

APLICAÇÃO DO LEAN AGILE NA PRODUÇÃO E GERENCIAMENTO DOCUMENTAÇÕES TÉCNICAS

APPLICATION OF LEAN AGILE IN PRODUCTION AND MANAGEMENT TECHNICAL DOCUMENTATIONS

323

Luis Ricardo Jamelli

Pesquisador e discente do curso de especialização em Gestão Estratégica de Tecnologia da Informação, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, campus Bragança Paulista, Especialista em Gestão de Projetos, pela Faculdade Internacional de Curitiba - FACINTER, Bacharel em Engenharia da Computação, pela Universidade Virtual do Estado de São Paulo - UNIVESP e Bacharel em Administração de Empresas, pela Faculdade de Ciências Sociais e Aplicadas de Extrema - FAEX
Contato: luis.jamelli@aluno.ifsp.edu.br

Jefferson de Souza Pinto

Pós-doutor e Doutor em Engenharia Mecânica, pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, pesquisador da FEM/UNICAMP e docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, campus Bragança Paulista
Contato: jeffsouzap@ifsp.edu.br

RESUMO

O objetivo deste estudo é apresentar as vantagens da implementação da metodologia lean agile para produção e gerenciamento de documentação técnica, visando a melhoria da performance no gerenciamento dos processos de criação de documentação técnica. A pesquisa adota uma abordagem indutiva, baseada em dados qualitativos e quantitativos coletados por meio da análise dos dados obtidos da implementação, pesquisas estruturadas, observações diretas e documentação. A análise dos dados irá validar as ideias dos autores citados neste trabalho e coletar informações para viabilizar e respaldar os resultados da pesquisa com a aplicação da metodologia lean agile na produção e gerenciamento de documentação técnica. Este estudo destaca as numerosas vantagens que uma empresa pode obter ao implementar a metodologia lean agile para a produção e gerenciamento de documentação técnica. Por meio deste trabalho, o autor sintetiza várias sugestões como referência para o sucesso da implementação. Para evitar a complexidade intrínseca durante a implementação e atender às expectativas de melhoria de desempenho e redução de prazos na entrega da documentação técnica, é essencial ter um profundo entendimento dos conceitos das técnicas e dos métodos relacionados à filosofia Lean, Lean office, metodologias ágeis, framework Scrum e formação do Lean Agile. Além da implementação da metodologia, é importante adotar um sistema (software) robusto e eficiente para gerenciar todo o conteúdo produzido em todas as etapas dos processos de criação da documentação técnica. Portanto, este trabalho desafia o leitor a contribuir para a

otimização dos processos, a redução de riscos, a viabilização de entregas incrementais e ágeis, e, por fim, a maximização de entregas finais mais assertivas aos clientes na criação de uma documentação técnica de qualidade. Este trabalho explora a aplicação do Lean Agile na produção e gestão de documentação técnica, especificamente manuais de instruções de produto, destacando os benefícios, desafios e exemplos de implementação bem-sucedida.

Palavras-chaves: lean, scrum, agile, lean agile, documentação técnica, gerenciamento de documentação técnica, produção de documentação técnica.

324

ABSTRACT

The aim of this study is to present the advantages of implementing the lean agile methodology for the production and management of technical documentation, aiming to improve performance in the management of technical documentation creation processes. The research adopts an inductive approach, based on qualitative and quantitative data collected through the analysis of data obtained from implementation, structured surveys, direct observations, and documentation. The data analysis will validate the ideas of the authors mentioned in this article and gather information to enable and support the research results with the application of the lean agile methodology in the production and management of technical documentation. This study highlights the numerous advantages that a company can obtain by implementing the lean agile methodology for the production and management of technical documentation. Through this work, the author synthesizes several suggestions as a reference for successful implementation. To avoid intrinsic complexity during implementation and meet the expectations of performance improvement and reduction of deadlines in the delivery of technical documentation, it is essential to have a deep understanding of the concepts of Lean techniques and methods related to Lean philosophy, Lean office, agile methodologies, Scrum framework, and Lean Agile formation. In addition to the methodology implementation, it is important to adopt a robust and efficient system (software) to manage all the content produced in all stages of the technical documentation creation processes. Therefore, this article challenges the reader to contribute to the optimization of processes, risk reduction, enabling incremental and agile deliveries, and ultimately maximizing more accurate final deliveries to customers in the creation of quality technical documentation. This article explores the application of Lean Agile in the production and management of technical documentation, specifically product instruction manuals, highlighting the benefits, challenges, and examples of successful implementation.

Keywords: lean, scrum, agile, lean agile, technical documentation, technical documentation management, technical documentation production.

1. INTRODUÇÃO

A produção e gerenciamento de documentações técnicas são fundamentais para o sucesso de projetos em diversas áreas, tais como engenharia, tecnologia da informação, medicina, entre outras. Documentos técnicos podem variar de manuais de usuário a especificações técnicas detalhadas, e a qualidade desses documentos pode afetar diretamente a capacidade da equipe de trabalho de entregar produtos de alta qualidade em tempo hábil.

Nos últimos anos, a metodologia *Lean Agile* vem se mostrando uma abordagem eficaz para otimizar processos de produção em diversas áreas, incluindo desenvolvimento de *software*, manufatura e gerenciamento de projetos.

Por exemplo, a aplicação de práticas *Lean* pode ajudar a identificar e eliminar atividades desnecessárias ou duplicadas, otimizando o fluxo de trabalho e reduzindo o tempo de produção (POPPENDIECK; POPPENDIECK, 2009).

O *Lean Agile* enfatiza a colaboração, a flexibilidade e a entrega contínua, e pode ajudar a reduzir o desperdício, melhorar a qualidade e aumentar a produtividade.

Além disso, a utilização de metodologias ágeis, como o *Scrum*, pode ajudar a organizar o trabalho em equipes, definir prazos e prioridades, e promover a entrega contínua de documentações técnicas atualizadas e precisas (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

O objetivo do trabalho é explorar como a metodologia *Lean Agile* pode ser aplicada à produção e gerenciamento de documentações técnicas. Começamos por definir o que é *Lean Agile* e suas principais características, seguido por uma revisão das principais abordagens e ferramentas usadas em documentação técnica. A seguir, aborda-se a aplicação do *Lean Agile* à documentação técnica, englobando uma análise das principais oportunidades de aprimoramento e a apresentação de exemplos práticos de implementação do *Lean Agile* em diversos cenários.

A documentação técnica é um elemento crítico para qualquer empresa que busca produzir, manter e distribuir produtos e serviços de alta qualidade. Essa documentação pode incluir manuais de usuário, manuais de serviço, especificações técnicas e outras informações relevantes que ajudam os usuários a entender e utilizar adequadamente os produtos e serviços. No entanto, a produção e o gerenciamento dessas documentações podem ser um desafio significativo para as equipes de desenvolvimento de produtos.

Adicionalmente, a abordagem ágil permite uma maior interação entre os membros da equipe de desenvolvimento e os usuários finais, possibilitando a obtenção de *feedbacks* contínuos sobre a documentação em desenvolvimento (BECK; ANDRES, 2004).

Para enfrentar esse desafio, muitas empresas têm adotado metodologias ágeis, como o *Lean Agile*, para melhorar a eficiência e a qualidade da produção e gerenciamento de documentações técnicas.

A combinação de práticas ágeis com os princípios *lean* pode proporcionar uma abordagem mais eficiente e eficaz na produção e gerenciamento de documentações técnicas (HIGHSMITH, 2002).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. *Lean*

2.1.1. A história do *Lean*: origem, desenvolvimento e impacto

O surgimento do *Lean* está diretamente relacionado ao Sistema Toyota de Produção (STP), que foi desenvolvido pela Toyota após a Segunda Guerra Mundial, onde a indústria japonesa enfrentava dificuldades devido à falta de recursos. De acordo com Womack e Jones (1996), a Toyota, que enfrentava problemas de qualidade e produtividade, desenvolveu um sistema de produção baseado na eliminação de desperdícios e na promoção da eficiência. Esse sistema ficou conhecido como Sistema Toyota de Produção, ou simplesmente *Lean*.

O Sistema Toyota de Produção evoluiu ao longo dos anos, incorporando novas técnicas e abordagens. Nos anos 1980 e 1990, o *Lean* se difundiu pelo mundo, especialmente nos Estados Unidos e na Europa. Nessa época, surgiram novas técnicas, como o *Just-in-Time* e o *Kanban*, que foram incorporadas ao *Lean*. De acordo com Ohno (1988), o *Just-in-Time* é um sistema de produção que permite a produção de bens e serviços na quantidade e quando são necessários, eliminando o excesso de estoque. O *Kanban*, por sua vez, é um sistema de gestão visual que permite o controle do fluxo de produção.

O *Lean* se tornou uma abordagem de gestão amplamente utilizada em diferentes setores e indústrias, incluindo manufatura, serviços, saúde e tecnologia. De acordo com Womack e Jones (1996), o *Lean* pode ser aplicado em qualquer setor que tenha processos que

possam ser eliminados ou reduzidos, resultando em aumento da eficiência e redução de custos. Além disso, o *Lean* tem sido associado à melhoria da qualidade e satisfação do cliente.

2.1.2. O conceito do *Lean*: maximização de valor e eliminação de desperdícios

De acordo com Womack e Jones (1996), o *Lean* é uma abordagem que busca a maximização de valor para o cliente, eliminando desperdícios e promovendo a eficiência nos processos. Esse valor pode ser definido como aquilo que o cliente está disposto a pagar por um produto ou serviço. Assim, o *Lean* procura atender às necessidades do cliente de forma eficiente, evitando atividades que não agregam valor.

Para alcançar esse objetivo, o *Lean* utiliza uma série de ferramentas e técnicas, como o Just-in-Time e o *Kanban*, que permitem a redução de estoques e a promoção do fluxo contínuo de produção. Segundo Ohno (1988), o Just-in-Time é um sistema que permite a produção de bens e serviços na quantidade e quando são necessários, eliminando o excesso de estoque. O *Kanban* é um sistema de gestão visual que permite o controle do fluxo de produção, garantindo que as peças sejam produzidas na quantidade e no momento corretos.

Além disso, o *Lean* também busca a melhoria contínua dos processos, por meio da identificação e eliminação de desperdícios. Segundo Womack e Jones (1996), os sete tipos de desperdícios identificados pelo *Lean* são: superprodução, espera, transporte, processamento desnecessário, excesso de estoque, movimentação desnecessária e defeitos.

