

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Letícia Peçanha Tamassia de Oliveira

Estudo de Caso de aplicação de métricas no gerenciamento de projetos  
utilizando OKRs

Florianópolis – SC

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA  
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Letícia Peçanha Tamassia de Oliveira

Estudo de Caso de aplicação de métricas no gerenciamento de projetos  
utilizando OKRs

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte dos requisitos  
para a obtenção do Grau de Bacharel  
em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Jean Carlo Rossa  
Hauck

Florianópolis - SC

2022

Letícia Peçanha Tamassia de Oliveira

Estudo de Caso de aplicação de métricas no gerenciamento de projetos  
utilizando OKRs

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos para  
obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador:

---

Prof. Dr. Jean Carlo Rossa Hauck

Universidade Federal de Santa Catarina

Banca Examinadora:

---

Dr. Rafael Queiroz Gonçalves

Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Ricardo Pereira e Silva

Universidade Federal de Santa Catarina

A essência da estratégia é escolher o que não fazer.

Michael Porter

## Agradecimentos

Aos meus pais, pela vida e pelos ensinamentos, valores e virtudes.

Aos amigos e parentes, pela compreensão durante toda a jornada.

Ao Prof.º Jean Hauck, que com sua excelência, me guiou durante todo o projeto, e foi fundamental para que essa jornada fosse concluída.

## RESUMO

Em um mercado de software cada vez mais competitivo, as empresas buscam cada vez mais resultados efetivos, com entregas de soluções eficientes e eficazes. Para isso elas requerem dos cargos de gerência de projetos uma plena capacitação e habilidade em obter um alto grau de flexibilidade dos projetos para lidar com imprevistos, e tomadas de decisão, em universos cada vez mais ágeis. Contudo, diante de tantas ferramentas disponíveis no meio, assim como tecnologias e frameworks, é um fator decisivo que cada organização consiga identificar de maneira concreta quais são os seus objetivos e os resultados chave desejados. Nesse contexto, por meio de um estudo de caso, foram definidos OKRs, a fim de estabelecer metas claras e objetivas para as medições que são comumente utilizadas no processo de monitoramento e controle de projetos, como forma de contribuir para o processo de tomada de decisão dos gerentes de projeto.

**Palavras-chave:** OKRs, monitoramento e controle de projetos, métricas, medições

## ABSTRACT

In an increasingly competitive software market, companies are increasingly looking for effective results, delivering efficient and effective solutions. For this, they require project management positions to have full training and ability to obtain a high degree of project flexibility to deal with unforeseen events and decision-making in increasingly agile environments. However, given the many tools available in the field, as well as technologies and frameworks, it is a decisive factor that each organization is able to identify in a concrete way what are its objectives and the desired key results. In this context, and through a case study, project OKRs were defined in order to establish clear and objective goals for the measurements that are commonly used in the monitoring and control process of projects, as a way of contributing to the decision-making process. decision making by project managers.

**Keywords:** OKRs, project monitoring and control, metrics, measurements

## Lista de figuras

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1. Fluxo de pesquisa do projeto   | 22  |
| Figura 2. Habilidades desejáveis de um gerente de projetos competente. Fonte: PMI, 2008                | 30  |
| Figura 3: Grupo de Processos de Gerenciamento de Projetos. Fonte: PMI (2008)                           | 36  |
| Figura 4. Abordagem GQM. Fonte: Basili et al., (1994).   | 41  |
| Figura 5: Ciclo do framework OKR. Fonte: Sousa (2018)  | 47  |
| Figura 6: Visão geral das métricas por categoria   | 54  |
| Figura 7: Fluxo de atendimento das atividades de desenvolvimento da (Elaborado pelo autor)             | 57  |
| Figura 8: Etapas do estudo de caso (Elaborado pelo autor)  | 60  |
| Figura 9. Nível de detalhamento registrado para as atividades de desenvolvimento na ferramenta Redmine | 72  |
| Figura 10: Filtro para a extração de horas trabalhadas no dia dentro do Projeto                        | 72  |
| Figura 11: Filtro para a extração de horas trabalhadas no dia dentro do Projeto                        | 73  |
| Figura 12: Gráfico de burndown da primeira iteração do estudo de caso - Sprint 1                       | 77  |
| Figura 13: Gráfico de burnup da primeira iteração do estudo de caso - Sprint 1                         | 78  |
| Figura 14: Diagrama de fluxo cumulativo da primeira iteração do estudo de caso - Sprint 1              | 79  |
| Figura 15: Gráfico de burndown - Sprint 2  | 81  |
| Figura 16: Gráfico de burnup - Sprint 2  | 82  |
| Figura 17: Diagrama de fluxo cumulativo - Sprint 2   | 83  |
| Figura 18: Burndown - Sprint 3   | 86  |
| Figura 19: Burnup - Sprint 3   | 87  |
| Figura 20: Diagrama de fluxo cumulativo - Sprint 3   | 87  |
| Figura 21. Anexo da iteração 1   | 107 |
| Figura 22. Anexo da iteração 2   | 108 |
| Figura 23. Anexo da iteração 3   | 109 |



## Lista de quadros

|  |    |
|--|----|
| Quadro 1: Resultados encontrados na execução da busca da MSL                             | 49 |
| Quadro 2. Métricas selecionadas na MSL. Adaptada de PEGORARO(2014 p.49)                  | 51 |
| Quadro 3: Síntese das atividades desempenhadas pelas funções dos envolvidos nos projetos | 55 |
| Quadro 4: Escopo do estudo de caso   | 56 |
| Quadro 5. Visão geral dos entregáveis  | 57 |
| Quadro 6: Ferramentas utilizadas para a extração de dados para o Estudo de Caso          | 57 |
| Quadro 7: Visão geral do protocolo aplicado ao estudo de caso                            | 59 |
| Quadro 8. Contexto para a coleta de dados do estudo de caso                              | 60 |
| Quadro 9: Entrevistas realizadas para o estudo de caso                                   | 60 |
| Quadro 10. Questionário inicial para a validação do estudo de caso                       | 61 |
| Quadro 11: Questionário inicial para a identificação dos OKRs da organização (Q2)        | 62 |
| Quadro 12: Respostas obtidas após aplicação da entrevista estruturada E1                 | 63 |
| Quadro 13: Definição dos objetivos da organização para o Projeto A                       | 64 |
| Quadro 14: Relação dos resultados-chave por objetivo                                     | 64 |
| Quadro 15: Resultados-chave, métricas e formas de apresentação propostas                 | 66 |
| Quadro 16: Gráfico de burndown   | 66 |
| Quadro 17: Gráfico de burnup   | 66 |
| Quadro 18: Taxa de defeitos  | 67 |
| Quadro 19: Velocidade da equipe  | 67 |
| Quadro 20: Diagrama de fluxo cumulativo  | 67 |
| Quadro 21: Origem dos dados necessários para as medições do estudo de caso               | 72 |
| Quadro 22: Velocidade e taxa de defeitos   | 73 |
| Quadro 23: Coletas realizadas na iteração 01   | 74 |
| Quadro 24: Resultados obtidos na iteração 01   | 77 |
| Quadro 25. Dados coletados na iteração 02  | 79 |
| Quadro 26. Resultados obtidos na iteração 02   | 82 |
| Quadro 27. Dados coletados na iteração 03  | 83 |
| Quadro 28: Resultados obtidos na iteração 28   | 86 |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>   | <b>12</b> |
| 1.1 JUSTIFICATIVA   | 16        |
| 1.2 OBJETIVOS   | 17        |
| 1.2.1 OBJETIVO GERAL  | 17        |
| 1.3 METODOLOGIA   | 17        |
| <b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>                                | <b>20</b> |
| 2.1 MEDIÇÕES PARA O MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROJETOS      | 25        |
| 2.2 GQM   | 36        |
| 2.3 OKR   | 37        |
| <b>3 ESTADO DA ARTE</b>                                       | <b>45</b> |
| 3.1 DEFINIÇÃO DO PROTOCOLO DE REVISÃO                         | 45        |
| 3.2 CRITÉRIOS   | 45        |
| 3.2 EXECUÇÃO DA BUSCA   | 46        |
| 3.3 EXTRAÇÃO DAS INFORMAÇÕES E ANÁLISE DOS RESULTADOS         | 47        |
| <b>4. ESTUDO DE CASO</b>                                      | <b>51</b> |
| 4.1 CONTEXTO  | 51        |
| 4.2 ETAPAS DO ESTUDO DE CASO                                  | 55        |
| 4.3 PLANEJAMENTO  | 56        |
| 4.3.1 PLANEJAMENTO DA COLETA DE DADOS                         | 57        |
| 4.3.2 INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS                         | 58        |
| 4.4 EXECUÇÃO  | 60        |
| 4.4.1 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS DO OKR                          | 61        |
| 4.4.2 DETALHAMENTO DOS OBJETIVOS, RESULTADOS-CHAVE E MEDIÇÕES | 61        |
| 4.5 COLETA DOS DADOS  | 67        |
| 4.5.1 ITERAÇÃO 01   | 71        |
| 4.5.2 ITERAÇÃO 02   | 76        |
| 4.5.3 ITERAÇÃO 03   | 81        |
| 4.5.4 ENTREVISTA E3   | 83        |
| 4.6 VISÃO GERAL DOS OKRs DEFINIDOS PARA O PROJETO A           | 85        |
| 4.7 ANÁLISE E CONSIDERAÇÕES                                   | 86        |

