funções, determinar datas e etc.
2	Fluxograma de processos	Definir o fluxo de processo do protótipo, deixando clara a solução.
3	Diagrama de Pareto	O protótipo ao ser validado é relevante analisar os feedbacks e elencando os principais pontos citados.

Fonte: autora (2022)

O uso do 5W2H é imprescindível na etapa 2 uma vez que, responder essas cinco perguntas: *Why* (Por quê?), *What* (O que?), *Who* (Quem?), *When* (Quando?), *Where* (Onde?), *How* (Como?) e *HowMuch* (Quanto?) deixando-as simples e objetivas, evita que a equipe trabalhe de forma ineficiente no pouco tempo que é disponibilizado. Determinar o fluxo do processo logo após a definição da ideia, faz-se ideal para torná-la clara e precisa durante a evolução, a fim de uma fácil identificação de gargalos e erros na versão final do protótipo (figura 08).

Figura 08: ferramentas aplicáveis na etapa 3

Etapa 3- Versão final do protótipo		
Ordem	Ferramenta aplicável	Para quê?
1	<i>Brainstorming</i>	Discutir os feedbacks e apresentar aperfeiçoamento, se possível.
2	Matriz GUT	Priorizar as adequações sugeridas nos feedbacks e no <i>Brainstorming</i> para o novo protótipo.
3	Fluxograma de processos	Atualizar o fluxograma do processo com os novos aperfeiçoamentos.

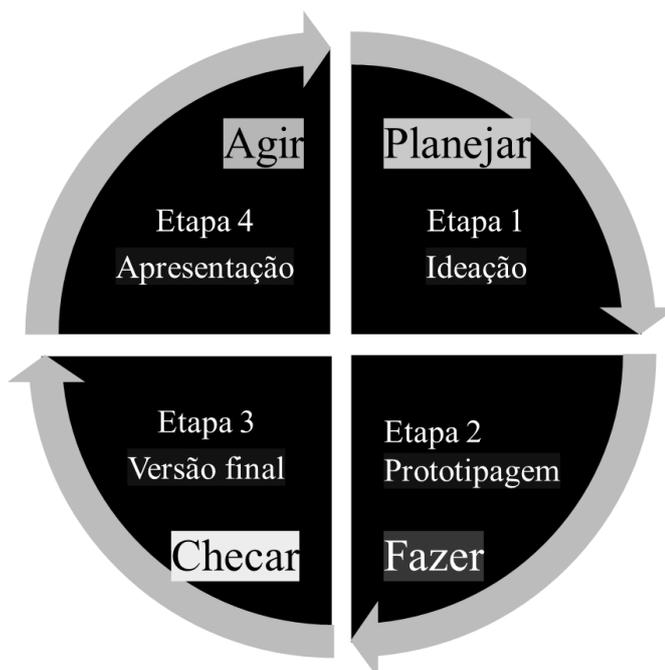
Fonte: autora (2022)

Na etapa de finalização utiliza-se o brainstorming para discutir os *feedbacks* recebidos, julgando-os úteis ou não, e expor ideias de aperfeiçoamento. Aplicando-se novamente a matriz GUT e atualizando o fluxograma de processo para a versão final do protótipo.

6. Resultado

Feita uma análise geral do funcionamento de um *hackathon* percebe-se que sua filosofia se aplica ao ciclo PDCA, como mostra a figura 09. Na primeira fase mostra-se a importância do planejamento das próximas horas de maratona ao identificar um problema, buscar uma solução viável para o momento, de forma eficaz e eficiente.

Figura 09: ciclo PDCA do *hackathon*



Fonte: autora (2022)

Na etapa 2, a prototipagem, coloca-se em prática todo o planejamento previamente feito na etapa anterior, por ser deixado definido o que será feito e por quem. Na etapa seguinte, analisa-se os *feedbacks*, priorizando os problemas, recebidos sobre o protótipo, checando sua origem, o porquê aconteceu e como resolver antes da apresentação. Na última etapa, a equipe mostrará o que foi executado durante o evento e prospectar o futuro, gerando assim outros ciclos.

Ao visualizar as figuras (04, 05 e 06) da seção anterior mostram, também, que em cada etapa existe, no mínimo, um ciclo PDCA evidenciando a importância da melhoria contínua e do acompanhamento ao longo de todo o processo. Sobre o ciclo PDCA, Ballesterro (2010) ainda completa que “é essa sua simplicidade que faz dele um instrumento muito flexível e que nos permite utilizá-lo e aplicá-lo tanto na gerência da empresa como em cada um dos processos existentes numa organização em qualquer setor ou área”.

7. Considerações finais

Ao final deste artigo compete-se lembrar seu objetivo, no qual foi verificar a existência de ciclos PDCA na metodologia de um *hackathon* em conjunto a outras ferramentas da qualidade, evidenciando suas aplicabilidades nas etapas e enfatizar que a gestão da qualidade está locada em todo e qualquer tipo de processo.

O estudo possibilitou a visualização do uso das ferramentas nas em todas as etapas, mostrando como, por que e em que momento utiliza-las, formando ciclos PDCA. Verificou-se que com o uso das ferramentas ocorre a otimização dos processos durante um *hackathon*, facilitando a tomada de decisão e o gerenciamento dos processos.