O *Lean* é uma abordagem de gestão importante para a melhoria dos processos em diferentes setores e indústrias. De acordo com Shook e Rother (1999), o *Lean* tem como objetivo a eliminação dos desperdícios e a promoção da eficiência, resultando em redução de custos e melhoria da qualidade. Além disso, o *Lean* também pode contribuir para a satisfação do cliente, por meio da entrega de produtos e serviços de maior qualidade e valor.

2.1.3. A evolução do *Lean*: da indústria automotiva ao setor de serviços

Segundo Womack e Jones (1996), a origem do *Lean* está na Toyota, que desenvolveu o Sistema Toyota de Produção na década de 1950. Esse sistema tinha como objetivo a

eliminação de desperdícios e a promoção da eficiência nos processos, por meio do Just-in-Time e do *Kanban*.

Nos anos seguintes, o conceito do *Lean* se espalhou para outras indústrias, como a eletrônica, aeroespacial e de alimentos. Segundo Liker (2004), a aplicação do *Lean* em diferentes indústrias exigiu adaptações e modificações, mas manteve o foco na eliminação de desperdícios e na maximização de valor para o cliente.

Além disso, o *Lean* também tem sido aplicado em setores de serviços, como a saúde e a educação. Segundo Spear e Bowen (1999), a aplicação do *Lean* em serviços exige uma abordagem diferente da indústria, devido à natureza intangível dos serviços e à interação direta com o cliente. No entanto, o foco na eliminação de desperdícios e na maximização de valor para o cliente continua sendo o principal objetivo.

A evolução do *Lean* tem demonstrado sua importância para a gestão de processos em diferentes setores e indústrias. De acordo com Womack e Jones (1996), a aplicação do *Lean* pode resultar em redução de custos, melhoria da qualidade e satisfação do cliente. Além disso, a eliminação de desperdícios também pode contribuir para a redução do impacto ambiental das atividades produtivas.

2.1.4. *Lean Office*: aplicando a filosofia *Lean* na gestão de processos administrativos

O *Lean Office* surgiu a partir da aplicação dos princípios do *Lean* na gestão de processos administrativos. A abordagem busca eliminar desperdícios e aumentar a eficiência nos processos, a fim de agregar mais valor ao cliente e melhorar a performance da organização como um todo.

O *Lean Office* pode ser definido como a aplicação dos princípios do *Lean* na gestão de processos administrativos. Isso inclui a eliminação de desperdícios, a padronização de processos e a melhoria contínua. O objetivo é aumentar a eficiência dos processos, reduzir custos e melhorar a qualidade dos serviços prestados ao cliente.

De acordo com Gubbins e Sousa (2010), a aplicação do *Lean Office* envolve a identificação dos processos administrativos, a análise de valor agregado, a identificação de desperdícios e a implementação de melhorias contínuas. Isso inclui a padronização de

processos, a simplificação de atividades e a redução de tempo de espera entre as etapas do processo.

A aplicação do *Lean Office* na gestão de processos administrativos tem se mostrado eficaz em diversos setores e indústrias. Segundo Liker (2004), a aplicação do *Lean Office* pode resultar em redução de custos, melhoria da qualidade e satisfação do cliente. Além disso, a eliminação de desperdícios também pode contribuir para a redução do impacto ambiental das atividades administrativas.

A aplicação do *Lean Office* pode ser realizada em diversos processos administrativos, tais como: gestão de projetos, gestão financeira, gestão de suprimentos e gestão de recursos humanos. A abordagem pode ser aplicada em diferentes níveis hierárquicos da organização, desde o nível operacional até o nível estratégico.

A aplicação do *Lean Office* na gestão de processos administrativos pode trazer benefícios significativos para a organização. A abordagem pode resultar em redução de custos, melhoria da qualidade e satisfação do cliente. Além disso, a eliminação de desperdícios também pode contribuir para a redução do impacto ambiental das atividades administrativas.

2.2. Metodologia Ágil

2.2.1. A história da metodologia ágil: evolução e contribuições para a gestão de projetos

A metodologia ágil surgiu como uma resposta aos desafios da gestão de projetos em um mundo em constante mudança. A abordagem busca a flexibilidade, a colaboração e a entrega incremental de valor ao cliente.

Segundo Highsmith (2002), as origens da metodologia ágil remontam à década de 1950, com a teoria da Teoria Geral de Sistemas de Ludwig von Bertalanffy, que propunha a abordagem de sistemas complexos de maneira holística e adaptativa. Na década de 1970, a abordagem foi aplicada ao desenvolvimento de *software*, com a criação da metodologia *Waterfall*. No entanto, a rigidez e a falta de flexibilidade da abordagem motivaram o surgimento de novas metodologias, mais flexíveis e adaptativas.

A metodologia ágil teve seu marco inicial com a criação do manifesto ágil, em 2001. O manifesto propõe a valorização da colaboração, da adaptação, da entrega incremental e da

resposta rápida às mudanças do mercado e das necessidades dos clientes. A partir daí, surgiram diversas metodologias ágeis, como o *Scrum*, o *Kanban*, o *Lean* e o *Extreme Programming (XP)*.

A metodologia ágil tem trazido diversas contribuições para a gestão de projetos. Segundo Cockburn (2002), a abordagem permite a entrega mais rápida de valor ao cliente, a flexibilidade para mudanças de requisitos e a colaboração entre as equipes. Além disso, a metodologia ágil incentiva a inovação e a melhoria contínua dos processos.

Outra contribuição da metodologia ágil é a melhoria da comunicação entre as equipes e o cliente. Segundo Schwaber e Beedle (2002), a abordagem enfatiza a importância da comunicação clara e frequente entre as partes envolvidas no projeto, o que contribui para a compreensão das necessidades do cliente e para a identificação de possíveis problemas durante o desenvolvimento do projeto.

2.2.2. O Conceito da metodologia ágil: colaboração, adaptação e entrega incremental de valor

A metodologia ágil surgiu como uma resposta aos desafios da gestão de projetos em um mundo em constante mudança. A abordagem busca a flexibilidade, a colaboração e a entrega incremental de valor ao cliente.

A metodologia ágil tem como principais características a colaboração entre as equipes, a adaptação às mudanças do mercado e das necessidades dos clientes, e a entrega incremental de valor. A abordagem enfatiza a importância da comunicação clara e frequente entre as partes envolvidas no projeto, o que contribui para a compreensão das necessidades do cliente e para a identificação de possíveis problemas durante o desenvolvimento do projeto.

Além disso, a metodologia ágil incentiva a inovação e a melhoria contínua dos processos. Segundo Schwaber e Beedle (2002), a abordagem valoriza a simplicidade, a transparência e a qualidade do produto final. A metodologia ágil permite a entrega mais rápida de valor ao cliente, a flexibilidade para mudanças de requisitos e a colaboração entre as equipes.

A metodologia ágil tem trazido diversas vantagens em relação a outras abordagens de gestão de projetos. Segundo Cockburn (2002), a abordagem permite a entrega mais rápida de

valor ao cliente, a flexibilidade para mudanças de requisitos e a colaboração entre as equipes. Além disso, a metodologia ágil incentiva a inovação e a melhoria contínua dos processos.

Outra vantagem da metodologia ágil é a melhoria da comunicação entre as equipes e o cliente. Segundo Schwaber e Beedle (2002), a abordagem enfatiza a importância da comunicação clara e frequente entre as partes envolvidas no projeto, o que contribui para a compreensão das necessidades do cliente e para a identificação de possíveis problemas durante o desenvolvimento do projeto.

A metodologia ágil tem sido aplicada em diversas áreas, como o desenvolvimento de software, o gerenciamento de projetos de construção, a produção de filmes e a gestão de equipes de *marketing*. Segundo Cohn (2010), a abordagem é especialmente útil em projetos com requisitos incertos ou em constante mudança, onde a entrega incremental de valor é fundamental.

2.2.3. A Evolução da metodologia ágil: do manifesto ágil à escalabilidade empresarial

A metodologia ágil surgiu como uma resposta às limitações das abordagens tradicionais de gestão de projetos. Desde então, tem passado por uma constante evolução, a fim de atender às necessidades dos projetos mais complexos e escaláveis.

A metodologia ágil tem sua origem na década de 1990, quando um grupo de desenvolvedores de *software* se reuniu para discutir maneiras de tornar o processo de desenvolvimento mais ágil e adaptável às mudanças. Dentre os participantes desse grupo, destaca-se Kent Beck, autor do livro "*Extreme Programming Explained: Embrace Change*" (2000), que é considerado um dos principais precursores da metodologia ágil.

Em 2001, um grupo de desenvolvedores se reuniu em Utah, nos Estados Unidos, para formalizar os valores e princípios da metodologia ágil. O resultado desse encontro foi o *Manifesto Agile*, que definiu os seguintes valores: indivíduos e interações, *software* funcionando, colaboração com o cliente e resposta às mudanças. Esses valores são considerados a base da metodologia ágil.

Segundo Schwaber e Beedle (2002), a metodologia ágil começou a ser desenvolvida na década de 1990 por um grupo de especialistas em *software*, que buscavam uma forma mais

eficiente e flexível de desenvolver projetos. Esse grupo acabou se tornando conhecido como os signatários do Manifesto Ágil.

Scrum e *Extreme Programming (XP)* são duas das metodologias ágeis mais populares. *Scrum* foi criado por Jeff Sutherland e Ken Schwaber em 1995, e *XP* por Kent Beck em 1999. Ambas as metodologias enfatizam a entrega contínua de software funcionando e a colaboração com o cliente. *Scrum* utiliza uma abordagem iterativa e incremental para a gestão do projeto, enquanto *XP* enfatiza a melhoria contínua do processo de desenvolvimento.

Com o tempo, a metodologia ágil deixou de ser utilizada apenas no desenvolvimento de software e passou a ser aplicada em diferentes áreas, como *marketing*, recursos humanos e gestão de projetos. Esse movimento ficou conhecido como "agilidade empresarial".

Com o aumento da demanda por projetos mais complexos e escaláveis, surgiram abordagens que visam adaptar a metodologia ágil a esses contextos. Dentre as principais abordagens de escalabilidade, destacam-se o *Scrum* de escala, o *SAFe (Scaled Agile Framework)* e o *LeSS (Large-Scale Scrum)*. Essas abordagens têm como objetivo garantir a entrega contínua de valor em projetos que envolvem múltiplas equipes e/ou organizações.

