

Letícia Magnino Franco

**Aplicação da metodologia *Scrum* em uma
equipe de desenvolvimento de *software*: limites
e alcances**

Uberlândia

2019

Letícia Magnino Franco

Aplicação da metodologia *Scrum* em uma equipe de desenvolvimento de *software*: limites e alcances

Universidade Federal de Uberlândia - UFU

Faculdade de Gestão e Negócios

Gestão da Informação

Uberlândia

2019

Letícia Magnino Franco

Aplicação da metodologia *Scrum* em uma equipe de desenvolvimento de *software*: limites e alcances

Trabalho aprovado. Uberlândia, 30 de Dezembro de 2019:

Aracy Alves de Araújo
Orientador

Vérica Marconi Freitas de Paula
Convidado 1

Jean Carlos Domingos
Convidado 2

Uberlândia
2019

Agradecimentos

Agradeço a Deus, que me guia e me auxilia durante todo meu trajeto de vida.

Agradeço à minha família por me dar suporte e apoio em todas as minhas decisões e sempre torcerem por mim.

Agradeço ao meu marido Lucas, por estar ao meu lado durante todo esse trajeto, me dando força e me incentivando.

Por fim, agradeço à Prof^a Dr^a Aracy Araújo que teve um papel fundamental para a elaboração deste trabalho.

Resumo

A aplicação de abordagens ágeis como o *Scrum* tem auxiliado na melhoria da produtividade de equipes de desenvolvimento de *software* e em diversas outras áreas. Neste trabalho é realizado um estudo da aplicação dessa *framework* em uma pequena equipe de desenvolvimento de *software*, buscando avaliar os impactos sobre o desempenho e a comunicação interna dos membros. Foram propostos dois indicadores para avaliar quantitativamente o desempenho da equipe a cada *Sprint*. A comunicação foi avaliada de forma qualitativa. Observou-se que apesar da ocorrência de vários fatores externos, a implementação desta *framework* teve um impacto significativo na comunicação da equipe e na transparência de informações.

Palavras-chave: abordagens ágeis, *Scrum*, gerenciamento de projetos, desenvolvimento de *software*

Sumário

1	INTRODUÇÃO	6
2	ABORDAGENS ÁGEIS E SCRUM	7
2.1	Scrum	7
2.1.1	Pilares do <i>Scrum</i>	8
2.1.2	Práticas e Artefatos do <i>Scrum</i>	8
2.2	Kanban	10
2.3	Aplicações do Scrum	11
3	METODOLOGIA	13
3.1	Início do projeto	13
3.2	A aplicação do Scrum	14
3.3	CrITÉrios de Avaliação	17
3.3.1	Taxas de conclusão	17
3.3.2	Comunicação interna	18
3.3.3	Evolução	18
4	RESULTADOS	20
4.1	Dados das Sprints	20
4.2	Análise dos resultados	26
4.2.1	Desempenho da equipe	26
4.2.2	Comunicação interna	28
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS	30

1 Introdução

O constante crescimento da Tecnologia da Informação e seus respectivos impactos econômicos-sociais tem gerado uma grande demanda para o gerenciamento de projetos e motiva a busca por formas mais economicamente viáveis de realizar o gerenciamento. Um dos focos do gerenciamento de projeto consiste em garantir o melhor aproveitamento de recursos e talentos e controlar riscos (REYCK et al., 2005). Há evidências de que a aplicação de técnicas de gerenciamento de projeto influenciam diretamente no sucesso de projetos e no investimento necessário para a realização desses (BADEWI, 2016).

As abordagens ágeis de gerenciamento de projeto tem se tornado populares em empresas de Tecnologia da Informação. A *framework Scrum* tem sido muito utilizada devido à rápida melhora proporcionada na comunicação da equipe e na segmentação das atividades e entregas a serem realizadas por essa (NELSON, 2016). É possível observar melhoras na qualidade e no risco dos projetos gerenciados utilizando *Scrum*, além de possibilitar a visibilidade do andamento dos projetos em tempo real e a aplicação direta de atividades realizadas a cada *Sprint* (ADI; PERMANA, 2015).

Baseado nas informações apresentadas acima, questiona-se: qual a eficiência da *framework Scrum* para o gerenciamento de uma equipe no desenvolvimento de melhorias para um *software*? Assim, o objetivo geral proposto é avaliar a eficiência da metodologia *Scrum* quando aplicada em uma equipe de desenvolvimento de *software*, sobretudo no desempenho e na comunicação da equipe durante um projeto de melhorias para o produto ofertado. Especificamente, aspectos qualitativos, e dois indicadores quantitativos foram utilizados para avaliar a progressão do desempenho da equipe.

Dessa forma, esse estudo traz, no Capítulo 2, uma breve revisão da literatura, destacando os chamados "rituais" do *Scrum*, e resultados recentes observados desta *framework* em outros estudos. Aqui também são apresentados os fundamentos das ferramentas aplicadas no projeto. No Capítulo 3, são descritos os procedimentos tomados tanto para a aplicação do *Scrum* no projeto da equipe, quanto para a coleta de dados gerados em cada *Sprint*. Por fim, os resultados obtidos após a análise dos dados coletados são apresentados e discutidos no Capítulo 4, seguido das conclusões acerca deste estudo.

2 Abordagens Ágeis e *Scrum*

Na abordagem tradicional de gerenciamento de projetos, a documentação e os requisitos do *software* são os focos de atenção dos gestores, ou seja, deve seguir rigorosamente o que foi previamente planejado, como acontece por exemplo no método "cascata". No entanto, esse tipo de gerenciamento limita os desenvolvedores, pois no decorrer do desenvolvimento de um projeto de *software*, podem ocorrer alterações nos requisitos do projeto, visto que não foram anteriormente especificados na documentação. Então, caso ocorra esse imprevisto, o projeto deveria voltar ao ponto inicial, causando um retrabalho. Por esse motivo, modelos tradicionais de gerenciamento de projeto podem se tornar inviáveis para o desenvolvimento de *software* (LUDVIG; REINERT, 2007).

Assim, fez necessária uma nova perspectiva de abordagens que otimizassem o gerenciamento de projetos, buscando melhores resultados (SOARES, 2004). Em meados dos anos 90, surgiu um novo conceito, a abordagem ágil. Esta abordagem se preocupa mais com o período de implementação do que com a documentação, priorizando o desenvolvimento do *software* (CHRISTOPHER, 2012).

Nesse sentido, existem várias abordagens ágeis que variam de acordo com a prática e os processos. Elas se igualam em algumas características, como a comunicação entre a equipe, o desenvolvimento iterativo e incremental, dentre outras, conseguindo assim, atender as necessidades do cliente. Dentre as abordagens ágeis está a *framework Scrum* que será apresentada a seguir (SOARES, 2004).

2.1 *Scrum*

A nomenclatura para a abordagem ágil conhecida como *Scrum* data de 1986 (TAKEUSHI; NONAKA, 1986). O termo foi aplicado pela primeira vez referindo-se ao processo de desenvolvimento de novos produtos nas organizações. Não sendo um acrônimo, *Scrum* refere-se a uma formação utilizada no *Rugby* para retornar a bola ao jogo. Nessa jogada, após uma falta, um círculo denso de jogadores de ambos os times é formado para disputar a posse de bola (BALLE, 2011).

A partir desse estudo, a abordagem foi aplicada inicialmente em uma série de projetos por Jeff Sutherland e Ken Schwaber, onde notou-se melhores resultados em pequenas equipes, em que os membros desempenhavam tarefas diversas. Segundo o guia de aplicação oficial do *Scrum*, esse não se define como um processo ou técnica de produção em si, mas sim de prover um *framework* onde o desenvolvimento de produtos complexos pode ser acompanhado de forma transparente, permitindo avaliar a eficácia de todos os

procedimentos tomados (SCHWABER K; SUTHERLAND, 2013).