|  |            |
|--|------------|
| 5. CONCLUSÃO   | 87         |
| 5.2 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS                                 | 88         |
| <b>REFERÊNCIAS</b>   | <b>90</b>  |
| <b>ANEXOS</b>  | <b>109</b> |
| ANEXO DO ESTUDO DE CASO - ITERAÇÃO 1                                 | 109        |
| ANEXO DO ESTUDO DE CASO - ITERAÇÃO 2                                 | 110        |
| ANEXO DO ESTUDO DE CASO - ITERAÇÃO 3                                 | 111        |
| ANEXO - Artigo no modelo da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) | 113        |

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a execução de projetos tem recebido elevado foco, em função das necessidades de as organizações desenvolverem iniciativas que busquem inovação e vantagem competitiva (Shenhar & Dvir, 2007). A busca pelo crescimento e pela eficiência dos processos são desafios constantemente enfrentados por organizações, que precisam traçar medidas para garantir o bom gerenciamento e monitoramento dos projetos. O estabelecimento de um plano estratégico, com objetivos, metas e diretrizes, é essencial para o direcionamento das ações e otimização desses esforços (PORTER, 2004). Afinal, as empresas precisam de respostas rápidas para as mudanças que ocorrem ao longo do ciclo de vida de seus projetos. Para VERZUH (2001), a necessidade de gerenciar projetos surge da possibilidade de algo dar errado. Sendo assim, acredita-se que todas as técnicas de gerenciamento sustentam a prevenção de riscos.

Segundo Drucker (1980, p. 33), uma empresa deve manter-se ágil e forte, capaz de suportar esforços e tensões e capaz também de se movimentar rapidamente para aproveitar as oportunidades. Para tal, a Tecnologia da Informação é uma área que pode ser colocada como um dos principais pilares no planejamento das organizações. Baldwin (1991), afirma que as diretrizes fundamentais da mudança são tecnológicas e irreversíveis.

Nesse cenário de mudanças, surgem, cada vez mais, novas ferramentas tecnológicas para auxiliar os gerentes de projetos no monitoramento de todo o ciclo de vida dos projetos. Dessa forma, é possível acompanhar e planejar de maneira mais eficiente e eficaz cada uma das etapas de iniciação, planejamento, execução, monitoramento, controle e encerramento do projeto. Entretanto, Capers Jones (1999) define o gerenciamento de projetos como o elo mais fraco no desenvolvimento de produtos. Mesmo com a adoção de práticas já disseminadas, como aquelas definidas pelo PMI, por meio do PMBOK (BONFIM, 2012), a gestão e o monitoramento e controle de processos, são alguns dos principais problemas identificados pelas corporações (PMI, 2015).

Segundo pesquisas do The Standish Group (2009), em 2009 44% dos projetos possuíam problemas de prazos ou custos e outros 24% foram considerados perdidos devido a falhas. Já em 2014 (The Standish Group, 2014), as pesquisas continuavam apontando resultados ruins para o gerenciamento de projetos. Foi verificado que a média de projetos bem sucedidos era de apenas 16,2% para projetos de software que são concluídos dentro do prazo e do orçamento. Em grandes organizações o índice era ainda mais baixo, indicando que apenas 9% dos projetos chegam ao prazo e dentro do orçamento.

Além disso, mesmo àqueles projetos entregues, existe uma grande discrepância entre os requisitos originais com o resultado final. Os índices apontam que os projetos concluídos pela maior empresa americana têm apenas aproximadamente 42% das características e funcionalidades originalmente propostas. As empresas menores fazem muito melhor. Um total de 78,4% do seu software os projetos serão implantados com pelo menos 74,2% de seus recursos e funcionalidades originais. Esses resultados de baixa eficiência das entregas de projetos são vistos como um reflexo da carência de profissionais qualificados na área de gerenciamento de projetos, assim como indicam os dados do PMI (2015) onde 32,1% dos gerentes de projetos têm deficiência em conhecimento em gestão de projetos, cerca de 19% têm problemas com conhecimento técnico, 43,4% dos riscos não são avaliados corretamente e 24,5% têm falta de competência para gerenciar projetos (PMI, 2015).

Os projetos falham e isto não vai mudar, a menos que as empresas comecem a medir onde os projetos falham e por que (BUCHANAN, 2008). Para diminuir as falhas de projeto é necessária a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para a execução de projetos de forma efetiva e eficaz (PMI, 2017). A gerência de projetos é uma competência estratégica para organizações, permitindo com que elas unam os resultados dos projetos com os objetivos do negócio – e, assim, melhor competir em seus mercados (BONFIM, 2012).

Para Thorn (2003), aumentar a probabilidade do sucesso é uma exigência primária no ambiente organizacional da atualidade. Para isso, é necessário que se aumente a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e que se diminua a probabilidade e o impacto dos eventos negativos. Essa missão se torna cada vez

mais desafiadora para os gerentes de projetos, que precisam, cada vez mais, lidar com múltiplos projetos, acompanhar o ciclo de vida deles e ainda buscar a garantia de entrega dentro do prazo. A partir da década de 1990, começaram a surgir diferentes modelos de processos, como resposta ao descontentamento dos processos tradicionais dos projetos, resultando na criação do Manifesto Ágil (Williams e Cockburn, 2003).

Enquanto os métodos tradicionais mantinham o foco na geração da documentação e na rigidez dos processos, os métodos ágeis mantinham o foco na entrega do produto e nas interações entre os indivíduos (MUNDIM et al., 2002). Entretanto, como Hartmann e Dymond (2006) já afirmavam, com o aumento do uso dos métodos ágeis, há também uma incompatibilidade nos modos de avaliação. Muitas empresas adotam métodos ágeis sem identificar quais fatores devem ser medidos e controlados (Poonacha e Bhattacharya, 2012).