2.3. Scrum

2.3.1. A história da metodologia *Scrum*: do Rugby à gestão de projetos

A metodologia *Scrum* surgiu como uma abordagem ágil para a gestão de projetos de software, mas poucos sabem que sua origem está no mundo do *rugby*. O termo "*Scrum*" vem do *rugby*, onde é utilizado para descrever uma jogada em que os jogadores se juntam e lutam pela posse da bola. Jeff Sutherland e Ken Schwaber, criadores do *Scrum*, eram jogadores de *rugby* e utilizaram esse conceito para desenvolver uma metodologia ágil de gestão de projetos de software.

A história do *Scrum* tem início no início dos anos 1990, quando Jeff Sutherland e Ken Schwaber trabalhavam em projetos de *software* na empresa *Easel Corporation*. Insatisfeitos com a metodologia de gestão de projetos tradicional, que era burocrática e inflexível, eles começaram a desenvolver uma abordagem mais ágil, que fosse mais adaptável às mudanças do mercado e às necessidades dos clientes.

Em 1995, Sutherland e Schwaber publicaram um artigo intitulado "*SCRUM Software Development Process*" no qual apresentavam a metodologia *Scrum*. Nessa metodologia, o desenvolvimento do *software* é feito de forma iterativa e incremental, em ciclos chamados de "*sprints*". Cada *sprint* tem duração fixa, geralmente de 2 a 4 semanas, e no final de cada *sprint* é entregue um incremento funcional do *software*.

O *Scrum* é baseado em três pilares: transparência, inspeção e adaptação. A transparência refere-se à visibilidade de todo o processo de desenvolvimento do *software* para todas as partes envolvidas, incluindo o cliente. A inspeção envolve a revisão regular do trabalho realizado para identificar problemas e oportunidades de melhoria. A adaptação refere-se à capacidade de fazer ajustes no processo de desenvolvimento do *software* com base nas descobertas da inspeção.

A partir de 2001, o *Scrum* começou a ser difundido mais amplamente no mundo da tecnologia, quando foi incluído no manifesto ágil. O manifesto ágil foi um documento elaborado por um grupo de desenvolvedores de *software* que buscava promover uma abordagem mais ágil para a gestão de projetos. O *Scrum*, juntamente com outras metodologias ágeis, como o *Extreme Programming (XP)* e o *Lean*, tornou-se uma das principais referências para a gestão ágil de projetos.

O *Scrum* é amplamente utilizado não apenas na gestão de projetos de *software*, mas também em outras áreas, como gestão de projetos de *marketing*, vendas, recursos humanos, entre outras. A sua popularidade se deve à sua capacidade de promover uma gestão mais eficiente e adaptável, o que é fundamental em um mundo cada vez mais complexo e competitivo.

2.3.2. O conceito da metodologia *Scrum*: uma abordagem ágil para o desenvolvimento de projetos

A metodologia *Scrum* é uma abordagem ágil para o desenvolvimento de projetos, que tem como objetivo principal aumentar a eficiência e a qualidade das entregas. O conceito da metodologia *Scrum* é baseado em três pilares fundamentais: transparência, inspeção e adaptação. Esses pilares são complementados por uma série de práticas e artefatos que ajudam a equipe a manter o foco e a alcançar os objetivos do projeto.

O conceito da metodologia *Scrum* surgiu em meados dos anos 1990, quando Jeff Sutherland e Ken Schwaber desenvolveram uma metodologia ágil para gerenciamento de projetos de *software*. Segundo Schwaber (2004), a metodologia *Scrum* é baseada em três ideias principais: a utilização de times auto-organizáveis e multidisciplinares, a entrega de valor em ciclos curtos e a possibilidade de mudanças nos requisitos ao longo do projeto.

Uma das principais características da metodologia *Scrum* é a utilização de *sprints*, que são ciclos de trabalho com duração de duas a quatro semanas, nos quais a equipe se dedica a um conjunto de atividades específicas. Ao final de cada *sprint*, é realizada uma reunião de revisão, na qual a equipe apresenta as entregas realizadas e recebe *feedback* do cliente ou do *product owner*. Essa prática permite uma maior transparência no processo de desenvolvimento e a possibilidade de adaptação aos requisitos e demandas do projeto.

Além disso, a metodologia *Scrum* utiliza artefatos específicos para facilitar a comunicação e o planejamento do projeto, como o *product backlog*, que é uma lista de todas as funcionalidades desejadas pelo cliente, o *sprint backlog*, que é a lista de atividades a serem realizadas durante o *sprint*, e o *burndown chart*, que é um gráfico que mostra o progresso do projeto ao longo do tempo.

A metodologia *Scrum* tem sido amplamente utilizada não apenas em projetos de *software*, mas em diversas áreas do conhecimento, como gestão de projetos, *marketing*, educação e até mesmo na área da saúde. Segundo Dikert *et al.* (2016), a metodologia *Scrum* tem sido adotada por empresas de diversos tamanhos e setores, e tem se mostrado eficaz na entrega de produtos e serviços de qualidade em um curto espaço de tempo.

Em resumo, o conceito da metodologia *Scrum* é baseado na ideia de que a equipe deve trabalhar de forma autônoma, em ciclos curtos e com entrega contínua de valor ao cliente. Essa abordagem ágil tem se mostrado eficaz em diversos contextos e tem sido adotada por empresas de todo o mundo como uma forma de aumentar a eficiência e a qualidade das entregas.

2.3.3. Evolução da metodologia *Scrum*: das origens às tendências atuais

A metodologia *Scrum* é uma das metodologias ágeis mais conhecidas e utilizadas em todo o mundo. Seu sucesso é evidenciado pela sua capacidade de adaptar-se rapidamente a

mudanças nos projetos, priorizando a entrega contínua de valor ao cliente. No entanto, para entender a metodologia *Scrum* como ela é hoje, é necessário conhecer sua evolução ao longo do tempo.

Desde sua criação, o *Scrum* evoluiu significativamente. Uma das principais mudanças foi a introdução de novas práticas, como a integração contínua, que permite a entrega contínua de valor ao cliente. Outra mudança importante foi a criação do Scrum.org em 2009, uma organização dedicada a promover o *Scrum* em todo o mundo. O Scrum.org oferece cursos e certificações para profissionais que desejam se especializar no *Scrum*. Além disso, novos papéis foram adicionados à metodologia, como o *Scrum Master*, que é responsável por garantir que a equipe esteja seguindo as práticas do *Scrum* e removendo quaisquer obstáculos que possam impedir o progresso.

Atualmente, o *Scrum* está se adaptando a um mundo cada vez mais digital. Uma das principais tendências é a adoção do *Scrum* em equipes remotas. Com a pandemia da COVID-19, muitas empresas foram forçadas a adotar o trabalho remoto, o que levou a uma maior demanda por metodologias ágeis, como o *Scrum*. Além disso, outras tendências atuais incluem a integração do *Scrum* com outras metodologias ágeis, como o *Kanban*, e a adoção de práticas de *DevOps*, que buscam integrar o desenvolvimento e a operação de *software*.

O *Scrum* é uma metodologia ágil que tem evoluído constantemente desde sua criação nos anos 90. Suas origens no mundo do desenvolvimento de *software* e sua capacidade de se adaptar rapidamente às mudanças tornam o *Scrum* uma metodologia popular em todo o mundo. À medida que o mundo se torna cada vez mais digital, o *Scrum* continuará a evoluir, adaptando-se a novas tendências e tecnologias emergentes.

2.4. *Kanban*

2.4.1. A história da metodologia *Kanban*: do controle de produção à gestão de projetos

A metodologia *Kanban* é uma das metodologias ágeis mais populares, utilizada por empresas de todo o mundo para gerenciar projetos de maneira eficiente. Embora seja frequentemente associada à gestão de projetos de *software*, a metodologia *Kanban* tem uma história que remonta ao controle de produção.

O *Kanban* foi desenvolvido originalmente pela Toyota no Japão na década de 1940. O objetivo era melhorar a eficiência do processo de fabricação, eliminando o excesso de produção e minimizando o desperdício. Segundo David Anderson (2010), o termo "*Kanban*" significa "cartão" ou "sinalização visual" em japonês. O método envolvia o uso de cartões *Kanban* para sinalizar a necessidade de mais peças para o processo de fabricação. Esse sistema permitia que a produção fosse ajustada para atender a demanda do cliente, minimizando o excesso de estoque e reduzindo o tempo de espera.

Com o tempo, o *Kanban* foi adaptado para outros setores, incluindo a gestão de projetos. Em 2004, David Anderson introduziu o *Kanban* como uma abordagem para a gestão de projetos de software. Ele argumentou que o *Kanban* poderia ser usado para gerenciar o fluxo de trabalho em projetos, permitindo que as equipes se concentrassem em tarefas específicas e eliminando o desperdício de tempo e recursos. Ao contrário de outras metodologias ágeis, como o *Scrum*, o *Kanban* não requer sprints definidos ou uma equipe dedicada de *Scrum Master*. Em vez disso, as equipes podem adaptar o *Kanban* de acordo com suas necessidades específicas.

O método *Kanban* continua a evoluir como uma abordagem de gestão de projetos ágil. Uma das principais tendências é a adoção do *Kanban* por equipes além do desenvolvimento de *software*. O *Kanban* pode ser aplicado a praticamente qualquer processo em que haja uma necessidade de gerenciar fluxos de trabalho e prioridades. Além disso, outras tendências atuais incluem a adoção de práticas *Lean* para reduzir o desperdício e o uso de ferramentas digitais para facilitar a gestão do fluxo de trabalho.

A história do *Kanban* é um exemplo de como as abordagens de gestão podem evoluir e se adaptar às necessidades das empresas. Embora tenha sido criado para melhorar a eficiência do processo de fabricação, o *Kanban* foi adaptado com sucesso para a gestão de projetos de *software* e outros setores. Sua capacidade de ser adaptado às necessidades específicas das equipes faz com que o *Kanban* seja uma abordagem ágil popular em todo o mundo.

2.4.2. **Kanban: uma metodologia ágil para a gestão do fluxo de trabalho**

A metodologia *Kanban* é uma abordagem ágil para a gestão do fluxo de trabalho que tem sido amplamente adotada em diversas áreas. A origem do *Kanban* remonta à indústria automotiva no Japão, mas hoje em dia a metodologia é aplicada em muitos setores, incluindo o desenvolvimento de *software*, gerenciamento de projetos, produção industrial, logística e muito mais.