É importante ressaltar que, por se tratar de uma *framework*, o *Scrum* permite a adaptação e a flexibilidade dos rituais, de forma a adequar-se a realidade de cada projeto, o que viabiliza a aplicação desta ferramenta em uma ampla variedade de trabalhos (SCHWABER K; SUTHERLAND, 2013; LEITE; LUCRÉDIO, 2014).

2.1.1 Pilares do *Scrum*

A fundamentação do *Scrum* está baseada em três princípios básicos, formulados empiricamente, sendo eles: transparência, inspeção e adaptação (SCHWABER K; SUTHERLAND, 2013).

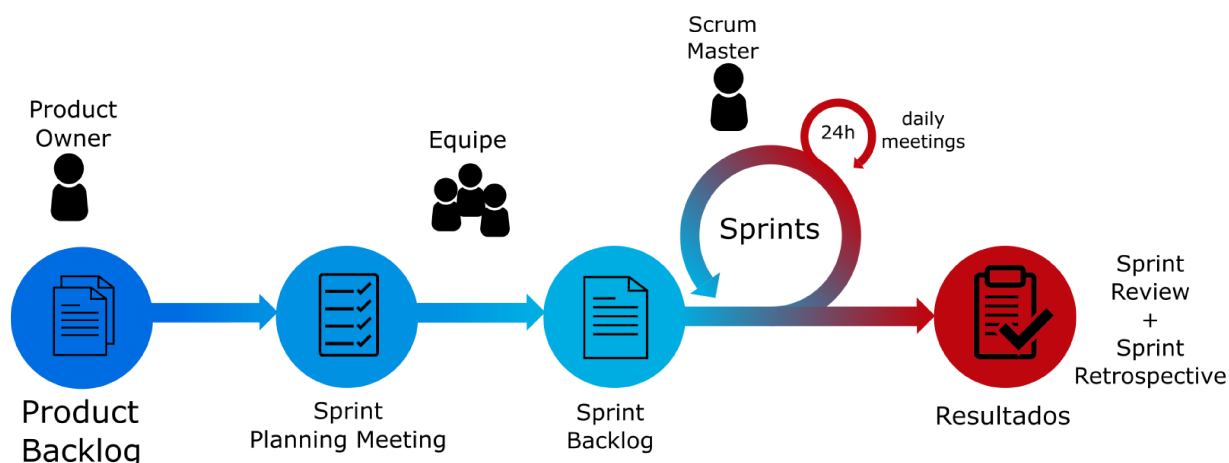
A transparência destaca a importância de garantir que todos os aspectos do projeto estejam disponíveis e acessíveis a toda equipe envolvida. Sendo assim, é de suma importância que todo o trabalho desenvolvido seja padronizado, de forma a garantir que qualquer informação gerada seja independente e compreensiva aos envolvidos (SCHWABER K; SUTHERLAND, 2013).

A inspeção remete à necessidade de manter todos artefatos do *Scrum* constantemente verificados afim de detectar quaisquer alterações que ocorram durante o decorrer do projeto. A inspeção garante a agilidade na detecção e solução de ocorrências nas atividades, reduzindo a ocorrência de atrasos (SCHWABER K; SUTHERLAND, 2013).

A adaptação é o princípio que garante a robustez da *framework* mediante problemas não-previstos. Ao se comprovar a influência de quaisquer aspectos que desviem o produto final do resultado planejado, tal aspecto deve ser imediatamente alterado de forma a evitar que cause mais desvios de planejamento (SCHWABER K; SUTHERLAND, 2013).

2.1.2 Práticas e Artefatos do *Scrum*

Para o caso de aplicações do *Scrum* no desenvolvimento de *software*, como proposto neste artigo, o processo clássico é realizado conforme a Figura 1.

Figura 1 – Representação gráfica da metodologia *Scrum*.

Fonte: Elaborada pela autora. Baseado em Schwaber e Sutherland 2013.

As necessidades do projeto são listadas em um documento denominado *Product Backlog*, o qual é definido pelo representante do cliente (*Product Owner*). Os itens dessa lista são ordenados segundo a prioridade e apresentados a equipe cujos membros deverão avaliar e apresentar uma proposta para execução, levando em consideração o tempo necessário e a dificuldade de cada item. O projeto, então, inicia-se através de uma reunião de planejamento referenciada na *framework* como *Scrum Planning Meeting*, onde são estabelecidos períodos de tempo para realizar conjuntos das atividades previstas nos itens do *Product Backlog*. Esses períodos determinados são chamados de *Sprints* (LEITE; LUCRÉDIO, 2014; SILVA, 2011).

O acompanhamento das atividades previstas em cada *Sprint* é realizado através de reuniões rápidas da equipe (*Daily meetings*), em que a situação de cada item é reportada ao *Scrum Master*, pessoa responsável por assegurar a aplicação da *framework* e facilitar o andamento das atividades para a equipe. No *Daily meetings*, cada membro da equipe deve levar em consideração apenas três pontos: qual atividade realizou no dia anterior; qual atividade irá realizar no dia; e se existe algum impedimento. Problemas que não se encaixam nesses três pontos não podem ser tratados na reunião. (LEITE; LUCRÉDIO, 2014; SILVA, 2011)

Cada *Sprint* possui a lista de atividades planejadas (*Sprint Backlog*), que é utilizada como artefato para acompanhar os esforços aplicados ao longo do tempo de projeto. No final de cada ciclo, uma reunião de revisão (*Sprint Review*) é realizada, onde a nova versão do *software* obtida pela equipe ao longo das atividades é apresentada aos *Stakeholders* do projeto. Juntamente com a (*Sprint Review*), também é realizada a retrospectiva do ciclo (*Sprint Retrospective*), para avaliar os problemas e contribuições encontrados ao longo ciclo, e buscar soluções a serem implementadas na próxima *Sprint* (LEITE; LUCRÉDIO, 2014; SILVA, 2011).

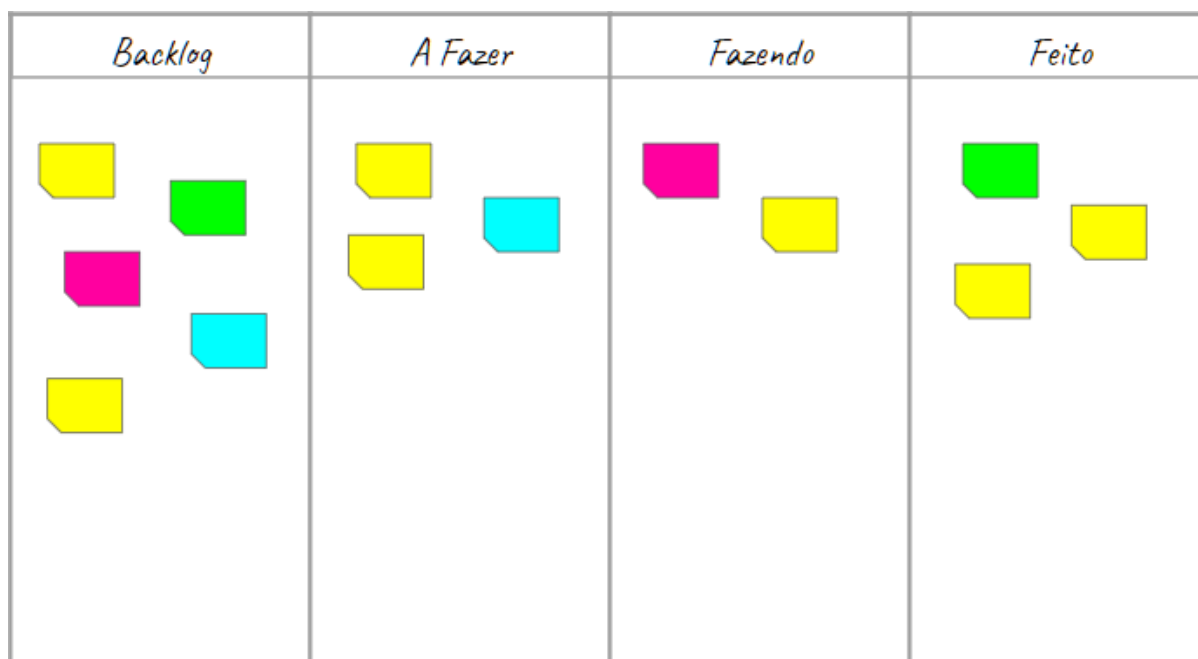
Além disso, é comum em projetos para desenvolvimento de *software* o uso de uma ferramenta auxiliar em conjunto com o planejamento das atividades em cada *Sprint*, conhecida como *Planning Poker*. O método faz alusão a cartas de baralho, onde os valores de cada carta são utilizados para representar o nível de esforço necessário para conclusão de cada atividade prevista na *Sprint* (LEITE; LUCRÉDIO, 2014; SILVA, 2011).