Para que uma empresa que desenvolva projetos seja bem-sucedida, é importante que haja uma boa gestão dos projetos envolvidos. Falhas em projetos de software acontecem, em geral, pela falta de uso de desenvolvimento, diretrizes e melhores práticas para design, desenvolvimento e distribuição software (PESCADOR, 2012).

Em termos de cronograma e despesas, uma das maiores causas que levam à superação de valores pré-determinados, é a necessidade de reiniciar o projeto. Nos Estados Unidos, a cada 100 projetos lançados, 94 precisam ser reiniciados pelo menos uma vez por falha na gestão do projeto (CHAOS, 2014).

No Brasil, muitas organizações reconhecem a importância das estratégias de gestão de projetos e programas. Alinhado com isso, eles querem ser mais rápidos, focados também no cliente competição, que é um dos desafios para líderes seniores, diretores de gerenciamento de projetos (EGP) e equipes de projetos (PMI, 2017).

Um projeto é um esforço temporário para construir um produto, um serviço ou um único resultado (PMI, 2013). Também pode ser descrito como um negócio não repetitivo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, o início, métodos e conclusões, visando atingir um objetivo claro e conciso, impulsionado por

pessoas dentro dos prazos predefinidos, custos, recursos envolvidos e qualidade (MEI, 2009).

Para que um projeto seja bem sucedido, é importante fazer um Gerenciamento de Projetos Eficaz (PM). Gerenciamento de Projetos o uso de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas para atender aos requisitos do projeto (PMI, 2013). No gerenciamento de projetos, existem certos procedimentos que precisam ser feitos, como identificar necessidades e requisitos, e explicar quais objetivos devem ser alcançados, desenvolver métricas relacionadas a largura, cronograma, custo e qualidade (PMI, 2008).

O gerente de projeto identifica necessidades e estabelece metas, seguindo todos os procedimentos descritos acima durante o ciclo de vida do projeto. Realizar essas tarefas corretamente não é uma tarefa fácil, pois é uma experiência que exige habilidades práticas, dentro e fora da tecnologia, que são essenciais.

O consultor americano William Edwards Deming afirma que, não se gerencia o que não se mede, não se mede o que não se define, não se define o que não se entende e não há sucesso no que não se gerencia. Sendo assim, é essencial que existam objetivos bem definidos, e maneiras de acompanhar o progresso para alcançar cada um deles, seja num contexto geral ou no contexto de um único projeto de software. Para isso, existem os indicadores de desempenho (KPIs), que medem a qualidade do processo para alcançar os resultados desejados (KEZNER, 2006).

Coutinho (2021) determina que toda organização deve ter clareza dos seus objetivos e resultados-chave (OKRs), e todos os envolvidos devem estar direcionados e em busca deles. Os OKR definem as metas gerais, e também é necessário definir os indicadores chave (KPIs) de cada objetivo. Logo, os KPIs se tornam métricas para serem acompanhadas ao longo do projeto, e cabe ao gerente de projetos monitorar e controlar se o objetivo geral está sendo cumprido (COUTINHO, 2021).

## 1.1 JUSTIFICATIVA

O mercado de software tem se tornado cada vez mais competitivo, exigindo cada vez mais a capacidade de adaptação às mudanças frequentes (BASSI FILHO, 2008). A competitividade do mercado e a necessidade de entregas de forma rápida e eficiente tornam-se aspectos prioritários no processo produtivo (COCKBURN et AL, 2001; TAKEUCI et AL., 1986). Com essas mudanças, e o advento das metodologias ágeis, esses valores são alcançados com maior eficácia, a partir de replanejamentos constantes e feedbacks (COCKBURN; HIGHSMITH, 2001).

As medições não só contribuem com o monitoramento do ciclo de vida dos projetos, como para a melhoria contínua dos produtos e dos processos (Hartmann e Dymond, 2006). Esses dados podem auxiliar nas estimativas, controle de qualidade, produtividade e controle de projeto, indicar a qualidade do produto, avaliar a produtividade das pessoas que produzem o produto, formar uma linha básica para estimativas, ajudar a justificar os pedidos de novas ferramentas ou treinamento adicional (PRESSMAN, 2011). Porém, é preciso destacar que as micro e pequenas empresas possuem necessidades diferentes de empresas de grande porte (Berni, 2010). O monitoramento de projetos é realizado por meio de um processo de medição que pode se tornar oneroso, pela falta de recursos financeiros, falta de maturidade dos processos e de recursos humanos.

Lamorte define que o framework OKR, concentra esforços de todos os envolvidos, para fazer contribuições mensuráveis e que impulsionam a empresa para frente. (NIVEN, P. R., LAMORTE, B., 2016). Neste contexto, o presente projeto tem como finalidade a aplicação prática do OKR através de um estudo de caso, a fim de analisar e avaliar a seleção das métricas escolhidas como ferramentas de medição e contribuição para as tomadas de decisão dos gerentes de projeto.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo geral auxiliar os gerentes de projeto na aplicação de métricas para o monitoramento e controle de projetos, por meio da



identificação de metas claras para a medição realizada, utilizando OKRs. Dessa forma, busca-se aumentar a assertividade nas medições realizadas, e contribuir com as tomadas de decisão ao longo do ciclo de vida dos projetos.

### *1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- Obj1: Analisar a fundamentação teórica sobre gerência, controle e monitoramento de projetos;
- Obj2: Analisar o estado da arte em termos de métricas utilizadas em projetos de software;
- Obj3: Aplicar OKRs para obter metas no uso das medições que são utilizadas;
- Obj4: Avaliar os resultados obtidos a partir da correlação das métricas definidas para as medições vinculadas e efetividade do processo.

### 1.3 METODOLOGIA

Esta seção descreve o método de trabalho utilizado para alcançar o objetivo proposto neste projeto. Para cada objetivo específico, foi aplicado um procedimento metodológico específico. A Figura 1 abaixo apresenta a visão geral das fases da pesquisa:

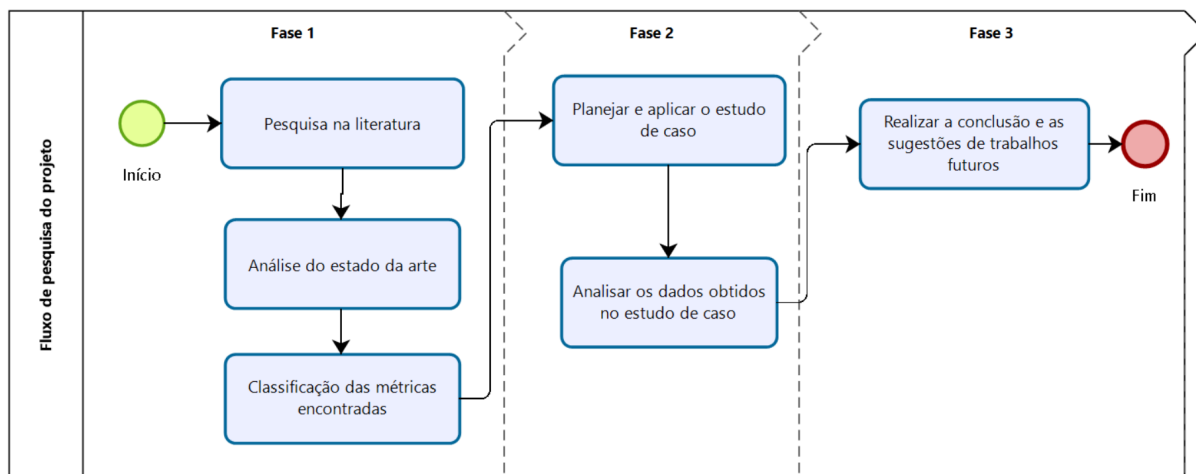


Figura 1. Fluxo de pesquisa do projeto

A primeira fase da pesquisa é referente à busca na literatura, cujo objetivo é buscar a fundamentação teórica necessária para a avaliação das métricas e do modelo de aplicação das medições no estudo de caso. Na sequência, a análise do estado da arte, a fim de identificar a efetividade da aplicação das métricas a partir de um caso real.