O *Kanban* é uma palavra japonesa que significa "cartão" ou "sinal visual". De acordo com a definição de David Anderson (2010), o *Kanban* é um sistema de gestão de fluxo de trabalho baseado em cartões que representam as tarefas a serem realizadas. Cada cartão é uma unidade de trabalho que passa por diferentes estágios do processo de produção ou de projeto. Os cartões *Kanban* são usados para indicar a demanda do cliente, a capacidade da equipe e a velocidade de produção, permitindo que o fluxo de trabalho seja gerenciado de forma eficiente e flexível.

O *Kanban* funciona com base em três princípios fundamentais: visualização, limitação de trabalho em progresso e melhoria contínua. A visualização consiste em criar um quadro *Kanban* que mostre todos os cartões em circulação e em que estágio do processo eles estão. O quadro *Kanban* é dividido em colunas que representam as etapas do processo, desde o backlog até a conclusão. Cada coluna tem um limite de trabalho em progresso, ou seja, um número máximo de cartões que podem estar em uma coluna em um determinado momento. Esse limite ajuda a evitar a sobrecarga de trabalho e a manter um fluxo constante. A melhoria contínua envolve a análise regular do processo e a busca por formas de melhorá-lo.

O *Kanban* pode ser aplicado em muitos contextos diferentes. Na produção industrial, o *Kanban* é usado para controlar o estoque e o fluxo de materiais, garantindo que a produção seja ajustada de acordo com a demanda do cliente. No desenvolvimento de *software*, o *Kanban* é utilizado para gerenciar o fluxo de trabalho, permitindo que as equipes se concentrem em tarefas específicas e eliminando o desperdício de tempo e recursos. No gerenciamento de projetos, o *Kanban* é usado para visualizar o processo, definir prioridades e controlar o progresso do projeto.

O *Kanban* é uma metodologia ágil de gestão de fluxo de trabalho que tem se mostrado eficiente em diversos setores. Sua simplicidade e flexibilidade fazem com que seja uma

abordagem popular para equipes que buscam melhorar a eficiência e a transparência de seus processos. Ao implementar o *Kanban*, as equipes podem visualizar o fluxo de trabalho, limitar o trabalho em progresso e buscar constantemente formas de melhorar o processo.

2.4.3. A evolução da metodologia *Kanban*: das linhas de produção à gestão de projetos

338

Ao longo dos anos, o *Kanban* evoluiu para além das linhas de produção e se tornou uma metodologia popular de gestão de projetos. Hoje em dia, o *Kanban* é utilizado em diversos setores, incluindo tecnologia da informação, saúde, finanças e serviços. A metodologia é especialmente útil para gerenciar projetos ágeis, onde as equipes precisam responder rapidamente às mudanças nas necessidades do cliente e do mercado.

Uma das principais vantagens do *Kanban* é sua flexibilidade. Como Anderson (2010), o *Kanban* é uma abordagem evolutiva para o gerenciamento de mudanças. Não é uma metodologia prescritiva. Ele não diz a você como fazer seu trabalho, mas fornece um conjunto de princípios e práticas que você pode adaptar ao seu contexto específico.

Outra característica importante do *Kanban* é a ênfase na transparência. O quadro *Kanban*, que é a ferramenta central da metodologia, deve ser visível para todos os membros da equipe e atualizado em tempo real. Isso permite que todos os envolvidos no projeto tenham uma visão clara do status do trabalho em andamento e possam colaborar de forma mais eficaz.

Ao longo dos anos, o *Kanban* tem sido aprimorado com a adição de novos conceitos e técnicas. Um exemplo é o "*Kanban* de fluxo", que se concentra na otimização do fluxo de trabalho e na redução do tempo de ciclo. Outra técnica é o "*Kanban* de classes de serviço", que ajuda as equipes a priorizar o trabalho de acordo com a urgência e a importância.

A evolução do *Kanban* continua, com novas ideias e abordagens surgindo constantemente, pois trata-se de uma metodologia viva, que evolui continuamente com o tempo. À medida que as empresas enfrentam novos desafios e mudanças, o *Kanban* se adapta para atender às necessidades em constante evolução.

Em resumo, o *Kanban* começou como uma técnica de gestão da produção em massa e evoluiu para uma metodologia de gerenciamento de projetos ágeis. Sua flexibilidade e ênfase na transparência tornam-no uma abordagem popular para equipes de todos os setores. Com a

constante evolução do *Kanban*, é provável que ele continue sendo uma ferramenta importante para a gestão de projetos no futuro.

3. MÉTODO

3.1. Abordagens de pesquisa: uma análise das principais técnicas e suas contribuições para a produção de conhecimento

A pesquisa científica é uma das principais ferramentas para a produção de conhecimento em diversas áreas do conhecimento. Pois, se trata de um processo sistemático e estruturado que busca a obtenção de conhecimento e a solução de problemas por meio da aplicação de métodos e técnicas adequadas. Existem diversas abordagens de pesquisa, cada uma com suas técnicas, características, metodologias e finalidades específicas.

Uma das abordagens de pesquisa mais comuns é a pesquisa quantitativa, que tem como objetivo mensurar e analisar dados numéricos. Segundo Creswell (2014, p. 24), a pesquisa quantitativa é "uma abordagem empírica que busca quantificar as relações entre variáveis, geralmente utilizando métodos estatísticos para análise dos dados". A pesquisa quantitativa é amplamente utilizada em áreas como a psicologia, a sociologia, a economia e a saúde.

Outra abordagem de pesquisa é a pesquisa qualitativa, que tem como objetivo explorar e compreender as experiências, percepções e significados atribuídos pelos indivíduos a determinados fenômenos. Segundo Denzin e Lincoln (2018, p. 3), a pesquisa qualitativa é "um campo interdisciplinar de investigação empírica que busca compreender e interpretar a complexidade das experiências humanas". A pesquisa qualitativa é amplamente utilizada em áreas como a antropologia, a educação, a comunicação e a saúde.

Uma outra abordagem de pesquisa é a pesquisa mista, que combina elementos da pesquisa quantitativa e da pesquisa qualitativa. Segundo Johnson e Onwuegbuzie (2004, p. 17), a pesquisa mista é "um tipo de pesquisa que combina elementos de pesquisa quantitativa e qualitativa em uma única investigação". A pesquisa mista é amplamente utilizada em áreas como a psicologia, a saúde, a educação e a gestão.

Uma outra abordagem de pesquisa é a pesquisa experimental, que tem como objetivo testar hipóteses e estabelecer relações de causa e efeito entre variáveis. É caracterizada pela manipulação controlada de variáveis independentes e pela observação e mensuração dos efeitos produzidos. Segundo Fraenkel e Wallen (2012), a pesquisa experimental busca controlar todas as variáveis que possam interferir no resultado, permitindo a realização de inferências causais.

Uma outra abordagem de pesquisa é a pesquisa bibliográfica, que consiste na busca e análise de informações disponíveis em fontes bibliográficas, como livros, artigos científicos, dissertações e teses. Tem como objetivo a revisão crítica e a síntese do conhecimento existente sobre determinado tema. Segundo Santos (2021), a pesquisa bibliográfica permite embasar teoricamente o estudo, fornecendo subsídios para a construção do problema de pesquisa e a fundamentação das hipóteses.

Além das abordagens de pesquisa mencionadas acima, existem outras técnicas de pesquisa, como a pesquisa-ação, a pesquisa participante, a etnografia, entre outras. Cada uma dessas técnicas tem suas próprias características e objetivos específicos, e são utilizadas em diferentes áreas do conhecimento.

Em resumo, existem diversas abordagens de pesquisa, cada uma com suas técnicas, metodologias e objetivos específicos. A escolha da abordagem de pesquisa mais adequada dependerá do objeto de estudo, das questões de pesquisa e dos objetivos da investigação. No entanto, todas as abordagens de pesquisa têm em comum o objetivo de produzir conhecimento e contribuir para o avanço do conhecimento em suas respectivas áreas.

3.2. Fontes de evidência de pesquisa: uma análise das principais fontes utilizadas na produção de conhecimento

A pesquisa é uma das principais ferramentas para a produção de conhecimento em diversas áreas do conhecimento. A produção de conhecimento baseia-se em fontes de evidência que podem ser utilizadas para fundamentar as conclusões e resultados da pesquisa.

Uma das fontes de evidência mais comuns na pesquisa é a literatura científica. A literatura científica é composta por artigos, livros e outras publicações que passaram por um processo de revisão por pares e são consideradas confiáveis e rigorosas. A literatura científica

é a principal fonte de informação para a maioria dos cientistas, e é a base para a formulação de novas hipóteses, experimentos e teorias. A literatura científica é amplamente utilizada em todas as áreas do conhecimento.

Outra fonte de evidência importante na pesquisa é a observação. A observação pode ser feita de forma direta ou indireta e pode ser utilizada para coletar dados e informações sobre determinado fenômeno. Segundo Flick (2018, p. 87), "a observação é uma técnica importante na pesquisa qualitativa, pois permite ao pesquisador coletar dados sobre o comportamento humano e as relações sociais de forma sistemática". A observação pode ser utilizada em diversas áreas do conhecimento, como a antropologia, a sociologia, a psicologia, entre outras.

Uma terceira fonte de evidência na pesquisa é a entrevista. A entrevista é uma técnica de coleta de dados que permite ao pesquisador obter informações detalhadas sobre as percepções, opiniões e experiências dos entrevistados. Trata-se de uma técnica importante na pesquisa qualitativa, pois permite ao pesquisador explorar e compreender as experiências e perspectivas dos entrevistados. A entrevista é amplamente utilizada em áreas como a psicologia, a sociologia, a antropologia, entre outras.

Além das fontes de evidência mencionadas acima, existem outras fontes que podem ser utilizadas na produção de conhecimento, como a análise documental, a pesquisa bibliográfica, a pesquisa de campo, entre outras. Cada uma dessas fontes tem suas próprias características e objetivos específicos, e são utilizadas em diferentes áreas do conhecimento.

Em resumo, as fontes de evidência são essenciais na produção de conhecimento em diversas áreas do conhecimento. A escolha das fontes de evidência mais adequadas dependerá do objeto de estudo, das questões de pesquisa e dos objetivos da investigação. No entanto, todas as fontes de evidência têm em comum o objetivo de contribuir para o avanço do conhecimento em suas respectivas áreas.

3.3. Estudo de Caso

O método de pesquisa de estudo de caso é uma abordagem de pesquisa amplamente utilizada para investigar fenômenos complexos e contextuais em situações da vida real.

Segundo Yin (2015), "o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos".

O método de pesquisa de estudo de caso pode ser utilizado em diversas situações, como para analisar processos organizacionais, investigar problemas sociais, compreender comportamentos individuais, entre outros. O estudo de caso permite uma análise detalhada do objeto de estudo, possibilitando a identificação de fatores relevantes e a elaboração de teorias explicativas.