Na aplicação do *Planning Poker*, o *Product Owner* apresenta as atividades previstas para a *Sprint* e cada membro da equipe atribui individualmente a cada atividade proposta o valor de uma carta. Após a rodada de atribuição, cada membro faz sua "jogada", revelando aos demais membros quais cartas ele atribuiu a cada atividade. Havendo consenso quanto a carta de cada atividade, essa é classificada com o respectivo nível de esforço e vai para a *Sprint Backlog*. Quando há divergências quanto a pontuação, cada membro deverá expor suas justificativas e a equipe avaliará o resultado final (LEITE; LUCRÉDIO, 2014; PEREIRA; TORREÃO; MARÇAL, 2007).

2.2 Kanban

O *Kanban* é uma abordagem ágil a parte do *Scrum*, mas constantemente é utilizado em conjunto a esse como uma ferramenta para visualização dos processos (BALLE, 2011). A utilização em conjunto do *Scrum* começou a ser popularmente conhecida como *Scrumban* (KNIBERG; SKARIN, 2009).

O *Kanban* é uma ferramenta de processo baseada na visualização do fluxo de trabalho por meio de um quadro, dividindo e classificando as atividades em partes e cartões. As colunas do quadro são comumente utilizadas para identificar a situação de cada item no fluxo de trabalho (BALLE, 2011). Uma organização clássica de um quadro *Kanban* aplicado em conjunto com o *Scrum* é apresentada na Figura 2.

Figura 2 – Modelo clássico de aplicação do quadro *Kanban*.

Fonte: Elaborada pela autora. Baseado em Balle (2011)

As colunas do quadro devem conter o número máximo de atividades que podem estar em andamento para auxiliar o acompanhamento do progresso. O tempo de execução de cada atividade também deve ser acompanhado, o que torna esse aspecto convergente com as *sprints* do *Scrum* (KNIBERG; SKARIN, 2009).

Além disso, quando aplicado em conjunto com o *Scrum*, o quadro do *Kanban* facilita a visualização dos artefatos do *Scrum*, o que está de acordo com o primeiro pilar (SCHWABER K; SUTHERLAND, 2013).

2.3 Aplicações do Scrum

O *Scrum* é uma *framework* popular para a gestão de projetos ligados ao desenvolvimento de *software*, para as mais variadas aplicações. A aplicação da *framework* é realizada tanto para o desenvolvimento de sistemas, quanto para outras finalidades, onde na literatura encontra-se estudos de caso da aplicação em desenvolvimento de sistema de controle de estoque de restaurantes (LEITE; LUCRÉDIO, 2014), agências de comunicação (BALLE, 2011), aplicações de simulação de mobilidade urbana (ACOSTA; ESPINOSA; ESPINOSA, 2019), desenho de projetos de construção civil (DEMIR; THEIS, 2016), gerenciamento de atividades de risco (HILTULEN, 2018), gerenciamento de *workflow* (CARNEIRO; SILVA; ALENCAR, 2019), dentre vários outros exemplos.

No caso da aplicação para controle de estoque (LEITE; LUCRÉDIO, 2014), o objetivo do estudo foi utilizar a *framework* *Scrum* para gerenciar o desenvolvimento de

um *software* que eliminaria falhas em registros, que eram feitos de forma manual. A aplicação da metodologia contribuiu para a identificação de problemas relacionados com a falta de experiência dos colaboradores ao longo do projeto, e concluiu que a aplicação da metodologia facilitou a identificação de soluções para estes problemas.

No trabalho desenvolvido por Acosta, Espinosa e Espinosa (2019), o *Scrum* foi utilizado para desenvolver incrementalmente cenários multimodais para a simulação de fluxos de mobilidade urbana. Os cenários foram aplicados no *software* de simulação de mobilidade urbana "SUMO" e foi testado baseando-se nos dados da cidade de Medellín, obtendo resultados próximos aos dados observados no tráfego real da cidade.

Os desenhos de projetos de construção civil normalmente são gerenciados por métodos tradicionais, como o modelo cascata. Conforme descrito por Demir e Theis (2016), esse tipo de abordagem não é necessariamente a mais adequada para gerenciar o fluxo de trabalho. Dessa forma, seu estudo aplicou uma adaptação do *Scrum*, chamada de *Agile Design Management* buscando melhorar a coordenação, a colaboração e a transparência da equipe de trabalhos. Essa *framework* foi estudada em cinco projetos e obteve melhorias significativas nos pontos descritos nos objetivos propostos.

Para as atividades de risco estudadas por Hiltulen (2018), destaca-se a ausência de evidências sobre a gestão desse tipo de atividade. Seu trabalho teve como principais objetivos investigar as possíveis vantagens da aplicação do *Scrum* no caso de atividades de risco. A *framework* foi aplicada em empresas da indústria ferroviária e de defesa. Levantou-se que a principal melhoria trazida pela aplicação foi a melhor comunicação entre os funcionários.

Carneiro, Silva e Alencar (2019) basearam-se na premissa de que a gestão de rotinas segue os mesmos requisitos que a gestão de projetos, o que significa que as abordagens ágeis deveriam apresentar resultados semelhantes. O trabalho dedica-se a demonstrar como o *Scrum* pode melhorar o desempenho de trabalho, permitindo adaptações quando necessário e apresentando os indicadores de performance. A *framework* foi aplicada em uma equipe de trabalho, onde foi possível observar melhor planejamento das atividades, definição correta de prioridades, o monitoramento constante do andamento das atividades, melhor qualidade nas entregas e melhor alinhamento entre a equipe avaliada.

A partir do estudo do referencial teórico elaborado neste capítulo, foi possível condensar os conhecimentos necessários para a elaboração da metodologia de pesquisa a ser aplicada no estudo de caso deste trabalho. Os procedimentos levantados são apresentados no capítulo a seguir.

3 Metodologia

Na presente pesquisa, a *framework Scrum* foi aplicada de forma prática em uma equipe de desenvolvimento de sistemas de uma empresa de pequeno porte. O objetivo principal da aplicação desta *framework* é mensurar os seus efeitos ao longo do projeto, sobretudo no desempenho e na comunicação da equipe. Esse processo foi elaborado utilizando uma estratégia baseado no método de pesquisa-ação (TRIPP, 2005).

Segundo Palavizini (2012), métodos de pesquisa-ação visam analisar o resultado real obtido após a aplicação prática de um método, ou seja, busca-se uma reflexão sobre como determinada ação está afetando o objeto de análise. O conceito de pesquisa-ação possui característica particular, o que significa que a análise é realizada por meio de dados de uma situação específica. Dessa forma, o método não busca encontrar "*enunciados científicos generalizáveis*", mas sim promover a aplicação e o estudo de casos específicos (GIL, 2010).