A segunda fase contém a estruturação do estudo de caso. É apresentado o escopo da empresa escolhida para o estudo, bem como a contextualização da organização e como ocorre o processo de gerenciamento de projetos. Além disso, é proposto o estudo a ser aplicado, assim como os métodos utilizados para a coleta de dados. Por fim, a avaliação dos resultados obtidos durante a análise.

Segundo Patton (2002), um estudo de caso tem como propósito a reunião de informações detalhadas e sistemáticas acerca de um fenômeno. Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002), destacam que os estudos de caso podem ter diferentes fins, sendo: finalidade exploratória, para o desenvolvimento de hipóteses para investigação, finalidade de construção da teoria, para uma área específica e para o desenvolvimento da base teórica, finalidade de testes, visando a aplicação e a observação dos fenômenos e a finalidade de aperfeiçoamento da teoria, onde ocorre o aprofundamento e a validação dos resultados empíricos. Nesse contexto,

conforme Hartley (1994) identifica essa abordagem de estudo de caso é vista uma estratégia de pesquisa, e não como um método.

Conforme Voss, Tsiriktsis e Frohlich (2002) também destacam que pesquisas científicas devem conter procedimentos e regras gerais que devem ser usados nos processos de coleta de dados e evidências, indicar quem ou onde as informações poderão ser coletadas, criando assim o protocolo de estudo a partir dos itens: questão principal da pesquisa, objetivo principal, temas da sustentação teórica, definição da unidade de análise, potenciais entrevistados e múltiplas fontes de evidência, período de realização, local da coleta de evidências, obtenção de validade interna, por meio de múltiplas fontes de evidências e síntese do roteiro de entrevista.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O processo de desenvolvimento de software é trabalhoso e constante. Para isso, Pressman (2011) afirma que, para manter a saúde do processo, métricas são elementos essenciais para trazer visibilidade durante todo o ciclo de vida de um projeto. No entanto, elas podem ser complexas de serem aplicadas, devido às incertezas e mudanças que podem ocorrer.

Medir o desempenho é essencial para que as organizações alcancem seus objetivos. É por meio destas medições, com metas claras e medíveis, que é possível ter visibilidade do quanto falta para o objetivo a ser alcançado, e quais foram os esforços necessários para isso. Além disso, é quantificando pontos subjetivos que é possível saber identificar o que falhou, ou o que precisa ser feito para alcançar os resultados esperados (ARAÚJO, 2012 p.56).

Devido aos custos e prazos estipulados em contratos, a falha de projeto depende muito de custos bem planejados, para evitar custos inesperados em orçamento. Analisando a indústria de software, o Brasil vem crescendo, contendo cerca de 73 mil organizações, em 2013. Destas organizações, 95% têm trabalhadores menores de 19 anos, considerados pequenas e médias empresas (MPEs) (SOFTEX, 2012).

São necessárias mudanças contínuas nas organizações e áreas de tecnologia, maior controle dos projetos de software, o que exige a adoção de gerenciamento de projetos (CAMPOS, 2010). Necessidade de entrega a curto prazo, concorrência de mercado e clientes exigindo restrições em projetos software, que requer gerenciamento de projeto adequado (WEISS & HEIDENBLUTH, 2012).

No entanto, muitos projetos de software ainda apresentam problemas que precisam ser resolvidos atendendo aos limites de custo, prazo e escopo (STANDISH GROUP, 2010). Estabelecer métodos eficazes de gerenciamento de projetos continua sendo um desafio muitas organizações (LASHERAS & GARZÁS, 2012), (GONÇALVES et al., 2012a).

Os trabalhos não terminam quando atingem seus objetivos atuais, porque, em vez disso, estão seguindo novas diretrizes para apoiar os planos estratégicos de

organização (PMI, 2008). O desempenho requer gerenciamento de processos de negócios ou gerenciamento de desempenho, enquanto os projetos precisam ser gerenciados (PMI, 2008).

Gerenciamento de Projetos (GP) é uma área crítica para muitas organizações em indústria de software. Isso ocorre porque um grande número de projetos ainda falham devido a problemas relacionados a prazos perdidos, custos acima do orçamento ou imperfeição de amplitude (Standish Group 2013).

Nesse contexto, o projeto é considerado um esforço temporário para alcançar um resultado, e o GP é uso de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas para o projeto alcançar seus objetivos (PMI 2013).

Problemas em projetos ocorrem principalmente por falta de processo GP (Keil et al. 2003), levando a uma falta de controle sobre as restrições e recursos do projeto (Grupo Standish, 2013). A adoção do procedimento de MP pode ser facilmente facilitada pelo uso de ferramentas de PM (Fabac et al. 2010). Embora muitas organizações ainda não façam isso usando qualquer ferramenta GP, contribuições feitas por essas ferramentas display aumentou o interesse em seu uso (Mishra A. e D. 2013).

Considerando que o uso de ferramentas de PM não foi resolvido em organizações, e que muitos projetos de software ainda estão falhando, é uma das possibilidades causas podem ser a falta de educação para gerentes de projeto e outros membros da equipe e uso de ferramentas de PM (The Standish Group 2013).

Para Brown, 1996; Royce, 1998; Reel, 1999 dentre os principais problemas do gerenciamento de projetos, estão a falta ou excesso de comunicação e dificuldades no tratamento das incertezas. Dentre as técnicas utilizadas, existem as técnicas analíticas, que são utilizadas para prever os cenários mais críticos do projeto e tratá-los antecipadamente, como: análise de regressão, métodos de agrupamento, análise de variação, análise de causa-raiz, métodos de previsão por simulação, dentre outras.

Além disso, devido à grande complexidade dos sistemas de software modernos, GP é impossível sem o suporte de ferramentas GP, seu uso parcial de habilidades de gerente de projeto (Fabac et al. 2010; PMI 2013).

Para facilitar o gerenciamento de projetos existe uma série de metodologias e ferramentas de apoio aos gerentes de projeto. Desde 1982, Kotter já pontuava a diferença entre a sabedoria convencional sobre as funções de gestão, das ferramentas e dos sistemas e o comportamento gerencial real. Para tentar minimizar as lacunas entre a teoria e a prática e aumentar a capacidade do gerenciamento e execução de respostas estratégicas, monitoramento de eventos-gatilho e implantação dos planos de contingência, surgem os softwares de apoio ao ensino a GP, a fim de capacitar os futuros profissionais da área.

## 2.1 CONTEXTO

O mercado brasileiro de software é um mercado em crescimento no momento. Uma pesquisa realizada pela Associação Brasileira das Empresas de Software (ABES) em 2011, sobre um panorama do mercado brasileiro de software mostra que o setor de software e serviços cresceu cerca de 24% em 2010, para US \$19,04 bilhões.

Neste número foram investidos US \$5,51 bilhões em entrega de software, que ficou próximo 2,2% do mercado global. O estudo também revelou que, no Brasil, há uma estimativa de 8.520 empresas que desenvolvem, fabricam e distribuem software e prestam serviços.

Entre os que trabalham em desenvolvimento e produção de software, 94% foram categorizados como pequenas e médias empresas (Associação Brasileira das Empresas de Software, 2011).