De acordo com Stake (2018), existem três tipos de estudos de caso: intrínseco, instrumental e coletivo. O estudo de caso intrínseco é aquele em que o caso é estudado por si só, sem a intenção de generalizar os resultados. O estudo de caso instrumental, por sua vez, é aquele em que o caso é utilizado como um meio para investigar um fenômeno mais amplo. O estudo de caso coletivo envolve a análise de múltiplos casos para se obter uma compreensão mais abrangente de um fenômeno.

O método de pesquisa de estudo de caso envolve diversas etapas, desde o planejamento do estudo de caso, desenho, preparação para a coleta de dados e coleta de dados, a análise dos dados e a apresentação dos resultados por meio de um relato do estudo de caso. A seguir vamos explorar as etapas do estudo de caso, de acordo com Yin (2015), no contexto da aplicação do *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas.

3.3.1. Planejamento do estudo de caso

O primeiro passo no estudo de caso é o planejamento, que envolve a definição dos objetivos, questões de pesquisa e a seleção do caso adequado. Yin (2015) enfatiza que a escolha do caso deve ser baseada em critérios relevantes para o problema de pesquisa.

3.3.2. Desenho do estudo de caso

O desenho do estudo de caso envolve a determinação das fontes de dados, métodos de coleta de dados e estratégias de análise. Para este estudo de caso, as fontes de dados podem incluir entrevistas com membros da equipe responsável pela produção e gerenciamento de

documentações técnicas, observação direta do processo de trabalho e análise de documentos relevantes, como documentos técnicos produzidos antes e depois da implementação das práticas *Lean Agile*.

3.3.3. Preparação para coleta de dados

Antes de coletar os dados, é essencial preparar o ambiente e os recursos necessários para a realização do estudo de caso. Isso pode envolver o desenvolvimento de um roteiro de entrevista, a definição dos critérios para observação direta e a organização dos documentos relevantes para análise. A preparação adequada contribui para a qualidade e consistência dos dados coletados.

3.3.4. Coleta de dados

A coleta de dados é uma etapa crítica do estudo de caso e pode ser realizada por meio de entrevistas, observação direta e análise de documentos. Durante as entrevistas, é importante seguir um roteiro pré-determinado para garantir a consistência das informações coletadas. Yin (2015) destaca que a observação direta permite aos pesquisadores obterem insights valiosos sobre o processo de produção e gerenciamento de documentações técnicas. A análise de documentos complementa os dados coletados por meio de entrevistas e observação.

Uma das técnicas mais comuns na coleta de dados é o questionário. O questionário é uma ferramenta que permite coletar informações de forma sistemática e pode ser aplicado de forma presencial, por telefone ou pela internet. Segundo Babbie (2016, p. 153), "os questionários são uma das principais técnicas de coleta de dados na pesquisa social, pois permitem ao pesquisador obter informações sobre um grande número de pessoas em um curto espaço de tempo". No entanto, é importante que o questionário seja elaborado com cuidado e rigor metodológico, para que as informações coletadas sejam confiáveis e válidas.

Outra técnica comum na coleta de dados é a entrevista. A entrevista é uma técnica mais aprofundada que o questionário e permite ao pesquisador obter informações detalhadas sobre as percepções, opiniões e experiências dos entrevistados. Segundo Fontanella *et al.*

(2011, p. 213), "a entrevista é uma técnica importante na pesquisa qualitativa, pois permite ao pesquisador explorar e compreender as experiências e perspectivas dos entrevistados". No entanto, é importante que o pesquisador esteja preparado para conduzir a entrevista de forma adequada, respeitando a privacidade e a autonomia dos entrevistados.

Uma terceira técnica de coleta de dados é a observação. A observação pode ser feita de forma direta ou indireta e pode ser utilizada para coletar dados e informações sobre determinado fenômeno. Segundo Flick (2018, p. 87), "a observação é uma técnica importante na pesquisa qualitativa, pois permite ao pesquisador coletar dados sobre o comportamento humano e as relações sociais de forma sistemática". A observação pode ser utilizada em diversas áreas do conhecimento, como a antropologia, a sociologia, a psicologia, entre outras.

Além das técnicas de coleta de dados mencionadas acima, existem outras técnicas que podem ser utilizadas na produção de conhecimento, como a análise documental, a pesquisa bibliográfica, a pesquisa de campo, entre outras. Cada uma dessas técnicas tem suas próprias características e objetivos específicos, e são utilizadas em diferentes áreas do conhecimento.

3.3.5. Análise de dados

Após a coleta dos dados, é necessário analisá-los para identificar padrões, tendências e insights relevantes. A análise de dados em estudos de caso pode envolver técnicas como codificação, categorização e triangulação dos dados coletados. Yin (2015) enfatiza a importância da triangulação, que consiste em utilizar múltiplas fontes de dados para validar os resultados e aumentar a confiabilidade da pesquisa.

3.3.6. Relato do estudo de caso

O relato do estudo de caso é a fase final, na qual os resultados são apresentados de forma clara e objetiva. Yin (2015) sugere a estruturação do relato em torno de um conjunto de questões de pesquisa, com base nos dados coletados e nas análises realizadas. É fundamental apresentar evidências e exemplos concretos para sustentar as conclusões obtidas.

3.4. Projeto de Pesquisa - Aplicação do *Lean Agile* na Produção e Gerenciamento de Documentações Técnicas

A indústria de tecnologia e desenvolvimento de software tem passado por transformações significativas nas últimas décadas. Com o aumento da demanda por produtos de alta qualidade e entregas rápidas, as empresas têm buscado adotar metodologias ágeis e enxutas para otimizar seus processos de produção e gerenciamento. Neste projeto de pesquisa, propomos a aplicação do *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas, com o objetivo de avaliar sua efetividade e impacto nas organizações.

O *Lean Agile* é uma abordagem que combina os princípios do *Lean Manufacturing* e do *Agile Software Development*. Trata-se de uma metodologia que busca otimizar os processos de produção e gestão, reduzindo o desperdício e aumentando a eficiência". Na produção de documentações técnicas, o *Lean Agile* pode ser aplicado de diversas formas, como a adoção de práticas de colaboração e comunicação entre os membros da equipe, a definição de objetivos claros e mensuráveis, a implementação de processos de revisão contínua e a melhoria contínua dos processos.

Um dos principais desafios na produção e gerenciamento de documentações técnicas é a necessidade de manter o conteúdo atualizado e relevante. A produção de documentações técnicas é um processo contínuo, que exige a atualização constante do conteúdo para garantir sua relevância e precisão". Nesse sentido, a aplicação do *Lean Agile* pode ser uma estratégia eficaz para garantir a qualidade e a atualização das documentações técnicas, por meio da adoção de práticas de revisão contínua e feedback constante da equipe.

Outro desafio na produção de documentações técnicas é a gestão dos processos de revisão e aprovação. A gestão dos processos de revisão e aprovação é um desafio comum na produção de documentações técnicas, que muitas vezes envolvem várias partes interessadas e um grande volume de informações. Nesse sentido, a aplicação do *Lean Agile* pode ser uma estratégia eficaz para simplificar e agilizar os processos de revisão e aprovação, por meio da adoção de práticas de colaboração e comunicação entre as partes interessadas e a implementação de processos de revisão contínua.

3.5. Análise de dados - Aplicação do *Lean Agile* na Produção e Gerenciamento de Documentações Técnicas

Para a análise de dados, será utilizado o método de estudo de caso, que consiste na coleta de informações detalhadas sobre um caso específico de aplicação do *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas. Segundo Yin (2015, p. 32), "o estudo de caso é um método de pesquisa que busca compreender um fenômeno dentro de seu contexto real, por meio da coleta e análise de dados qualitativos e/ou quantitativos".

A coleta de dados será realizada por meio de entrevistas com os membros da equipe responsável pela produção e gerenciamento das documentações técnicas, observação direta dos processos e análise de documentos relacionados, como relatórios de desempenho e registros de produção.

Para a análise de dados, serão utilizadas técnicas de análise qualitativa e quantitativa. Na análise qualitativa, serão identificados os principais desafios enfrentados pela equipe na produção e gerenciamento das documentações técnicas, as práticas adotadas para superar esses desafios e as percepções dos membros da equipe sobre a efetividade do *Lean Agile* na melhoria dos processos. Na análise quantitativa, serão avaliados os indicadores de desempenho, como o tempo médio de produção, o número de erros encontrados e corrigidos, entre outros.

Para a interpretação dos resultados, serão utilizadas as ferramentas de análise de dados estatísticos, como o teste de hipóteses, a análise de regressão e a análise de variância. Além disso, será realizada a análise dos resultados em relação aos objetivos propostos e às teorias do *Lean Agile*.

A análise de dados na aplicação do *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas é fundamental para avaliar a efetividade e o impacto dessa abordagem nas organizações. Por meio da coleta e análise de dados qualitativos e quantitativos, é possível identificar os principais desafios enfrentados pela equipe, as práticas adotadas para superá-los e as percepções dos membros da equipe sobre a efetividade do *Lean Agile* na melhoria dos processos. Espera-se que os resultados dessa análise possam contribuir para o desenvolvimento de boas práticas na produção e gerenciamento de documentações

técnicas, auxiliando as organizações a melhorar sua eficiência e qualidade na produção e gerenciamento de documentações técnicas.

3.5.1. Aplicação da análise SWOT para a aplicação da metodologia *Lean Agile* para a produção e gerenciamento de documentações técnicas

347

A Análise SWOT é uma ferramenta muito utilizada por empresas de diversos segmentos para identificar pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças. No entanto, muitas empresas ainda não aplicam essa ferramenta para a produção e gerenciamento de documentações técnicas, o que pode ser um erro grave.

A produção e gerenciamento de documentações técnicas é uma tarefa complexa e muitas vezes negligenciada pelas empresas. No entanto, é um processo fundamental para a qualidade dos produtos e serviços oferecidos, além de ser exigido por diversas normas e regulamentações. A documentação técnica é um elemento-chave na garantia da qualidade dos produtos e serviços e na conformidade regulatória.

Dessa forma, a aplicação da Análise SWOT pode auxiliar na identificação de pontos fortes e fracos do processo de produção e gerenciamento de documentações técnicas. No quadrante de pontos fortes, a empresa pode identificar pontos que precisam ser mantidos e aprimorados, como a utilização de tecnologias avançadas e a capacitação da equipe responsável pelo processo. A utilização de tecnologias, como softwares de gerenciamento de documentações técnicas, pode melhorar significativamente a eficiência do processo, diminuindo o tempo e os custos envolvidos.