A avaliação também considera a influência de fatores externos e o comportamento da equipe frente a ele, uma vez que a *framework Scrum* tem a adaptação como um de seus pilares. Sendo assim, ela permite que o projeto seja adequado à realidade da empresa, de acordo com as suas necessidades (SCHWABER K; SUTHERLAND, 2013).

3.1 Início do projeto

O início da aplicação da *framework Scrum* na empresa analisada foi marcado pela motivação de concluir todas as atividades pré-planejadas para terceiro trimestre de 2019, as quais consistiam em melhorias importantes para o principal produto fornecido por essa. Tais atividades já estavam em andamento, de acordo com planejamento estratégico.

A equipe de trabalho não possuía nenhuma experiência prévia com a aplicação de abordagens ágeis. Antes da aplicação da *framework*, as atividades elaboradas eram controladas apenas pelo próprio membro responsável pelo desenvolvimento e nenhum registro de andamento era realizado. Dessa forma, não havia uma transparência real do progresso das atividades entre os membros da equipe e a empresa.

Buscando tornar a implantação do *Scrum* no projeto mais simples e mais familiar aos membros da equipe, características da metodologia foram adaptadas de acordo com as práticas da empresa. A principal adequação foi a necessidade de se manter atividades não-preditivas alocadas em cada *sprint*. Essa ação era necessária, uma vez que a equipe de projeto também era responsável pelo suporte técnico do produto contemplado no projeto.

A equipe de projeto dedicou-se ao desenvolvimento de melhorias e funcionalidades

para o produto da empresa, bem como a sua sustentação. Além disso, já era esperada a ocorrência de diversas atividades críticas, ou seja, ligadas ao suporte do produto, como a solução de erros e melhorias urgentes solicitadas pelos clientes, que não estavam diretamente ligadas ao desenvolvimento das atividades que compunham o planejamento do trimestre.

Durante todo o processo, a autora desta pesquisa atuou como *scrum master*, trabalhando para manter a equipe dentro do planejamento de cada *Sprint* e garantindo a aplicação dos rituais do *Scrum* no projeto.

3.2 A aplicação do *Scrum*

Para a aplicação da *framework Scrum* neste projeto, as atividades foram planejadas em seis *sprints*, com diferentes volumes de atividades. Esa definição foi realizada em conjunto pelo *Scrum Master* e *Product Owner*, especificando o *Product Backlog* de acordo com as melhorias que a ser aplicadas ao produto no respectivo trimestre.

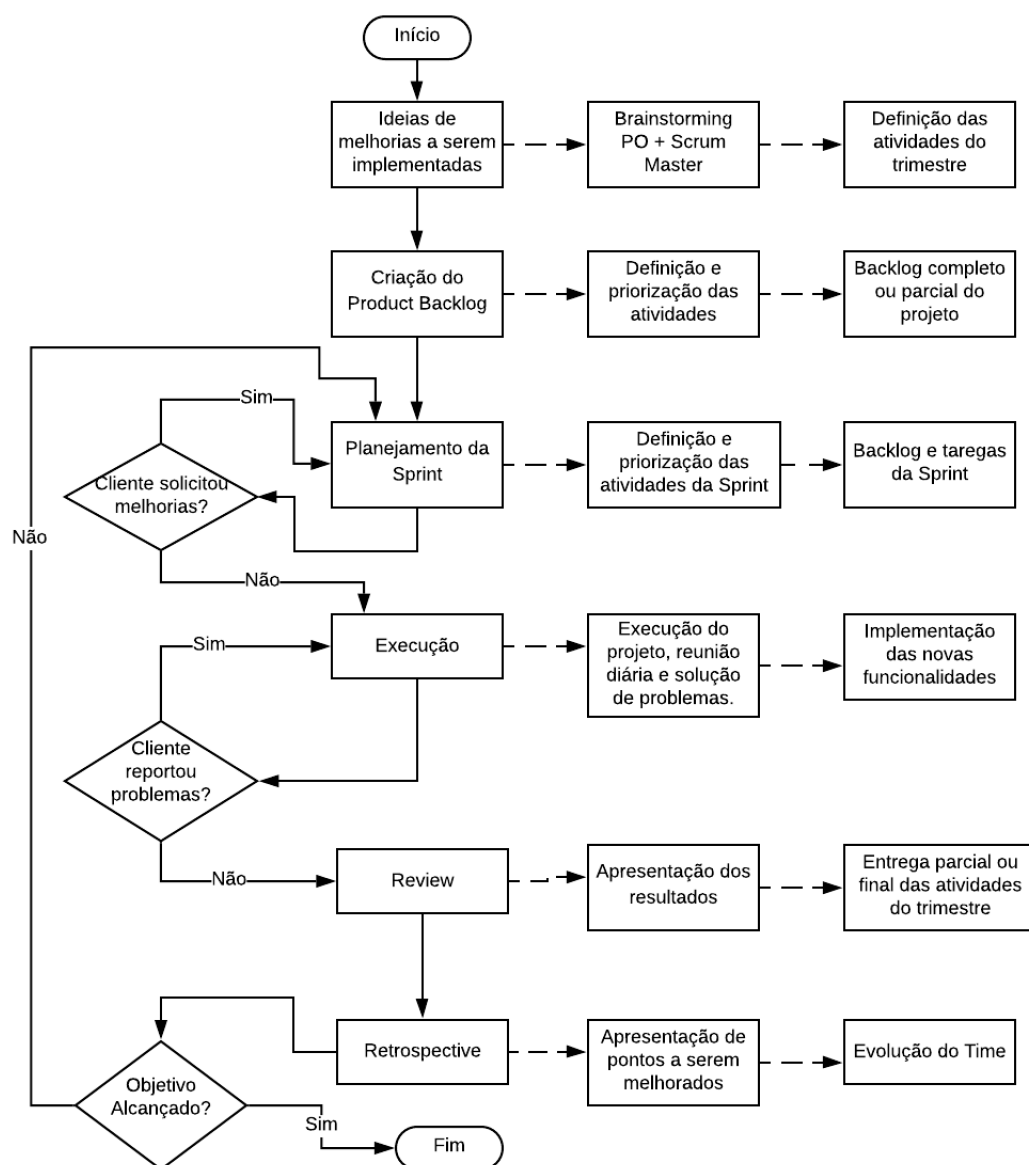
As atividades foram dimensionadas levando em consideração o volume de horas de trabalho estimado para a conclusão de cada atividade. Dessa forma, cada *Sprint* foi planejada para conter volumes homogêneos de horas de trabalho, respeitando também os prazos pré-estabelecidos para cada atividade.

As *Sprints* foram programadas para serem iniciadas sempre em uma segunda-feira, por ser o primeiro dia útil da semana. Durante todos os dias da *Sprint*, foram realizadas *Dailys* ao início do dia de trabalho, com duração máxima de 15 minutos.

Ao final de cada *Sprint*, programado sempre para uma sexta-feira, foram realizadas as reuniões de *Planning*, *Review* e *Retrospective*, seguindo os rituais do *Scrum*. Além disso, todos os entregáveis que foram concluídos na *Sprint* eram previamente disponibilizados antes das reuniões.

Todo o processo realizado na aplicação da *framework Scrum* na equipe, estão representados na Figura 3.