De acordo com o Estatuto Nacional das Microempresas e Pequenos Negócios, microempresa (ME) é caracterizada por uma renda anual menor ou igual a R\$ 360.000,00, enquanto uma pequena empresa (EPP) se caracteriza por ter renda anual total entre R\$ 360.000,00 e R\$ 3.600.000,00. No Brasil, cerca de 99% das empresas são classificadas como pequenas e médias empresas (PME) (SEBRAE, 2011).

Segundo o SEBRAE (2011), mais de 1,2 milhão de novas entidades legais. MPEs são responsáveis por dois terços de todas as operações existentes no setor

econômico privado, o que torna a vida dessas empresas essencial para o desenvolvimento econômico do país (SEBRAE, 2011). No entanto, a taxa de mortalidade entre as empresas com dois anos foi de 26,9% em 2006 (SEBRAE, 2007), incluindo empresas do setor de software.

Ainda de acordo com o SEBRAE (2007), a principal razão para o fechamento de empresas é devido ao fracasso administrativo, seguidas de causas econômicas. Esses dados mostram evidências de importância gestão empresarial de sucesso.

Uma maneira de reduzir o fracasso do negócio é usar gerenciamento sistemático de projetos pelas empresas. A principal referência à disciplina de O gerenciamento de projetos é atualmente o Guia do Corpo de Gerenciamento de Projetos para Conhecimento - PMBOK O guia PMBOK é um guia de gerenciamento de práticas bem conhecido projetos publicados pelo Project Management Institute - PMI, instituição internacional dedicada à disseminação e desenvolvimento de informações em gerenciamento de projetos.

O PMBOK trata de todo o ciclo de vida do gerenciamento de projetos, dividindo-o em cinco grupos de processos que iniciam, planejam, executam, monitoram e controlam, e fecham. Ele também identifica nove áreas de informações de gerenciamento de projetos: integração, escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicação, risco e aquisição (Centro de Gerenciamento de Projetos, 2008).

De acordo com o Project Management Institute (2008), o uso do gerenciamento de projetos requer conhecimento, habilidades e uso de ferramentas estratégicas para atender às suas necessidades. O uso destes conhecimentos, processos, habilidades, ferramentas e técnicas podem influenciar um fator importante no sucesso do projeto (Project Management Center, 2008). No mercado, gerenciamento de projetos competitivo e bem-sucedido pode significar a retenção ou mesmo a sobrevivência da empresa.

O uso eficaz do gerenciamento de projetos na prática permite às empresas melhorar o uso de seus recursos e aumentar seus resultados, para mantê-los competitivos. A indústria de software é um problema especialmente porque os projetos software são muito difíceis de gerenciar devido à complexidade do negócio, à contínua dificuldade de ver claramente o produto que está sendo desenvolvido,

bem como a dificuldade de comunicação entre os envolvidos (PRADO, 1999). O gerenciamento de projetos envolve “iniciar o planejamento, emitir e gerenciar o projeto até que seja encerrado de forma ordenada, o que inclui o uso de conhecimentos, habilidades, ferramentas e estratégias para atender às expectativas, bem como as necessidades dos clientes e demais stakeholders” (SOTILLE et al., 2010, p. 20). Consiste em usar as ferramentas e técnicas de planejar, organizar e gerenciar os recursos organizacionais envolvidos no trabalho.

O guia PMBOK também explica detalhes sobre uma série de processos, integrados a outros, incluindo gerenciamento de projetos. Esses processos estão organizados em cinco grupos lógicos, que aparecerão posteriormente.

De acordo com o PMBOK (Project Management Institute, 2008, p. 37), o processo é "Um conjunto de atividades associadas com atividades para alcançar um produto, efeito ou serviço predefinido". O processo é caracterizado por incapacidade, ferramentas e técnicas e resultados (Project Management Institute, 2008). Aplicando técnicas, usando ferramentas apropriadas ao processo, são produzidas entradas, saídas, que é o resultado final do processo em questão.

O gerenciamento de projetos envolve uma série de processos integrados entre si, assim, em geral, os resultados do grupo processos tornam-se uma entrada para outro grupo, ou seja, processos são conectados aos resultados que produzem (SOTILLE et al., 2010).

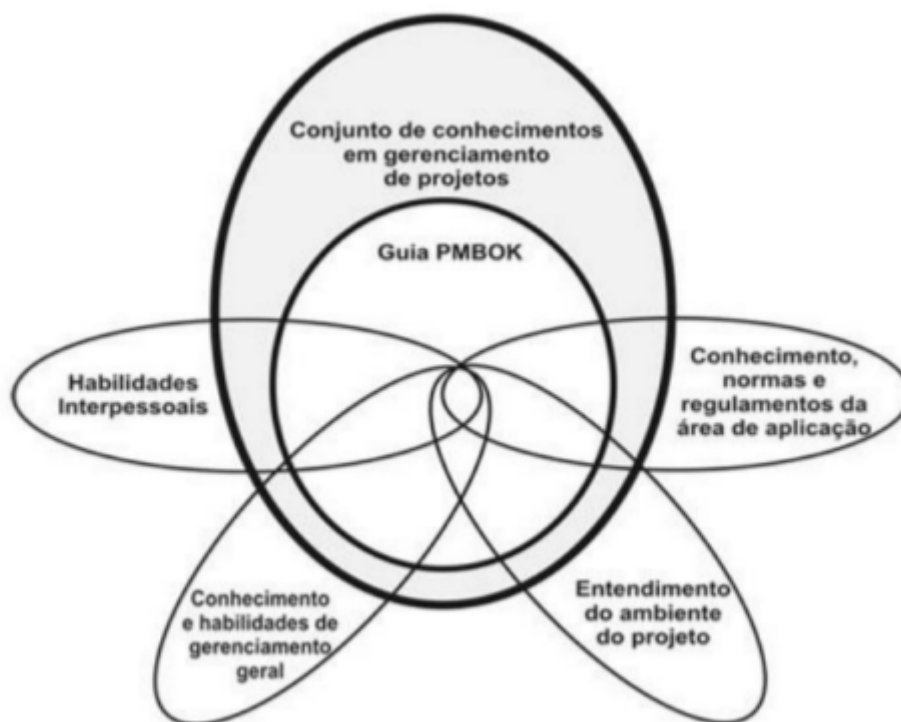
## 2.1 MEDIÇÕES PARA O MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROJETOS

Um projeto é um esforço temporário feito para construir um produto, serviço ou resultado, ou seja, tem começo e fim (PMI, 2013). Também pode ser descrito como um trabalho repetitivo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, com o início, no meio do fim, visa atingir um propósito claro e definido, impulsionando pessoas dentro dos prazos predefinidos, custos, recursos envolvidos e qualidade (MAIO, 2009).



O gerente de projetos identifica necessidades e estabelece metas, que seguem todos os processos descritos acima durante o ciclo de vida do projeto, e você é responsável por garantir que o projeto pode atingir seus objetivos (PMI, 2013). Capacidade de executar essas funções corretamente não é fácil, pois a experiência prática e as habilidades não técnicas são essenciais.

Um bom gerente de projetos deve ter conhecimento, além da área de gerenciamento central, em outras áreas, como habilidades interpessoais, conhecimentos e habilidades de gestão, compreensão geral da área do projeto e conhecimento das regras e regulamentos no lugar de inscrição. Tais habilidades podem ser vistas na Figura 3 (PMI, 2008):



Fonte: PMI, 2008

Figura 2. Habilidades desejáveis de um gerente de projetos competente. Fonte: PMI, 2008

Embora existam maneiras de ensinar gerenciamento de projetos, cada vez mais profissionais com conhecimento prévio é muito necessário, dificultando assim a jornada para iniciantes na área. Diante dessa situação, quem não tem conhecimento

eles precisam de treinamento completo para poderem competir no mercado de trabalho.