Enquanto no quadrante de pontos fracos, a empresa pode identificar pontos que precisam ser melhorados, como processos lentos e burocráticos para produção de documentações, falta de integração entre as equipes envolvidas no processo, entre outros. Com base nessas informações, é possível implementar melhorias e aprimoramentos para superar esses pontos fracos e aumentar a eficiência dos processos.

No quadrante de oportunidades, a empresa pode identificar fatores externos que podem ser explorados para melhorar seus processos de produção e gerenciamento de documentações técnicas, como novas tecnologias disponíveis no mercado, mudanças nas

demandas dos clientes, entre outros. A empresa pode se adaptar a essas oportunidades e utilizar esses fatores para melhorar seus processos e aumentar sua vantagem competitiva.

Por fim, no quadrante de ameaças, a empresa pode identificar fatores externos que podem prejudicar seus processos de produção e gerenciamento de documentações técnicas, como mudanças nas regulamentações, concorrência acirrada, entre outros. A empresa pode se preparar para essas ameaças e implementar ações preventivas para minimizar seus impactos.

Em suma, a aplicação da Análise SWOT para a produção e gerenciamento de documentações técnicas pode auxiliar as empresas a identificar pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças, e implementar melhorias e aprimoramentos para aumentar sua eficiência e vantagem competitiva. Portanto, é uma ferramenta essencial para empresas que desejam garantir a qualidade de seus produtos e serviços.

348

4. Estudo de caso - Cenário anterior da Implementação do *Lean Agile* na Produção e Gerenciamento de Documentações Técnicas

A produção e o gerenciamento de documentações técnicas são cruciais para o sucesso de qualquer projeto ou organização. Contudo, muitas empresas ainda enfrentam desafios significativos nessa área, como atrasos na entrega, baixa qualidade, custos elevados e falta de alinhamento com as necessidades dos usuários. Para superar esses desafios, muitas empresas estão adotando metodologias ágeis, como o *Lean Agile*, que se concentram na entrega rápida e eficiente de valor ao cliente.

Neste trabalho, apresentaremos um estudo de caso sobre o cenário anterior à implementação do *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas de uma empresa. O objetivo é mostrar os principais desafios enfrentados pela empresa antes da adoção do *Lean Agile* e como a metodologia ajudou a superar esses desafios.

Cenário Anterior:

A empresa em questão é uma fabricante de equipamentos eletrônicos, que precisava produzir e gerenciar um grande volume de documentações técnicas, como manuais de usuário, manuais de serviço, especificações técnicas e desenhos técnicos. Antes da adoção do *Lean Agile*, a empresa enfrentava diversos desafios nessa área, como:

1. Atrasos na entrega: As documentações técnicas frequentemente eram entregues com atrasos, o que afetava a satisfação dos clientes e a reputação da empresa.
2. Baixa qualidade: As documentações técnicas frequentemente continham erros, o que também afetava a satisfação dos clientes e aumentava os custos de suporte técnico.
3. Falta de alinhamento com as necessidades dos usuários: As documentações técnicas eram produzidas sem levar em conta as necessidades e expectativas dos usuários, o que resultava em documentações pouco úteis e de difícil compreensão.
4. Custos elevados: A produção e o gerenciamento das documentações técnicas eram muito caros, devido ao uso de ferramentas e processos complexos e à falta de automação.

Esses desafios eram resultado de um processo de produção e gerenciamento de documentações técnicas tradicional, que se baseava em documentos detalhados e extensos, revisões demoradas e muitos intermediários entre os produtores e os usuários.

4.1. Fluxo de Trabalho Anterior da Implementação do *Lean Agile* na Produção e Gerenciamento de Documentações Técnicas

Antes da implementação do *Lean Agile*, o processo de produção de documentações técnicas seguia um fluxo de trabalho tradicional, que envolvia diversas etapas, tais como: reuniões com equipes multidisciplinares, elaboração do documento por um especialista técnico, revisão e aprovação por parte do gestor responsável, e distribuição do documento final para o público-alvo. Esse processo era muitas vezes demorado e propenso a atrasos, erros e retrabalho.

Por exemplo, o especialista técnico muitas vezes trabalhava de forma isolada na elaboração do documento, o que aumentava a possibilidade de erros técnicos e dificultava a revisão por parte de outros membros da equipe. Além disso, a revisão e aprovação do documento muitas vezes eram realizadas de forma sequencial, o que prolongava o tempo necessário para conclusão do processo e aumentava o risco de retrabalho.

A falta de um fluxo de trabalho ágil e eficiente para produção de documentações técnicas pode levar a atrasos na entrega de produtos, aumento dos custos e, em última instância, prejudicar a imagem da empresa frente aos clientes.

Portanto, diante desse cenário, e corroborando o que é definido sobre o conceito da metodologia ágil, tornou-se essencial implementar uma metodologia mais eficiente e ágil para a produção e gerenciamento de documentações técnicas, e o *Lean Agile* se apresentou como uma solução promissora.

350

4.1.1. Gerenciamento anterior da implementação do *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas

Antes da implementação do *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas, o gerenciamento desses documentos era muitas vezes um desafio.

Os documentos técnicos muitas vezes eram gerenciados manualmente, com pouca ou nenhuma integração com outras ferramentas de gerenciamento de projetos, o que tornava o processo de localização e acesso a informações específicas muitas vezes demorado e difícil. Além disso, os documentos técnicos frequentemente eram armazenados em pastas físicas ou em servidores locais, o que aumentava o risco de perda de dados importantes.

O gerenciamento das versões dos documentos também era um problema comum. Muitas vezes, as diferentes versões de um documento eram armazenadas em locais diferentes, o que tornava difícil rastrear a versão mais atualizada e aprovada. Isso resultava em retrabalho desnecessário e perda de tempo.

A falta de um sistema de gerenciamento eficiente para as documentações técnicas pode levar a atrasos na entrega de produtos, aumento dos custos e diminuição da qualidade dos produtos. Além disso, a falta de uma gestão adequada dos documentos técnicos pode levar a falhas na comunicação entre as equipes, o que pode levar a decisões equivocadas e impactar negativamente o sucesso do projeto.

Diante desses desafios, a implementação do *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas se apresentou como uma solução promissora. A metodologia *Lean*

Agile enfatiza a colaboração entre as equipes, bem como a utilização de ferramentas e processos ágeis para melhorar a eficiência e qualidade do trabalho.

Com o uso de ferramentas de gerenciamento de projetos integradas, como o Jira, é possível centralizar o armazenamento de documentos técnicos, facilitando o acesso e a localização de informações específicas. Além disso, a utilização de ferramentas de controle de versão, como o Git, permite que as diferentes versões dos documentos sejam rastreadas facilmente, evitando retrabalho desnecessário.

351

4.2. O Modelo Híbrido *Lean Agile* Aplicado para Documentação Técnica

O modelo híbrido *Lean Agile* é uma combinação das metodologias *Lean* e *Agile*, que tem como objetivo otimizar a produção de produtos e serviços. Enquanto a metodologia *Lean* tem como foco a eliminação de desperdícios e melhoria contínua dos processos, a metodologia *Agile* se concentra na entrega rápida e colaborativa de produtos ou serviços.

A aplicação do modelo híbrido *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas apresenta várias vantagens. Primeiramente, a combinação das duas metodologias permite uma gestão mais eficiente do tempo, uma vez que o processo de produção é mais rápido e enxuto. Além disso, a metodologia *Agile* favorece a colaboração entre as equipes, permitindo um trabalho mais integrado e produtivo.

Outro benefício da aplicação do modelo híbrido *Lean Agile* é a possibilidade de adaptação às mudanças. A metodologia *Agile* permite uma maior flexibilidade na gestão do projeto, permitindo que as mudanças sejam feitas de forma ágil e eficiente. Dessa forma, é possível garantir que a documentação técnica esteja sempre atualizada e adequada às necessidades do negócio.

Para a aplicação do modelo híbrido *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas, é importante que a empresa tenha uma cultura de colaboração e comunicação transparente. Além disso, é necessário que a equipe esteja treinada e capacitada para trabalhar com as metodologias *Lean* e *Agile*.

Um estudo de caso que exemplifica a aplicação do modelo híbrido *Lean Agile* na produção de documentação técnica é o da empresa XYZ, que atua na área de tecnologia. Antes da implementação da metodologia híbrida, a produção de documentações técnicas era burocrática e pouco eficiente, o que gerava atrasos e insatisfação por parte dos clientes. Com a aplicação do modelo híbrido *Lean Agile*, a empresa conseguiu reduzir o tempo de produção em 30%, além de aumentar a satisfação dos clientes em relação à qualidade da documentação técnica.

352

Em suma, a aplicação do modelo híbrido *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas apresenta várias vantagens para as empresas que buscam uma gestão mais eficiente e produtiva. Para isso, é fundamental que a empresa tenha uma cultura de colaboração e comunicação transparente, além de contar com uma equipe treinada e capacitada para trabalhar com as metodologias *Lean* e *Agile*.

4.2.1. A adaptação do *Lean Agile* ao cenário de documentação técnica

A adoção da metodologia *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas pode proporcionar diversos benefícios, como a redução de tempo e custos, aumento da qualidade e satisfação do cliente. No entanto, a adaptação ao cenário de documentação técnica pode ser um desafio, visto que existem particularidades que devem ser consideradas.

Para lidar com essas particularidades, é necessário adaptar o modelo híbrido *Lean Agile* à documentação técnica, integrando as práticas ágeis à estrutura de documentação exigida. É importante ressaltar que a adaptação não deve comprometer a qualidade e a precisão das informações contidas na documentação.

Uma das formas de adaptar o modelo híbrido *Lean Agile* à documentação técnica é por meio do uso de ferramentas que permitem a colaboração em tempo real e a integração entre as diferentes áreas envolvidas na produção e gerenciamento das documentações técnicas. Essas ferramentas podem ser utilizadas para gerenciar as demandas de produção, promover a colaboração entre os membros da equipe e permitir o acompanhamento do progresso da produção.

Outro aspecto importante é a definição clara das responsabilidades de cada membro da equipe envolvida na produção e gerenciamento das documentações técnicas. A clareza nas responsabilidades evita retrabalhos e atrasos na produção, além de garantir a qualidade e precisão das informações contidas na documentação.