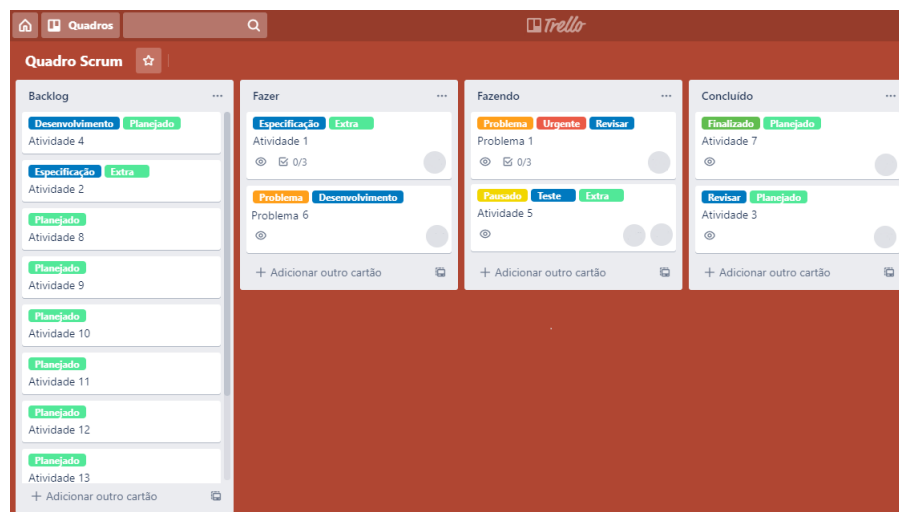
Figura 3 – Fluxograma representando os procedimentos seguidos para a aplicação do *Scrum*.



Fonte: Elaborada pela autora.

Para monitorar o andamento das atividades, foi utilizado um sistema integrado baseado na *framework* Kanban, onde toda a equipe de projeto e a governança da empresa possuía acesso online e contínuo aos dados do fluxo de produção. Para aplicação desta ferramenta, optou-se por utilizar a plataforma online Trello®, a qual facilitava a visualização dos quadros. Um desenho esquemático da representação dos quadros no Trello® é apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Modelo de quadro desenvolvido na plataforma Trello®, utilizado para auxiliar a metodologia *Scrum* no projeto.



Fonte: Trello®.

Conforme definido na metodologia, as atividades planejadas para o projeto eram inseridas na lista "*Backlog*". As atividades não planejadas, oriundas de solicitações dos clientes ao longo do projeto também foram inseridas na fila do "*Backlog*" e aguardavam até serem inseridas em uma *Sprint* para serem executadas.

Para facilitar a visualização do andamento do projeto, foram utilizadas etiquetas para descrever a situação atual de cada atividade, conforme apresentado na Figura 4. A medida que as atividades eram devidamente planejadas na *Sprint Planning*, estas eram identificadas através da etiqueta "Planejado". Para as não-planejadas, utilizava-se a etiqueta "Extra", e os erros relatados pelos clientes recebiam a identificação "Problema" ou "Urgente".

De acordo com a ocorrência de cada *Sprint*, as atividades marcadas como "Planejadas" no "*Backlog*" eram transferidas para a lista "Fazer". Uma vez iniciadas, as atividades eram migradas para a lista "Fazendo", onde permaneceram enquanto estivessem sendo ativamente trabalhadas, até serem finalizadas. Depois disso, elas eram colocadas na última lista, denominada "Concluído".

Além disso, outro nível de detalhamento pode ser descrito individualmente para cada atividade, denominado estágio da atividade. Estes são definidos como: Especificação, onde os requisitos necessários eram descritos; Desenvolvimento, que representa o período de implementação; Teste, quando o produto obtido estava em fase de teste; Pausa, para caso a atividade necessitasse ser temporariamente interrompida; e Finalizado, representando sua conclusão.

Mediante a ocorrência de erros classificados como "urgente" ao longo de cada *Sprint*, as atividades pausadas para atender a urgência eram imediatamente atualizadas para o estágio "pausa", de forma a manter a transparência do processo a todo tempo.

3.3 Critérios de Avaliação

Para avaliar a eficácia da aplicação do *Scrum* conforme definido para o objetivo deste trabalho, é necessário definir quais critérios serão avaliados, bem como descrever os processos de medição e comparação de cada um deles.

A métricas utilizadas para avaliação são de proposição da autora. Essas métricas foram definidas a partir da disponibilidade de dados levantados durante a pesquisa, afim de extrair informações adequadas para o objetivo do trabalho.

3.3.1 Taxas de conclusão

Esta métrica, proposta pela autora para avaliar quantitativamente o desempenho da equipe, define-se como a porcentagem de atividades concluídas em relação a um total.

Através desta, deseja-se observar o quanto as atividades não planejadas impactaram no planejamento do projeto e na produtividade da equipe.

Foram utilizadas duas taxas de conclusão nessa avaliação. A primeira, definida como (TC_P) , mede as atividades planejadas (A_P) e concluídas em relação ao total de atividades planejadas (T_P), Eq. 3.1, e a segunda, denominada (TC_T) , mede a relação total de atividades concluídas, incluindo as não planejadas (A_T) em relação às planejadas, Eq. 3.2.

$$TC_P = \frac{A_P}{T_P}[\%] \quad (3.1)$$

$$TC_T = \frac{A_T}{T_P}[\%] \quad (3.2)$$

Deseja-se que ambas as taxas mantenham valores próximos de 100%. A (TC_P) em seu valor ideal indica que a equipe está planejando bem suas atividades e cumprindo com os prazos propostos. Já a (TC_T) ideal indica poucas ocorrências ao longo das *Sprints* e que as mesmas estão sendo resolvidas. É importante destacar que a (TC_T) pode ter valores superiores a 100%, o que não indica um comportamento ideal, pois isso representa um grande volume de atividades não-planejadas sendo executadas na *Sprint*, o que pode comprometer a entrega do projeto.

3.3.2 Comunicação interna

Outro objetivo deste trabalho consiste em avaliar a influência da *framework* sobre a comunicação da empresa. Esse fator foi avaliado de forma qualitativa, a partir da experiência da *Scrum Master* com o ambiente da empresa antes e depois da aplicação do *Scrum*. Os principais pontos observados foram a troca de informações entre os membros da equipe e a influência da centralização das informações do projeto na *Scrum Master* sobre a produtividade e os problemas por falha de comunicação.

Estes dados foram levantados ao final de cada *Sprint*, especificamente nas reuniões de *Sprint Retrospective*, através de relatos e *feedbacks* de cada membro da equipe, com base nos alinhamentos de todas as ocorrências com a equipe durante cada *Sprint* do projeto.

3.3.3 Evolução

Por fim, avaliou-se como as métricas observadas variaram ao longo da realização das seis *Sprints* executadas, afim de contextualizar cada uma delas. Assim, deseja-se obter conclusões acerca da conformidade da equipe com a *Framework* e do efeito dessa ao longo do projeto.

Sendo assim, ao final do trimestre de avaliação, todos os relatórios de conclusão de atividades foram reunidos e organizados pela *Scrum Master*. A apresentação e a descrição destes dados são realizadas no capítulo a seguir.

4 Resultados

Nesta sessão é apresentada a análise de todos os dados obtidos ao longo da aplicação do *Scrum* no projeto selecionado. As observações realizadas em cada *Sprint* são destacadas individualmente para detalhar o andamento do processo.

O projeto foi iniciado oficialmente em julho de 2019, onde foram definidas as atividades que compõe o *Project Backlog*. A data final para o referido projeto foi estipulada para setembro de 2019, estando a diretoria da empresa de acordo com o planejado. O projeto contava inicialmente com uma equipe formada por 10 profissionais, todos programadores em diversos níveis de conhecimento.

Foram especificadas 36 atividades para serem realizadas, as quais eram inseridas nas *sprints* durante as reuniões de *planning*. Nesse projeto, as *sprints* foram dimensionadas para serem iguais a 10 dias úteis, realizando um total de seis *sprints* no intervalo de tempo total para o projeto.

Logo no início da aplicação da *framework Scrum* nesse projeto, já foi possível observar obstáculos que afetavam o desempenho da equipe e problemas na comunicação da empresa. Isso reforçou a ideia de que a equipe necessitava de uma abordagem como o *Scrum* para gerenciar melhor sua comunicação. 22

4.1 Dados das Sprints

Sprint 1

Para a primeira *Sprint*, foram planejadas 16 atividades na *Sprint Planning*, sendo uma delas uma melhoria já prevista no *Backlog*. Ao longo da execução, foram reportados oito erros no sistema a serem corrigidos e duas solicitações de novas funcionalidades não previstas também foram adicionadas. Esses dados são apresentados na Tabela 1.