Na gestão de projetos, existem certos procedimentos a serem executados, como identificar necessidades e requisitos, para definir quais metas você pode alcançar, estabelecer métricas relacionadas a escopo, tempo, custo e qualidade, além de criar interação entre esses itens para os participantes eles são atendidos. (PMI, 2008).

Além dos participantes, existem outras 9 fontes de informação (PMBOK, 2017):

- a. Integração: inclui os processos e funções necessários para identificar, descrever, integrar, integrar e coordenar os vários processos e funções de gestão do projeto. A necessidade desse espaço se reflete nas circunstâncias em que os processos individuais são implementados cooperativa, como a estimativa de custo para um plano de emergência inclui combinar processos das áreas de informações de custo, tempo e risco;
- b. Escopo: abrange os processos necessários para garantir que o esforço seja despendido o que é necessário, e apenas o esforço necessário para que o projeto seja concluído com sucesso. A integração do escopo do projeto com outras áreas do conhecimento deve ser bem feita para que o trabalho realizado resultasse na entrega dentro do escopo do que foi dito;
- c. Cronograma: abrange os processos necessários para controlar o tempo de execução de projeto. Os procedimentos nesta área incluem definir e sequenciar tarefas, balancear recursos e duração, bem como desenvolver e gerenciar cronogramas. Esses processos interagem entre si e processam a partir de outras fontes de informação;
- d. Despesas: Inclui procedimentos envolvidos na estimativa, orçamento e gerenciamento de despesas custos para que o projeto seja realizado de acordo com o orçamento previamente aprovado. Exemplos de como a gestão de custos pode estabelecer um nível de precisão, unidades de medida e limites;

- e. Qualidade: incorpora processos e funções necessárias para as necessidades de projeto satisfeito, levando em consideração objetivos, políticas de qualidade e títulos. Os processos do site de qualidade incluem qualidade do sistema, garantia de qualidade e controle de qualidade. Esses processos interagem entre si e por meio de outros processos de outras áreas do conhecimento e cada processo ocorre pelo menos uma vez por projeto, podendo ser um ou mais períodos por fase do projeto;
- f. Recursos: abrange os processos necessários para organizar, gerenciar e liderar equipes do projeto. Dentro de cada grupo, existem membros que têm um papel específico a desempenhar títulos, e estes podem ser alterados conforme necessário, a medida que o projeto avança. Os procedimentos nesta área incluem a construção de um plano de recursos humanos, criar, desenvolver e gerenciar equipes de projeto;
- g. Comunicação: abrange os processos necessários para garantir a coleta, distribuição e o armazenamento de informações sobre o projeto também é feito de forma adequada no tempo certo. Os processos de comunicação incluem a identificação dos participantes, organizar comunicações, disseminar informações, gerenciar as expectativas dos clientes participantes e relatar informações operacionais. Esses processos também interagem pelos processos de outras áreas do conhecimento;
- h. Risco: inclui os processos de planejamento, identificação, análise, resposta e monitoramento de risco do projeto. Entre esses processos estão: sistema de gestão de riscos, identificar risco, realizar análise de qualidade e perfil de risco, editar respostas a eles risco e monitoramento de risco. Esses processos visam aumentar as chances e o impacto de eventos positivos e a redução da probabilidade e o impacto de eventos negativos sobre projeto;
- i. Lucro: abrange os processos necessários para comprar ou adquirir produtos, serviços ou os resultados de abordagens de projetos externos. Os procedimentos nesta área incluem organizar, gerenciar, gerenciar e concluir a aquisição. Esses processos interagem no meio em si e nos processos de outras áreas do conhecimento;
- j.
  - Processo de introdução: inclui processos usados para descrever um novo projeto ou uma nova fase do dele, na qual se escreve um documento. Esse

documento considera o “primeiro lugar” do projeto assim que é assinado, e contém informações como estrutura da equipe, gerente, clientes, escopo e orçamento inicial do projeto, entre outros.

- k. ● Processos de planejamento: inclui processos usados para descrever e refinar os objetivos do projeto e desenvolver o programa necessário para atingir esses objetivos;
- l. ● Procedimentos de execução: inclui procedimentos que realizam o que está descrito no sistema de gerenciamento de projetos para atingir seus objetivos. Esses projetos incluem a associação de recursos tangíveis (bens, ferramentas e pessoas);
- m. ● Monitoramento e Controle: inclui procedimentos voltados ao monitoramento, revisar e direcionar o desenvolvimento do projeto por meio de medidas corretivas. Essas ações corretivas incluem procedimentos necessários para identificar possíveis mudanças no plano de negócios projeto e iniciá-lo, se necessário;
- n. ● Encerramento: inclui processos do encerramento oficial de um projeto ou a fase de conclusão de todas as operações.

De acordo com o PMI (2008), um sistema de informação de gerenciamento de projetos é parte fundamental no ambiente da empresa que fornece acesso a ferramentas automatizadas, como configuração de software, sistemas de gerenciamento de configuração, sistemas a coleta e disseminação de informações ou comunicações da web para sistemas operacionais de terceiros implementação de projeto.

O sistema de informação também pode ser definido como uma aplicação especialmente projetada para auxiliar a equipe de gerenciamento de projetos com planejamento, monitoramento e controle do projeto, incluindo estimativas de análise de custos, cronogramas, interações e riscos (ISO, 2017).

Esse produto é importante todos os dias de um projeto para que tenha um bom direcionamento, pois permite visualizar o projeto de uma abordagem ampla, possibilitando visualizar todas as atividades, últimos dias, custos, recursos humanos, horários, entre outras coisas, de forma integrada. (GUEDES, 2003).

A ferramenta de gerenciamento de projetos pode ser categorizada em (BLOKDIJK, 2007):

- a. • Desktop: as ferramentas de desktop são habilitadas para computador e acessíveis informações só podem ser feitas com a máquina que possua a ferramenta instalada;
- b. • Baseado na Web: as ferramentas baseadas na Web são aquelas que podem ser acessadas por meio de um navegador de internet, sem a necessidade de instalá-lo em uma máquina de acesso;
- c. • Celular: dispositivos móveis são aqueles que podem ser acessados por dispositivos móveis, como smartphones e tablets. Essas ferramentas devem ser desenvolvidas adequadamente suporta aplicativos comumente usados neste método, como iOS e Android, por exemplo.

De acordo com Kerzner (2006) as empresas são motivadas pelo desejo de fazer melhor gerenciamento de projetos por meio de duas fontes: interna e externa. Como fonte interna vale ressaltar que os principais executivos estão analisando as tendências existentes no mercado também comparando os resultados da empresa com os concorrentes, pode perceber a benefícios do gerenciamento de projetos.

Além disso, alguns fatores podem estar envolvidos em adotar essa nova forma de fazer negócios, entre eles: concorrência, padrões de qualidade, resultados financeiros e aspectos técnicos.

O modelo de trabalho focado no projeto depende da gestão focada em prioridades e objetivos, um fator importante para manter a organização funcionando sem problemas para atender a demanda do mercado em uma área caracterizada pela velocidade de mudanças e aumento da concorrência (VARGAS, 2003).

Projeto é um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, como início, meio e fim, que se destina a atingir um objetivo claro e definido, sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade (VARGAS;2003; p.5).

Como resultado do projeto podemos obter: um novo produto, a capacidade de fazer isso, realizar um serviço, um documento de resultado de pesquisa, mudança estrutural em organização, arquitetura, desenvolvimento de sistemas de informação, entre outros (PMI, 2008).