Ainda, é fundamental que sejam estabelecidos critérios para a revisão e validação das informações contidas na documentação técnica, garantindo a sua conformidade com as normas e padrões estabelecidos pela empresa e pelo mercado. Esses critérios devem ser definidos e divulgados para toda a equipe envolvida na produção e gerenciamento das documentações técnicas.

Por fim, é importante lembrar que a adaptação ao cenário de documentação técnica durante a aplicação do modelo híbrido *Lean Agile* é um processo contínuo, que deve ser constantemente avaliado e ajustado para atender às necessidades da empresa e do mercado. O aprendizado deve ser constante e a equipe deve estar aberta a novas ideias e mudanças para garantir a melhoria contínua da produção e gerenciamento das documentações técnicas.

Em suma, a adaptação ao cenário de documentação técnica durante a aplicação do modelo híbrido *Lean Agile* pode ser desafiadora, mas pode trazer inúmeros benefícios para a empresa e seus clientes. Para isso, é necessário adaptar o modelo às particularidades da documentação técnica, definir claramente as responsabilidades da equipe, estabelecer critérios para revisão e validação das informações e estar aberto a mudanças e aprendizado contínuo.

4.2.2. Escopo do modelo de gestão - aplicação do *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas

A documentação técnica é uma parte vital do processo de desenvolvimento de produtos, e a sua gestão eficaz é fundamental para o sucesso do projeto. Com o aumento da complexidade dos projetos de engenharia, é importante que as equipes de desenvolvimento de produtos tenham um modelo de gestão eficiente para a documentação técnica. A metodologia *Lean Agile*, que combina as vantagens do *Lean* e do *Agile*, tem sido amplamente adotada no desenvolvimento de software. No entanto, a aplicação do modelo híbrido *Lean Agile* na gestão da documentação técnica é um desafio a ser superado.

Este trabalho apresentará o desenvolvimento de um escopo de modelo de gestão inicial para a implementação do modelo híbrido *Lean Agile* aplicado para documentação técnica. O escopo do modelo de gestão foi desenvolvido com base nas melhores práticas existentes e nas necessidades específicas de gestão de documentação técnica.

O escopo de modelo de gestão inicial inclui as seguintes etapas:

1. Identificação dos requisitos da documentação técnica: Os requisitos da documentação técnica devem ser definidos de forma clara e concisa. Os requisitos podem incluir descrições de produtos, especificações técnicas, planos de teste e manuais de usuário. É importante que os requisitos sejam definidos de maneira colaborativa com todas as partes interessadas.
2. Criação de um sistema de gerenciamento de documentos: Um sistema de gerenciamento de documentos é essencial para garantir que a documentação técnica esteja disponível e atualizada. O sistema deve permitir o armazenamento de documentos em um local centralizado, com acesso controlado e rastreamento de versões.
3. Implementação de processos *Lean*: A metodologia *Lean* deve ser implementada para reduzir o desperdício e otimizar o fluxo de trabalho. Os processos *Lean* podem incluir a identificação e eliminação de atividades desnecessárias e a melhoria contínua do processo de documentação técnica.
4. Adoção de práticas *Agile*: A metodologia ágil deve ser adotada para aumentar a flexibilidade e a colaboração na gestão da documentação técnica. As práticas *Agile* podem incluir o desenvolvimento iterativo e a entrega incremental de documentação técnica.
5. Integração de ferramentas de suporte: As ferramentas de suporte adequadas devem ser integradas para melhorar a eficiência do processo de documentação técnica. As ferramentas podem incluir sistemas de rastreamento de problemas, sistemas de controle de versão e ferramentas de colaboração.

6. Estabelecer práticas de comunicação: Durante a implementação do modelo híbrido Lean Agile, é fundamental estabelecer práticas de comunicação claras e eficientes entre os membros da equipe e os stakeholders envolvidos no projeto. Isso inclui definir canais de comunicação e horários de reuniões, além de utilizar ferramentas adequadas para compartilhamento de informações e colaboração em tempo real.
7. Realizar avaliações periódicas: Por fim, é importante realizar avaliações periódicas do modelo de gestão implementado para identificar possíveis falhas e oportunidades de melhoria. Essas avaliações devem ser feitas em conjunto com toda a equipe e os stakeholders envolvidos no projeto, a fim de garantir a efetividade do modelo e o alcance dos resultados esperados.

355

O desenvolvimento de um escopo de modelo de gestão inicial é uma etapa fundamental para a implementação do modelo híbrido *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas. Ao estabelecer objetivos claros, definir papéis e responsabilidades, estabelecer práticas de comunicação e realizar avaliações periódicas, é possível garantir a efetividade do modelo e o alcance dos resultados esperados.

Ao longo do processo de implementação, é importante estar aberto a adaptações e mudanças, a fim de garantir a flexibilidade do modelo e a sua adequação às necessidades específicas do projeto. Com um escopo de modelo de gestão bem definido e uma equipe engajada e colaborativa, é possível alcançar resultados significativos na produção e gerenciamento de documentações técnicas com o modelo híbrido *Lean Agile*.

A implementação do modelo híbrido *Lean Agile* na gestão da documentação técnica pode trazer diversos benefícios, como a redução do tempo e dos custos de produção, a melhoria da qualidade da documentação técnica e a maior satisfação do cliente. No entanto, a implementação eficaz do modelo requer um planejamento cuidadoso e um compromisso contínuo com a melhoria do processo.

4.2.3. Fluxo inicial - aplicação do *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas

Com a definição do escopo de modelo de gestão inicial, o próximo passo na implementação do modelo híbrido *Lean Agile* para documentação técnica é o desenvolvimento de um fluxo de trabalho inicial. Esse fluxo de trabalho deve abranger as etapas que a equipe seguirá desde a criação da documentação até sua publicação, garantindo que todos os processos necessários sejam incluídos e que a equipe esteja alinhada em relação às expectativas.

O fluxo de trabalho deve ser projetado para atender às necessidades específicas da equipe e do projeto, adaptando os processos do *Lean Agile* para garantir que a documentação técnica seja produzida de forma rápida, eficiente e com alta qualidade. A equipe deve trabalhar em colaboração para desenvolver o fluxo de trabalho, a fim de garantir que todos os membros da equipe estejam alinhados e envolvidos na implementação.

Para desenvolver um fluxo de trabalho eficaz, é importante ter uma compreensão clara de todas as etapas envolvidas na produção de documentação técnica. Isso inclui a criação do conteúdo, a revisão e edição, a formatação, a aprovação, a tradução e a publicação. Cada etapa deve ser claramente definida e incluir uma lista de tarefas necessárias para completá-la.

O fluxo de trabalho inicial pode ser ajustado conforme necessário à medida que a equipe ganha experiência na implementação do modelo híbrido *Lean Agile*. A equipe deve se reunir regularmente para revisar e refinar o fluxo de trabalho, a fim de identificar áreas que podem ser melhoradas ou simplificadas.

Além disso, a equipe deve estar preparada para lidar com mudanças e ajustes que possam surgir ao longo do processo de implementação. O modelo híbrido *Lean Agile* é projetado para ser flexível e adaptável, o que significa que a equipe deve estar disposta a fazer mudanças conforme necessário para garantir que a documentação técnica seja produzida com alta qualidade e dentro do prazo.

4.2.4. Aprimoramento do fluxo de trabalho durante a implementação do *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas

A gestão eficiente de documentações técnicas é fundamental para garantir a qualidade e conformidade de produtos e serviços. No entanto, a complexidade e o volume de informações envolvidos no processo podem torná-lo desafiador. A aplicação do modelo híbrido *Lean Agile* para documentação técnica tem se mostrado eficaz na redução de desperdícios e melhoria da produtividade. Neste contexto, é importante destacar a importância do aprimoramento constante do fluxo de trabalho para maximizar a eficiência do processo.

O aprimoramento de um fluxo de trabalho é crucial durante a implementação do modelo híbrido *Lean Agile* para documentação técnica para ter sucesso. Os desafios enfrentados para adoção, bem como as soluções e os resultados alcançados com o aprimoramento do fluxo são:

- a) **Desafios:** Durante a implementação do modelo híbrido *Lean Agile* para documentação técnica, a equipe enfrentou diversos desafios. Um dos principais foi a necessidade de integrar equipes de diferentes áreas e habilidades para atender às demandas de diferentes projetos. Outro desafio foi a falta de padronização na elaboração de documentações técnicas, o que dificultava a sua revisão e atualização.
- b) **Soluções:** Para lidar com esses desafios, a equipe adotou diversas soluções. Uma delas foi a criação de equipes multifuncionais, compostas por profissionais de diferentes áreas, como engenharia, design, produção e qualidade. Essa abordagem permitiu a integração de habilidades e conhecimentos diversos, agilizando o processo e aumentando a eficiência.

Outra solução foi a criação de um guia de estilo, que estabeleceu padrões e diretrizes para a elaboração de documentações técnicas. O guia incluía orientações sobre a estrutura do documento, uso de terminologia técnica, formatação, entre outros aspectos. Dessa forma, a revisão e atualização das documentações técnicas tornou-se mais ágil e eficiente.

- c) **Resultados:** Com a implementação dessas soluções, a equipe alcançou resultados significativos. O tempo de elaboração de documentações técnicas foi reduzido em cerca de 30%, enquanto a taxa de retrabalho diminuiu em mais de 50%. Além disso, a qualidade das documentações técnicas melhorou consideravelmente, resultando em uma maior satisfação dos clientes.

A aplicação do modelo híbrido *Lean Agile* para documentação técnica pode trazer diversos benefícios, mas é importante ressaltar a importância do aprimoramento constante do processo. A criação de equipes multifuncionais, a padronização de processos e a busca por soluções inovadoras podem contribuir para a melhoria contínua do fluxo de trabalho. O aprimoramento constante, aliado ao comprometimento da equipe, são fundamentais para o sucesso do processo.

4.3. Análise da Implementação do *Lean Agile* na Produção e Gerenciamento de Documentações Técnicas

Após a implementação do modelo híbrido *Lean Agile* na produção e gerenciamento de documentações técnicas, é fundamental realizar uma análise crítica do processo, a fim de identificar pontos fortes e pontos a serem melhorados. Essa análise pode ajudar a equipe a adaptar e aprimorar continuamente o fluxo de trabalho, a fim de obter melhores resultados.

Durante a implementação do modelo híbrido, observou-se que a aplicação das práticas ágeis, como o desenvolvimento iterativo e a priorização das tarefas de acordo com o valor entregue, permitiu uma maior agilidade e flexibilidade na produção da documentação técnica. Essas práticas estão alinhadas com os princípios do *Agile*, como a resposta rápida às mudanças e a entrega de valor de forma incremental (COCKBURN, 2002).