Ao final da *Sprint*, 81,25% das atividades previstas (TC_P) foram concluídas. Além disso, ao considerar as atividades não planejadas em relação ao total planejado, observou-se uma taxa de conclusão total (TC_T) de 143,71%.

Tabela 1 – Resultados obtidos durante a *Sprint* 1.

<i>Sprint</i> 1		
Tipo de atividade	Quantidade	Concluídas
<i>Backlog</i>	15	12
Melhorias planejadas	1	1
Pendentes	0	0
Erros	8	8
Melhorias não-planejadas	2	2
TOTAL	26	34

Fonte: Dados da pesquisa.

É necessário destacar que ainda durante a execução desta *Sprint*, um dos integrantes da equipe deixou a empresa, impactando diretamente em atividades especificamente direcionadas para ele. Isso criou uma urgência em pausar algumas atividades e treinar outros membros da equipe para suprir as atividades afetadas pela saída do colaborador.

Ao final desse ciclo, não foi realizada uma reunião de *Review*, pois a equipe apresentava as atividades realizadas à empresa assim que essas eram concluídas. Constatou-se posteriormente que essa ação foi prejudicial ao projeto, pois algumas atividades foram apresentadas apenas a parte da equipe, o que gerou perda de informações no processo.

Por fim, durante a reunião de *Retrospective*, foi possível notar uma pequena melhoria na comunicação da equipe e a análise de erros tornou-se mais clara e definida. Porém, os procedimentos para a centralização das informações acerca dos erros ocorridos ainda estavam sendo seguidos corretamente nesta *Sprint*.

Sprint 2

Logo na segunda *Sprint*, a equipe precisou adequar-se para desenvolver os trabalhos com apenas nove integrantes. Durante a *Sprint Planning*, foram planejadas 12 atividades, onde metade consisti em novas funcionalidades planejadas. Além dessas, havia três pendências da última *Sprint* que precisavam ser concluídas nesse ciclo. Foi estipulado um volume menor de atividades planejadas devido ao desfalque da equipe.

Não houve nenhuma solicitação especial por parte dos clientes nesse período. Porém, a equipe identificou e corrigiu sete erros até o fechamento da *Sprint*. Estas informações são organizadas na Tabela 2.

Conforme descrito na Tabela 2, percebe-se que a equipe obteve as taxas de conclusão planejada e total iguais a 91,67% e 175%, respectivamente. Todas as atividades pendentes e os erros foram concluídos, evitando maiores atrasos. Entretanto, devido à atenção inicial dada às atividades atrasadas, uma das previamente planejadas não pode ser concluída.

Tabela 2 – Resultados obtidos durante a *Sprint 2*.

<i>Sprint 2</i>		
Tipo de atividade	Quantidade	Concluídas
<i>Backlog</i>	6	5
Melhorias planejadas	6	6
Pendentes	0	3
Erros	7	7
Melhorias não-planejadas	0	0
TOTAL	22	21

Fonte: Dados da pesquisa.

Durante a reunião de retrospectiva, foi reportada mais uma clara melhoria na comunicação da empresa e na equipe, e as informações começaram a ser centralizadas na *Scrum Master*. Mais uma vez, a reunião de *review* não foi realizada ao final do ciclo devido à falta de planejamento do tempo. A *Scrum Master*, então, precisou apresentar individualmente a parte da empresa as novas funcionalidades implantadas. Consequentemente, o setor de vendas e marketing da empresa foi prejudicado devido à perda de informações ao longo desse processo.

Sprint 3

Nesse ciclo, decidiu-se na reunião de *Sprint planning* pela realização de cinco atividades do *backlog*, duas melhorias solicitadas pelo cliente e uma pendente da última *Sprint*.

Foi encontrado um grande volume de erros neste ciclo, 13 no total, que precisaram ser resolvidos com urgência. Além disso, uma solicitação não planejada de melhoria também precisou ser atendida. Esses dados estão organizados na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultados obtidos durante a *Sprint 3*.

<i>Sprint 3</i>		
Tipo de atividade	Quantidade	Concluídas
<i>Backlog</i>	5	4
Melhorias planejadas	2	2
Pendentes	1	1
Erros	13	13
Melhorias não-planejadas	1	1
TOTAL	22	21

Fonte: Dados da pesquisa.

Apesar do total de atividades concluídas nesta *Sprint* ser o mesmo da anterior, a TC_P desta foi menor, 85,71%. Isso resultou em uma TC_T muito maior, 300%. Isso

demonstrou o total empenho da equipe em solucionar todos os problemas e solicitações encontrados e ainda conseguindo solucionar boa parte do *backlog* planejado.

Nesse ciclo foi realizada a primeira reunião de *review* após a conclusão das atividades. Porém, apenas um membro das demais áreas da empresa pôde comparecer, o que gerou, mais uma vez, perdas na transmissão da informação para as demais áreas da empresa.

Ao final da *Sprint* realizou-se a reunião de retrospectiva, onde o *Project Owner* questionou a alta ocorrência de erros nesse ciclo. Com base nisso, notou-se que, apesar da melhora na comunicação entre a equipe de desenvolvimento e da empresa para com a equipe, havia um problema com os testes e a homologação dos desenvolvimentos realizados antes do projeto.

Sprint 4

Nesta nova *Sprint*, realizou-se a reunião de planejamento, optando-se pela inclusão de cinco atividades planejadas, cinco melhorias adicionais solicitadas pelos clientes e uma pendente do ciclo anterior, a qual havia sido iniciada, mas não concluída.

Ao longo do período, novamente a equipe sofreu a perda de um de seus membros, sendo esse um dos principais responsáveis pela correção de erros, o que fez com que o desempenho da equipe fosse diretamente afetado. Além disso, o maior volume de problemas do projeto ocorreu nessa *sprint*, totalizando 16 erros e 4 melhorias não planejadas a serem realizadas. Essas informações são condensadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Resultados obtidos durante a *Sprint 4*.

<i>Sprint 4</i>		
Tipo de atividade	Quantidade	Concluídas
<i>Backlog</i>	5	1
Melhorias planejadas	5	5
Pendentes	1	1
Erros	16	16
Melhorias não-planejadas	4	4
TOTAL	31	27

Fonte: Dados da pesquisa.

No final dessa *Sprint*, apesar da falta de mais um membro, a equipe conseguiu concluir a correção de todos os erros e atender às urgências solicitadas pelos clientes. Entretanto, isso causou um atraso nas entregas das atividades planejadas, de forma que apenas uma atividade planejada foi concluída. Por causa disso, a taxa de conclusão planejada da equipe foi baixa, sendo igual a 60% e taxa de conclusão total continuou grande, 270%, devido à alta alocação da equipe para a solução de problemas.

A reunião de *Retrospective* foi realizada conforme planejado, porém a de *Review* foi cancelada, pois devido aos atrasos nas atividades, poucas funcionalidades novas foram implementadas no sistema.

Sprint 5

A penúltima *Sprint* do projeto iniciou com a reunião de *planning*, onde optou-se por um número reduzido de atividades planejadas, incluindo apenas três do *backlog*, e quatro melhorias solicitadas pelos clientes. As atividades pendentes da *Sprint* passada também foram continuadas nessa.

O volume de problemas encontrados ao longo do processo continuou alto nesse ciclo, totalizando 10 erros identificados, e uma urgência solicitada por clientes. Esses dados são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Resultados obtidos durante a *Sprint 5*.

<i>Sprint 5</i>		
Tipo de atividade	Quantidade	Concluídas
<i>Backlog</i>	3	2
Melhorias planejadas	4	2
Pendentes	4	1
Erros	10	10
Melhorias não-planejadas	1	1
TOTAL	22	16

Fonte: Dados da pesquisa.