Para funcionar, um projeto precisa ser gerenciado. O gerenciamento de projetos inclui identificar necessidades, visão e adaptar-se às necessidades, preocupações e expectativas de diferentes partes interessadas, para medir barreiras conflitantes entre as áreas de informação, tais como: escopo, qualidade, custo, sistema, recursos e acidentes, entre outros (PMI, 2008).

O gerenciamento de projetos pode ser definido como: “Eu uso de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para executar as tarefas do projeto, a fim de atender às suas necessidades.” (PMI, 2008, página 12).

De acordo com as recomendações do PMI (2008), pode ser possível confirmar que a gestão de projetos é feita através da aplicação e integração adequada de processos disponíveis em 5 grupos, mostrados na Figura 1. Projetos iniciados com processos de iniciação, ocorrem em conjunto com os processos de monitoramento, bem como controles e os de planejamento e implementação, e são eliminados por processos de fechar.

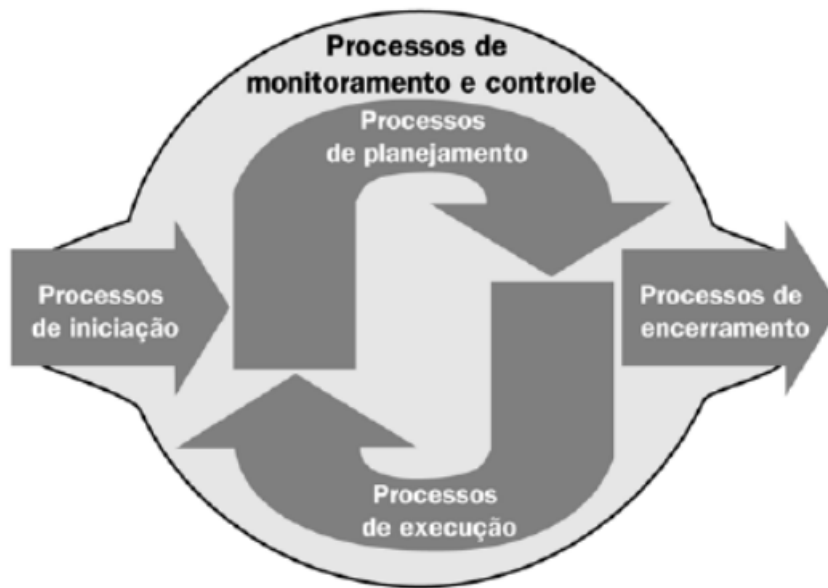


Figura 3: Grupo de Processos de Gerenciamento de Projetos. Fonte: PMI (2008)

De acordo com o PMI (2008), esses grupos de processos podem ser definidos do seguinte formato:

- a. Processo de Iniciação: Estes são os processos que são usados para definir um novo projeto ou uma nova fase do projeto existente, obtendo permissão para conceder o início de um projeto ou fase;
- b. Procedimentos de Planejamento: Estes são os procedimentos usados para determinar o escopo, estabelecer e refinar os objetivos e desenvolver a aplicação necessária para atingir os objetivos para os quais o projeto foi criado;
- c. Procedimentos: Estes são os procedimentos usados para executar uma função definida em um sistema de gerenciamento de projetos que atendam às especificações do projeto;
- d. Procedimentos de Monitoramento e Controle: Estes são os procedimentos usados para monitorar, revisar e gerenciar a continuidade do projeto e, ver a necessidade de uma mudança no planejamento e começar a fazer mudanças áreas relacionadas;

- e. Procedimentos de fechamento: São os procedimentos usados para fechar oficialmente o projeto ou fase pela conclusão de todas as atividades de todas as partes do processo.

As fontes de informação referem-se às considerações em Gerenciamento de Projetos. Em cada área de informação, processos que compõem, entradas necessárias, funções executadas e resultados de saída. (PMI, 2008). De acordo com o PMI (2008), e em suma, o propósito de cada área de informação pode ser definido como:

- a. Gestão da integração: visa identificar, definir, integrar, integrar e coordenar eficazmente os vários processos e as suas funções;
- b. Gerenciamento do Escopo: Implementação de processos para garantir que o projeto inclui todo o trabalho necessário, e apenas isso, para progredir com sucesso;
- c. Gestão do tempo: Esforços visam assegurar a conclusão de projeto de acordo com o prazo estabelecido;
- d. Gerenciamento de custos: procedimentos existentes para garantir que o projeto seja viável concluído dentro do orçamento aprovado;
- e. Gestão da qualidade: inclui procedimentos relacionados às políticas de qualidade, os objetivos e responsabilidades da organização de gerenciamento de projetos, para garantir que o projeto atenda aos requisitos para os quais foi projetado;
- f. Gestão de recursos humanos: contém os processos envolvidos planejar e gerenciar a equipe que trabalhará no projeto;
- g. Gestão da comunicação: inclui os processos necessários para garantir que as informações necessárias são coletadas, armazenadas e divulgadas de acordo;
- h. Gestão de risco: inclui processos usados para identificação e análise riscos, bem como planejar as respostas e controlá-las e monitorá-las;



- i. Gestão de Aquisições: Inclui procedimentos de verificação de aquisições existentes ou a aquisição de produtos ou serviços, fora da equipe do projeto, conforme necessário desenvolvimento.

Por outro lado, problemas como a falta de ferramentas adequadas e este nível de conhecimento de gestão é muitas vezes identificado como as principais causas de falhas em projetos de software (Valente e Falbo, 2002). Esse fato, discutido por Armsbrust (2003), baseia-se na premissa de que os instrumentos organizacionais devem ser utilizados para reduzir ou eliminar problemas.

O mesmo autor acrescenta que esforços têm sido feitos e retenção de informações e disponibilização de recursos para análise e melhoria de processos paralelismo é o começo.

Diversas soluções são direcionadas e adotadas para amenizar esta situação, destacando: definição e aceitação de padrões e conjuntos de indicadores de prática sobre a maturidade e conduta de organizações como, por exemplo, CMMI (Integração do Modelo de Maturidade de Capacidade), MPS.Br (Modelo de desenvolvimento de processos de Software Brasileiro), PMBoK (Gerenciamento de Projetos Corpo de Informações); suficiência infraestrutura, regras e exemplos organizacionais de abordagens direcionadas gestão ambiental baseada em processos.

Muitas das diferentes soluções mencionadas acima são suportadas As Tecnologias de Processo de Software (TPS) também são entendidas como o contexto do PSEE. Eles se apresentam com serviços (ou atividades) muito diferentes e diferentes, e estão chegando são usados que suportam processos comuns de gerenciamento de processos, procedimentos fornecidos pelas diretrizes e normas acima mencionadas oferecem diferentes perspectivas sobre procedimentos adotados considerando a localização das mesmas ferramentas, por assim dizer confirmado por Silva (2007), Armsbrust (2003), Reis (2003) e Silva (2001).

No entanto, é evidente nas TPS que há falta de suporte operacional lidar com alta qualidade de dados, ou a ausência ou imperfeição neste caso, apoiar os

gestores a lidar com as informações adquiridas, apoiar as ações realizadas pelos gerenciamentos, como medidas de medição e monitoramento de desempenho na expectativa dos resultados, etc.

A definição de medição é descrita por Hronec (1994) como a quantificação de quão bem as atividades dentro de um processo atingem uma meta específica. De acordo com a norma IEEE (1998, pode ser interpretada como o grau de qualidade do software. Para isso, é preciso ter um processo de medição e acompanhamento, para garantir não só a efetivação dos modelos de medição, como a melhoria contínua dos projetos. Bititci et AL. (1998) afirma que a medição do desempenho é uma ferramenta essencial para o controle da direção estratégica da organização, uma vez que as medidas auxiliam a definir e acompanhar o alcance dos objetivos.