Com isso, conclui-se o objetivo ao perceber que o planejar, fazer, checar e agir está intrínseco na metodologia que aplicada em *hackathons*, sua forma dinâmica e ágil de acontecer torna o uso das ferramentas da qualidade ainda mais relevantes como foi mostrado.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, T. N.; COSTA, R. D. & SILVA, G. R.. **A aplicação da etapa p do ciclo pdca em uma empresa metalúrgica para redução de perdas e aumento da produtividade.** Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Enegep, 2018.

RRUDA, A. I. B.A. et al. **Análise da Gestão da Qualidade em uma Indústria de Alimentos em Caruaru - PE: Estudo Sobre a Utilização das Ferramentas da Qualidade.** ENEGEP, 2016.

BALLESTERRO-ALVAREZ, Maria Esmeralda. *Gestão de qualidade, produção e operações.* São Paulo: Atlas, 2010.



BRANDÃO Jr, A.; LIRA, W. S.; GONÇALVES, G. A. C. **A satisfação do cliente como base para a qualidade em serviços: o caso de um supermercado de pequeno porte.** Qualit@s Revista Eletrônica, João Pessoa, 2004.
BERTAGLIA, P.R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento.** Editora Saraiva, São Paulo, SP, 2003.

Behrooznia, S. e Ghabanchi, Z. **The Impact of Brainstorming on Reading Comprehension and Critical Thinking Ability of EFL Learners.** Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2014.

Besant, H. **The Journey of Brainstorming.** Journal of Transformational Innovation, 2016.

BRISCOE, G.; MULLIGAN, C. **Digital Innovation: The Hackathon Phenomenon.** Creativeworks London, 2014.

CAMPOS, V. F. **TQC : controle da qualidade total (no estilo japonês).** Rio de Janeiro, 1992.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

DAYCHOUM, M.. **40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento.** Rio de Janeiro: Brasport, 2011.

FITZSIMMONS, James; FITZSIMMONS, Mona. **Administração de Serviços.** 6º ed. Porto Alegre. Editora Bookman, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades.** In: Revista de Administração de Empresas. São Paulo, 1995.

ISHIKAWA, K. **Controle da Qualidade Total: à maneira Japonesa (Whatis total qualitycontrol?).** Kaoru Ishikawa: Tradução de Iliana Torres. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

LA PLACE, Cecilia et al. **Engineering students rapidly learning at hackathon events.** In: ASEE Annual Conference & Exposition, Columbus, EUA, 2017. Disponível em: <<https://peer.asee.org/engineering-students-rapidly-learning-at-hackathon-events>> acesso em: 12 maio 2020.

Litcanu, M., Mnerie, A. V., Oros, C. e Prostean, O. **Brain-Writing vs. Brainstorming: Case Study For Power Engineering Education.** Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2015.

MACHADO, S. Machado. **Gestão da Qualidade. Inhumas, Goiás: IFG;** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. Inhumas, Goiás 2012. Disponível em: <http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prd_industr/tec_acucar_alcool/161012_ges_t_qual.pdf> acesso em: 17 maio 2020.

MARANHÃO, Mauriti. **ISO 9000. Manual de Implementação.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994.

MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade.** 7ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2016.

Monica, A. **Brainstorming: Thinking - Problem Solving Strategy.** Er. Manoj Kumar. Int. Journal of Engineering Research and Application, 2017

NANDI, Arnab; MANDERNACH, Meris. **Hackathons as na Informal Learning Platform, 2016.** In Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education (SIGCSE'16). ACM, New York, NY, USA, 346351. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1145/2839509.2844590>> acesso em: 12 maio 2020.

OSMAN, A. M. A. W. et al. **Barriers Affecting of the Implementation of ISO (9001) Organization.** 2016. Tese Sudan University of Science and Technology, 2016.

OLIVEIRA, R. P. D. **Sistemas, organização e métodos.** São Paulo: Atlas, 2013.



PERIARD, Gustavo. **Matriz GUT: Guia Completo**, 2011. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo/>> acesso em: 13 maio 2020.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: Unicenp, 2007.

PICCHIA D.; FERRAZ JUNIOR, SAULO; SARAIVA.M.I.N. **Ferramentas aplicadas a qualidade: estudo comparativo entre Literatura e as Práticas das Micro e pequenas empresas (MPES)**. Revista de Gestão e Projetos, Rio de Janeiro, 2015.

SEBRAE. **Ferramenta 5W2H**. 2008. Disponível em: <http://www.trema.gov.br/qualidade/cursos/5w_2h.pdf> acesso em: 13 maio 2020.

SOTILLE, A, et al. **Gerenciamento do Escopo em Projetos**. 2a Ed. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2009

VEEN, Wim; VRAKING, Ben. **Homo Zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIEIRA FILHO, G. **Gestão da Qualidade Total – Uma abordagem prática**. 3 ed. Campinas: Alínea, 2007

VIVANCO-GALVÁN, O. A.; CASTILLO-MALLA, D.; JIMÉNEZ-GAONA, Y. **HACKATHON Multidisciplinario: Fortalecimiento del Aprendizaje Basado en Proyectos**. Revista Electrónica calidad en la educación superior, v. 9, n. 1, p. 119–135, 2018.

SALES, Rafaela. **Ferramentas da Qualidade: conceito e aplicação**. São Paulo-SP, 2017. AS SETE FERRAMENTAS DA QUALIDADE. Disponível em: <<http://www.portal-administracao.com/2017/09/sete-ferramentas-daqualidade-conceito.html>> acesso em: 13 maio 2020.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção. 2. ed.** São Paulo: Atlas, 2002.

Yin, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.