Novamente, a redução da equipe afetou sistematicamente o seu desempenho, que embora tenha sido capaz de solucionar todos os problemas encontrado ao longo da *Srpint*, não foi capaz de concluir uma das atividades planejadas no prazo, além de duas melhorias planejadas e três das pendências. Isso fez com que a TC_P desta *Sprint* fosse a mais baixa, apenas 57,14%.

Embora a TC_T tenha permanecido alta, também sofreu uma redução, 225,57%. Isso evidencia a queda na produtividade da equipe devido à redução dos recursos humanos e ao alto volume de erros. Todos esses dados foram discutidos entre a equipe na *Sprint Retrospective*, e novamente não foi possível realizar a reunião de *Review*, por falha no planejamento do tempo.

Sprint 6

A última *Sprint* do projeto possuía muitas atividades acumuladas dos ciclos anteriores. Porém, nessa última fase, restavam apenas duas atividades do *backlog*, e somente duas melhorias foram planejadas para esse período.

Foram identificados 11 erros no sistema ao longo do processo e nenhuma urgência foi solicitada no período. Sendo assim, apesar do número de erros ainda ser grande, a equipe pôde dispor de um foco maior para finalizar todas as entregas necessárias do projeto. As atividades planejadas e realizadas são descritas na Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados obtidos durante a *Sprint* 6.

<i>Sprint 6</i>		
Tipo de atividade	Quantidade	Concluídas
<i>Backlog</i>	2	2
Melhorias planejadas	2	2
Pendentes	4	4
Erros	11	11
Melhorias não-planejadas	0	0
TOTAL	19	19

Fonte: Dados da pesquisa.

Como todas as atividades foram concluídas nesta *Sprint*, a taxa de conclusão planejada atingiu 100% e a taxa de conclusão total também foi máxima, 475%. Estes números indicam o esforço final realizado pela equipe para solucionar todos os problemas acumulados ao longo dos últimos três ciclos, finalizando o projeto conforme o planejamento inicial, apesar dos diversos obstáculos encontrados ao longo do tempo.

Nessa última *Sprint*, a reunião de *Review* foi realizada conforme planejado e todas as informações foram repassadas a todas as partes da empresa. A reunião de *Retrospective* realizou o encerramento das atividades e todos os pontos levantados ao longo do processo foram discutidos.

4.2 Análise dos resultados

Ao consolidar todos os dados coletados durante todo o projeto, foi possível levantar dados importantes sobre o desempenho da equipe e sobre a comunicação interna ao longo de todas as *Sprints*. As Análises estão organizadas nas subseções a seguir.

4.2.1 Desempenho da equipe

Primeiramente, observou-se como o *Scrum* impactou no desempenho geral da equipe, com relação a realização das atividades planejadas e as não planejadas. Para isso, os dados quantitativos apresentados nas Tabelas 1 a 6 foram consolidados, gerando indicadores importantes, conforme apresentado na Tabela 7 e nas Figs. 5 a 7.

Tabela 7 – Médias e desvios-padrão levantados durante a execução do projeto.

Dados adicionais	
Medida	Valor
Média TC_P	79,30%
Desvio Padrão TC_P	17,26%
Média TC_T	265,39%
Desvio Padrão TC_T	117,88%

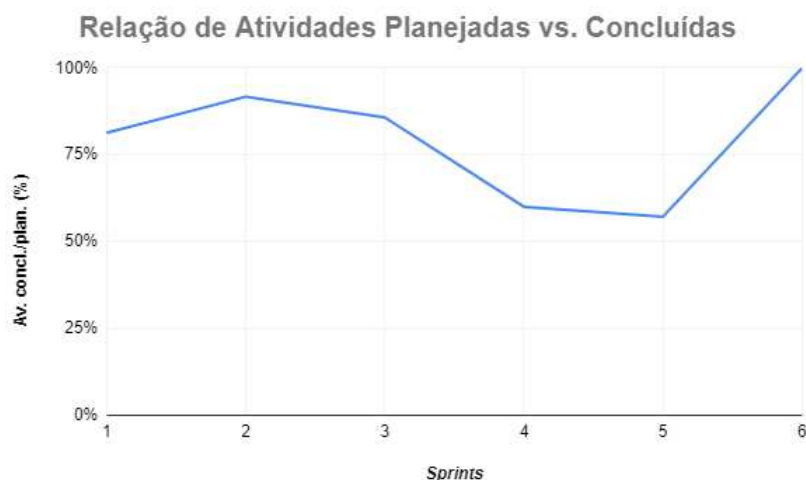
Fonte: Dados da pesquisa.

A média observada para a taxa de conclusão planejada na Tabela 7 evidencia o não cumprimento das atividades planejadas nos prazos estipulados, fato ocorrido em cinco das seis *Sprints* realizadas nesse projeto. Entretanto, poucas atividades foram deixadas pendentes durante a maior parte do projeto.

O alto valor médio para a taxa de conclusão total demonstra que a atenção da equipe foi fortemente ocupada com desvios do planejamento ao longo de todo projeto, sobretudo nas *Sprints* finais. Esse fato está altamente ligado às reduções da equipe que

ocorreram ao longo do projeto. A falha nos processos de teste das funcionalidades também influenciou nesses dados, fator que era comum antes da implementação da *framework*.

Figura 5 – Gráfico demonstrando a taxa de conclusão planejada ao longo das *sprints*.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 6 – Gráfico demonstrando a taxa de conclusão total ao longo das *sprints*.

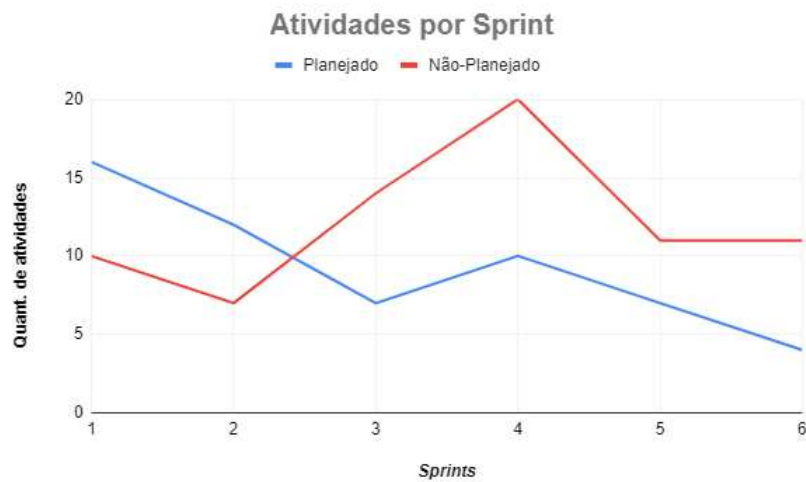


Fonte: Dados da pesquisa.

Ao observar a Figura 5 é possível notar a queda progressiva no rendimento das atividades planejadas a partir da *Sprint* 2, sendo retomada apenas ao final do projeto. Nas Figs. 6 e 7, é possível relacionar esse fato ao aumento de ocorrência de falhas no sistema.

Ao final da análise desses resultados, é possível observar claramente o quanto o desempenho das equipes foi influenciado pela perda de membros ao longo das *Sprints* e pela constante ocorrência de erros no sistema. Contudo, foi possível realizar a entrega do projeto conforme planejado, o que pode ter sido facilitado pela melhoria na comunicação da equipe proporcionada pelo *Scrum*.

Figura 7 – Gráfico comparando o volume de atividades planejadas e não planejadas em cada *sprint*.



Fonte: Dados da pesquisa.

4.2.2 Comunicação interna

A avaliação da transmissão de informações entre a equipe de trabalho e dessa com o restante da empresa foi realizada nas reuniões *Sprint Retrospective*. Consolidando os relatos feitos durante as reuniões, foi possível obter as conclusões listadas a seguir.