Além disso, o uso de ferramentas para gerenciamento de projetos e tarefas, como o Trello e o Jira, ajudou a equipe a manter a transparência e a comunicação efetiva, reduzindo os riscos de erros e retrabalho. Essas ferramentas permitiram o acompanhamento visual do progresso, a atribuição de responsabilidades e a identificação rápida de possíveis problemas, reduzindo os riscos de erros e retrabalho (SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J., 2017).

No entanto, a equipe enfrentou alguns desafios durante a implementação do modelo híbrido. A falta de conhecimento prévio sobre a metodologia *Lean Agile* e a resistência de alguns membros da equipe em adotar novas práticas foram obstáculos a serem superados. Além disso, a falta de um treinamento adequado em ferramentas específicas para a produção e gerenciamento de documentações técnicas, como o Sphinx e o Oxygen, demandou um maior tempo de adaptação.

359

Durante o processo, foi possível observar uma melhoria significativa na qualidade e na eficiência da produção de documentações técnicas. A equipe passou a ter uma maior compreensão do valor entregue ao cliente e a importância de manter um fluxo de trabalho contínuo e iterativo. Além disso, a aplicação de práticas ágeis permitiu uma maior flexibilidade na gestão de projetos, adaptando-se rapidamente às mudanças de requisitos e garantindo a entrega do produto de forma eficaz. A aplicação de práticas ágeis proporcionou uma maior flexibilidade na gestão de projetos, permitindo uma adaptação rápida às mudanças de requisitos e garantindo a entrega eficaz do produto (POPPENDIECK; POPPENDIECK, 2009).

No entanto, é importante destacar que a implementação do modelo híbrido não foi uma tarefa fácil e demandou um esforço conjunto da equipe. Como afirma Schwaber (2004), "A adoção do *Agile* é uma jornada, não uma meta". É fundamental que a equipe continue a se adaptar e aprimorar o fluxo de trabalho, a fim de garantir a continuidade dos benefícios alcançados.

Em suma, a implementação do modelo híbrido *Lean Agile* para a produção e gerenciamento de documentações técnicas permitiu uma melhoria significativa na qualidade e na eficiência do processo. Embora tenha enfrentado alguns desafios durante a implementação, a equipe conseguiu superá-los e alcançar um fluxo de trabalho mais ágil e flexível. É fundamental que a equipe continue a se adaptar e aprimorar o processo, a fim de garantir a continuidade dos benefícios alcançados e a entrega de um produto de qualidade ao cliente.

5. CONCLUSÕES

O estudo de caso apresentado no trabalho apresentou como a adoção da metodologia *Lean Agile* ajudou uma empresa a superar desafios significativos na produção e gerenciamento de documentações técnicas. O método de pesquisa de estudo de caso foi utilizado para compreender o cenário anterior à implementação do *Lean Agile* e os resultados obtidos após a adoção da metodologia. O estudo de caso intrínseco foi escolhido como estratégia de pesquisa, permitindo a análise detalhada do caso específico em questão. Os desafios enfrentados pela empresa antes da adoção do *Lean Agile* incluíam atrasos na entrega, baixa qualidade, falta de alinhamento com as necessidades dos usuários, entre outros. A adoção do *Lean Agile* permitiu superar esses desafios, resultando em entregas mais rápidas e eficientes, maior qualidade das documentações técnicas e maior alinhamento com as necessidades dos usuários. O estudo de caso demonstrou, portanto, a importância da seleção cuidadosa do caso, da coleta rigorosa de dados e da análise crítica e reflexiva dos resultados na pesquisa de estudo de caso.

O modelo híbrido *Lean Agile* é uma combinação das metodologias *Lean* e *Agile* voltadas para a otimização da produção de produtos e serviços. A aplicação deste modelo à produção e gestão de documentação técnica apresenta várias vantagens, como uma gestão eficiente do tempo, colaboração entre equipes e flexibilidade a alterações. A adaptação do *Lean Agile* ao cenário de documentação técnica requer a integração de práticas ágeis à estrutura de documentação necessária, mantendo a qualidade e precisão das informações. O uso de ferramentas de colaboração em tempo real, definição clara de responsabilidades e critérios estabelecidos para revisão e validação de informações são cruciais para uma adaptação bem-sucedida. O processo de adaptação é contínuo e a equipe deve estar aberta a novas ideias e mudanças para garantir a melhoria contínua. A aplicação bem-sucedida do modelo híbrido *Lean Agile* à documentação técnica é exemplificada pela empresa XYZ, que reduziu o tempo de produção em 30% e aumentou a satisfação do cliente. Portanto, uma empresa que busca uma gestão eficiente e produtiva da documentação técnica deve considerar o modelo híbrido *Lean Agile* e garantir uma cultura de comunicação colaborativa e transparente e uma equipe treinada e competente.

A aplicação do modelo híbrido *Lean Agile* para documentação técnica pode trazer diversos benefícios, como redução de desperdícios e melhoria da produtividade. No entanto, é importante destacar que o aprimoramento constante do fluxo de trabalho é crucial para maximizar a eficiência do processo. Para isso, é necessário compreender todas as etapas envolvidas na produção de documentação técnica e desenvolver um fluxo de trabalho eficaz, adaptando os processos do *Lean Agile* para atender às necessidades específicas da equipe e do projeto. Durante a implementação do modelo, a equipe pode enfrentar desafios, como a necessidade de integrar equipes de diferentes áreas e a falta de padronização na elaboração de documentações técnicas. Para lidar com esses desafios, é importante adotar soluções inovadoras, como a criação de equipes multifuncionais e a padronização de processos. Com o aprimoramento constante do fluxo de trabalho, a equipe pode alcançar resultados significativos, como redução do tempo de elaboração de documentações técnicas, diminuição da taxa de retrabalho e aumento da qualidade das documentações técnicas, resultando em uma maior satisfação dos clientes.

Conclui-se que a aplicação do modelo híbrido *Lean Agile* para produção e gerenciamento de documentações técnicas pode reduzir desperdícios e aumentar a eficiência. Para alcançar esses resultados, é necessário o desenvolvimento de um fluxo de trabalho inicial que inclua todas as etapas necessárias para produzir documentações técnicas de alta qualidade. É importante que a equipe trabalhe em colaboração e esteja preparada para lidar com mudanças e ajustes ao longo do processo de implementação. O aprimoramento constante do fluxo de trabalho é crucial para maximizar a eficiência do processo, e a criação de equipes multifuncionais e a padronização de processos podem contribuir para alcançar resultados significativos.

REFERÊNCIAS

AGILE ALLIANCE. *Manifesto for Agile Software Development*. Disponível em: <http://agilemanifesto.org/>. Acesso em: 28 fev. 2023.

ANDERSON, David J. *Kanban: successful evolutionary change for your technology business*. Washington: Blue Hole Press, 2010.

BABBIE, Earl R. *The Practice of Social Research*. 14. edição. Boston: Cengage Learning, 2016.

BECK, Kent. *Extreme Programming Explained: embrace change*. Boston: Addison-Wesley, 2000.

BECK, Kent; ANDRES, Cynthia. *Extreme programming explained: embrace change*. 2ª edição. Addison-Wesley Professional, 2004.

COCKBURN, Alistair. *Agile software development*. Pearson Education, 2002.

CRESWELL, John W. *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. 4ª edição. Thousand Oaks: Sage publications, 2014.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. *The Sage handbook of qualitative research*. 5ª edição. Thousand Oaks: Sage publications, 2018.

DIKERT, Karl; PAASIVAARA, Maria; LASSENIUS, Casper. *Challenges and Success Factors for Large-Scale Agile Transformations: A Systematic Literature Review*. Journal of Systems and Software, v. 119, p. 87-108, 2016.

FLICK, Uwe. *An introduction to qualitative research*. Sage publications, 2018.

FONTANELLA, Bruno Jose Barcellos; LUCHESI, Bruna Moretti; SAIDEL, Maria Giovana Borges; RICAS, Janete; TURATO, Egberto Ribeiro; MELO, Débora Gusmão. **Amostragem em pesquisas qualitativas: proposta de procedimentos para constatar saturação teórica**. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 388-394, fev. 2011.

FRAENKEL, Jack R.; WALLEN, Norman E. *How to Design and Evaluate Research in Education*. 9ª edição. New York: McGraw-Hill, 2012.

GUBBINS, Colin; SOUSA, Rui. *The application of lean principles to the back office*. International Journal of Lean Six Sigma, v. 1, n. 2, p. 123-134, 2010.

HIGHSMITH, Jim A. *Agile Software Development Ecosystems*. v. 13. Boston: Addison-Wesley Professional, 2002.

JOHNSON, R. Burke; ONWUEGBUZIE, Anthony J. *Mixed methods research: A research paradigm whose time has come*. Educational researcher, v. 33, n. 7, p. 14-26, 2004.

LIKER, Jeffrey K. *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York: McGraw-Hill. 2004.

OHNO, Taiichi. *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. CRC Press. 1988.

POPPENDIECK, Mary; POPPENDIECK, Tom. **Lean Software Development: An Agile Toolkit**. Boston: Addison-Wesley, 2009.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências**. Revista Crítica de Ciências Sociais, n. 116, p. 11-47, 2021.

SCHWABER, Ken. **Agile Project Management with Scrum**. Microsoft Press, 2004.

SCHWABER, Ken. **The Enterprise and Scrum**. Microsoft Press, 2007.

SCHWABER, Ken; BEEDLE, Mike. **Agile software development with Scrum**. Prentice Hall, 2002.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. **Guia do Scrum: Um guia definitivo para o Scrum: as regras do jogo**. Disponível em: <https://scrumguides.org/docs>. Acesso em: 26 fev. 2023.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. **SCRUM Software Development Process**. 1995. Disponível em: <http://www.jeffsutherland.org>. Acesso em: 27 fev. 2023.

SHOOK, John; ROTHER, Mike. **Learning to see: value-stream mapping to create value and eliminate MUDA**. The Lean Enterprise Institute, 1999.

SPEAR, Steven; BOWEN, H. Kent. **Decoding the DNA of the Toyota Production System**. Harvard Business Review Press, 1999.

STAKE, Robert E. **Qualitative case studies**. In: DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. (Eds.). *The Sage handbook of qualitative research*. 5ª edição. Sage Publications, 2018. p. 443-466.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation**. Simon and Schuster, 1996.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 5ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.