No começo do projeto, a comunicação da empresa e da equipe de trabalho não estava adequada. Diversas informações eram perdidas e o restante da empresa não tinha real conhecimento da situação de cada atividade planejada.

A partir da aplicação da *framework Scrum*, logo na primeira *Sprint*, notou-se uma melhoria significativa nas informações trocadas internamente com a equipe de trabalho. As outras áreas da empresa conseguiram melhoras na troca de informação, mas ainda havia perdas ao longo do processo.

Conforme a *framework* era desenvolvida, notou-se que a partir da terceira *sprint* as demais áreas da empresa conseguiram se adequar ao processo e o alinhamento da equipe de trabalho com essas melhorou significativamente. Dessa forma, outras equipes da empresa passaram a compreender melhor as melhorias que estavam sendo implementadas no produto.

Dessa forma, foi possível verificar que, além da melhoria na produtividade da equipe de trabalho, a aplicação do *Scrum* também apontou melhoras em um dos seus pilares: a transparência de informação. Como consequência, o sucesso nesse ponto foi capaz de influenciar toda a estrutura organizacional da empresa analisada, tornando-se uma referência interna para boas práticas de comunicação.

5 Considerações Finais

Este trabalho apresentou um estudo de caso da aplicação da *framework Scrum* em uma pequena empresa de tecnologia em Uberlândia, visando avaliar o impacto desta abordagem sobre o desempenho da equipe em suas atividades, e a comunicação interna da empresa.

Foi possível determinar que a *framework Scrum* foi capaz de melhorar efetivamente o gerenciamento de uma equipe no desenvolvimento de melhorias para um *software*, influenciando principalmente nas entregas e na comunicação interna.

Foram apresentados os pilares do *Scrum* e alguns dos principais exemplos de aplicação desta *framework* encontrados na literatura, além de algumas de suas variações e adaptações para outros casos. Foi evidenciado que essa *framework* pode ser adaptada em diversos nichos de mercado, e possui uma alta eficiência para aplicações em equipes de desenvolvimento de *software*.

A descrição completa da aplicação do *Scrum* para a equipe analisada foi apresentada, bem como os critérios e os procedimentos de avaliação da metodologia. Todas as *Sprints* realizadas no projeto foram avaliadas de forma geral e individual.

Após a finalização do projeto, a equipe conseguiu concluir todas as atividades previstas no *Backlog Product* com sucesso. Os dados levantados ao longo de todo o processo apontam que a equipe analisada sofreu diversos desvios de atenção causados pela saída de membros e por a equipe trabalhar em paralelo com o suporte do *software*, que demandavam de manutenção imediata.

A comunicação interna da equipe e a transparência do processo melhorou efetivamente, o que possibilitou a análise correta dos erros e centralização das informações na *Scrum Master*. Esse fato contribuiu para que todos os erros diagnosticados fossem solucionados ainda na mesma *Sprint*.

Com base nessas informações, é possível afirmar que, apesar dos problemas externos, a aplicação da *framework Scrum* para gerenciamento de projetos na empresa avaliada obteve resultados satisfatórios, garantindo uma maior transparência e disponibilidade de informações, e certificando a entrega de todas as atividades planejadas.

Recomenda-se que a avaliação seja mantida para mais projetos na empresa afim de eliminar a influência externa na produtividade, como a redução da equipe, e aumentar a evidência de que o *Scrum* influenciou positivamente no desempenho. Também é recomendável a utilização do *Planning Pocker*, para auxiliar no planejamento das atividades em cada *Sprint*, determinando os níveis de esforços de cada atividade.

Referências

ACOSTA, A. F.; ESPINOSA, J. E.; ESPINOSA, J. Application of the SCRUM Software Methodology for Extending Simulation of Urban MObility (SUMO) Tools. In: . [S.l.: s.n.], 2019. p. 3–15. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 12.

ADI, P.; PERMANA, G. *Scrum Method Implementation in a Software Development Project Management*. [S.l.], 2015. v. 6, n. 9. Disponível em: <www.ijacsa.thesai.org>. Citado na página 6.

BADEWI, A. The impact of project management (PM) and benefits management (BM) practices on project success: Towards developing a project benefits governance framework. *International Journal of Project Management*, Elsevier Ltd, v. 34, n. 4, p. 761–778, 5 2016. ISSN 02637863. Citado na página 6.

BALLE, A. R. *Análise Metodologias Ágeis: Conceitos, aplicações e Relatos sobre XP e Scrum*. Porto Alegre, 2011. 79 p. Citado 3 vezes nas páginas 7, 10 e 11.

CARNEIRO, L. B.; SILVA, A. C.; ALENCAR, L. H. Scrum Agile Project Management Methodology Application for Workflow Management: A Case Study. In: *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*. [S.l.]: IEEE Computer Society, 2019. v. 2019-December, p. 938–942. ISBN 9781538667866. ISSN 2157362X. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 12.

CHRISTOPHER. *Introdução a Métodos Ágeis*. 2012. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/introducao-a-metodos-ageis/24526>>. Citado na página 7.

DEMIR, S. T.; THEIS, P. *Agile Design Management*. [S.l.], 2016. Disponível em: <www.iglc.net>. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 12.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. Citado na página 13.

HILTULEN, K. *The Agile method Scrum in development of safety critical applications A case study about challenges and opportunities for developers and verifiers*. Stockholm, 2018. 59 p. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 12.

KNIBERG, H.; SKARIN, M. Kanban and Scrum - Making the Most of Both. *infoQ*, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 11.

LEITE, L. M.; LUCRÉDIO, D. Desenvolvimento de Software utilizando o Framework Scrum: um Estudo de Caso. *Tecnologias, Infraestrutura e Software*, v. 3, n. 2, p. 114–121, 2014. Citado 4 vezes nas páginas 8, 9, 10 e 11.

LUDVIG, D.; REINERT, J. D. *Estudo do uso de Metodologias Ágeis no Desenvolvimento de uma Aplicação de Governo Eletrônico*. Florianópolis, 2007. 8 p. Citado na página 7.

NELSON, F. F. *AN ANALYSIS OF INFORMATION TECHNOLOGY FACTORS THAT INFLUENCE THE LACK OF ADOPTION OF AGILE SCRUM METHODOLOGY: A QUALITATIVE STUDY*. Tese (Doutorado) — Capella University, 2016. Disponível

em: <<https://search.proquest.com/openview/1bc9c0f568e5c473e034ca6626ba506a/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>>. Citado na página 6.

PALAVANZINI, R. S. Uma Abordagem Transdisciplinar à Pesquisa-Ação. *Terceiro Incluído*, v. 2, n. 1, p. 67–85, 2012. Citado na página 13.

PEREIRA, P.; TORREÃO, P.; MARÇAL, A. S. Entendendo Scrum para Gerenciar Projetos de Forma Ágil. *Mundo PM*, v. 14, n. 3, 2007. Citado na página 10.

REYCK, B. D. et al. The impact of project portfolio management on information technology projects. *International Journal of Project Management*, v. 23, n. 7, p. 524–537, 10 2005. ISSN 02637863. Citado na página 6.

SCHWABER K; SUTHERLAND, J. *The Scrum Guide*. 2013. Disponível em: <<https://www.scrumguides.org/>>. Citado 4 vezes nas páginas 8, 9, 11 e 13.

SILVA, A. C. *Sistema de Gerenciamento de Tarefas para usuários de Scrum*. Rio de Janeiro, 2011. 115 p. Disponível em: <<http://monografia.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10002482.pdf>>. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 10.

SOARES, M. d. S. *Metodologias Ágeis Extreme Programming e Scrum para o Desenvolvimento de Software*. Conselheiro Lafaiete, 2004. 8 p. Citado na página 7.

TAKEUSHI, H.; NONAKA, I. The New New Product Development Game. *Havard Business Review*, 1986. Citado na página 7.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 3, p. 443–466, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>>. Citado na página 13.