Conforme Sink e Tuttle (1993) citam, a medição do desempenho pode ajudar ou prejudicar a capacidade competitiva de uma organização, dependendo de como são criados e utilizados os sistemas de medição. Existem muitas organizações insatisfeitas com seus sistemas de medição (Meyer, 1998). Para Verzuh (2000), essa concepção pode estar atribuída à dificuldade da coleta e da análise desses dados, e conseqüentemente, à avaliação do desempenho de projetos, que está associada à maturidade do processo de medição das organizações.

Pressman (2011) afirma que, ao coletar medidas e desenvolver métricas, é possível obter indicadores. E através destes indicadores, é possível prover informações sobre um processo. As informações contribuem nas tomadas de decisão, e auxiliam para identificar e realizar ajustes, a fim de alcançar os objetivos almejados.

Métricas de Software nada mais são do que qualquer tipo de medição que se refira a um sistema de software, ou documentação feita (Sommerville, 2003). Apesar de serem amplamente utilizadas nos conceitos, medidas, métricas e pistas umas das outras, as palavras possuem significados diferentes. Por isso é importante distingui-los, para que não haja dúvidas sobre seus verdadeiros significados.

A medição pode ser usada como um substantivo e um verbo, no entanto, ele ensina Pressman (2006), que “no contexto da engenharia de software, a medição

fornece uma indicação da quantidade, quantidade, tamanho, volume ou tamanho de um determinado produto ou processo".

O termo medição, nas palavras de Pressman (2006) "pode ser definido como o ato de determinar uma medida", surge da coleta de um ou mais pontos de dados. Uma métrica é composta por uma série de medidas, como números de pontos entregues, etc, e deve sempre ser interpretada a partir de um ponto de vista específico. Por isso, é possível extrair diversos indicadores a partir da mesma métrica. Já o significado de cada indicador, sempre dependerá de cada contexto. Por isso, é essencial que o gerente de projetos seja capaz de definir, monitorar e controlar esses indicadores, conforme o ciclo de vida de cada projeto.

## 2.2 GQM

Goal Question Metric é uma abordagem bastante utilizada para definição das métricas de software, a qual propõe a definição de metas mensuráveis (BASILI et al., 1994). Foi desenvolvida pelo professor Victor Basili e seu grupo de pesquisa na Universidade de Mariland, Estados Unidos, em colaboração com o NASA Software Engineering Laboratory. Inicialmente, foi criada para avaliar os defeitos para um conjunto de projetos no ambiente NASA Goddard Space Flight Center.

Para a aplicação da abordagem GQM, é preciso definir metas. A partir delas é preciso definir perguntas-chave, e partir delas extrair quais serão os dados que serão considerados para as medições, e então, iniciar um processo de coleta e avaliação dessas métricas. Esse modelo pode ser visto conforme a Figura 4 a seguir:

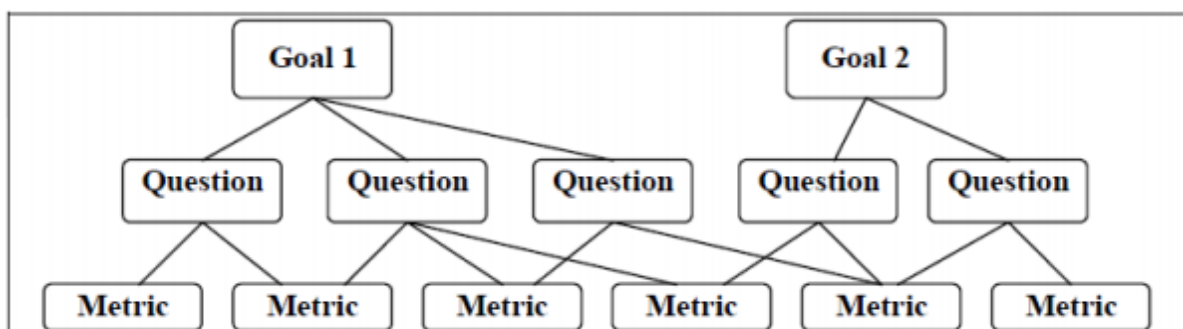


Figura 4. Abordagem GQM. Fonte: Basili et al., (1994).

Tendo a identificação dos objetivos da avaliação, as perguntas e as métricas que serão utilizadas, é preciso realizar o plano de avaliação, que consiste na definição de quando os dados serão coletados, quem os fornece e de que maneira. A próxima etapa é a de coleta, onde os dados serão fornecidos e registrados. Todas essas etapas devem ser documentadas e devem ser do conhecimento de todos. A última etapa é a fase de interpretação, onde ocorre o processamento dos dados, para a geração das medições para as métricas. Uma vez processados, os dados devem ser analisados e avaliados para saber se os objetivos foram alcançados.

Entretanto, em 1994 Card já apresentava algumas críticas à aplicação do método, alegando que se dois grupos diferentes de pessoas, de uma mesma organização, utilizam as mesmas metas, o resultado final pode ser um conjunto diferente de questões e de métricas. Além disso, não existe uma sinalização clara que determine em que momento deve ser interrompida a elaboração de questões e a definição de métricas relevantes.

### 2.3 OKR

Considerado o pai do governo moderno na década de 1950, Peter Drucker propôs o programa MBO (*Management Goals*).

Cada gerente, desde o "grande chefe" até o supervisor de produção ou o chefe de gabinete, precisa de objetivos claramente definidos. Esses objetivos devem definir o desempenho que a unidade gerencial a qual ele pertence deve produzir. Eles devem estabelecer que contribuição ele e sua unidade devem fazer para ajudar outras unidades a alcançar seus objetivos. Finalmente, eles devem explicar que contribuição o gerente pode esperar de outras unidades para a realização de seus próprios objetivos. Esses objetivos devem sempre derivar dos objetivos de negócio (DRUCKER;2010; p.8).

Em outras palavras, Drucker sugere que ao usar um programa MBO, cada departamento da organização define seus objetivos de acordo com o plano de negócios, e que cada departamento precisa do apoio de outros para atingir seus objetivos. Ele até sugere que objetivos devem ser definidos a curto e longo prazo e devem conter objetivos de negócios tangíveis e intangíveis para o desenvolvimento da organização.

O programa se popularizou e muitas empresas assumiram tentar alcançar o seu plano de negócios. Alcançar seus objetivos e alcançar o sucesso que deseja, para muitas organizações, seus objetivos não representaram adequadamente o uso de MBO. Nestes casos, a metodologia e sistema de cima para baixo tornaram-se burocráticos, de cima para baixo os gerentes estabelecem metas para todos os outros funcionários não deixou claro como esses objetivos devem ser alcançados.

E foi assim nestes casos onde os objetivos foram definidos anualmente com um MBO era um exercício estático e, como resultado, menos flexíveis mudanças de mercado. No entanto, nem todo mundo comete um erro ao usar um MBO, neste caso o sucesso veio quando Andy Grove, CEO da Intel, tomou a iniciativa da empresa na década de 1990.

Mas para evitar problemas como os outros enfrentados pelas empresas, a Grove fez algumas alterações na estrutura construída por Drucker. Para ele, o sistema teria produzido melhores resultados se tivesse respondido apenas a duas perguntas (Grove, 1983).

De acordo com Lamorte e Niven (2016), uma série de mudanças foram feitas por Grove também incluiu uma descrição dos objetivos e principais resultados regularmente (mensal ou trimestral, dependendo do caso) e torna o MBO uma mistura entre o fundo e o fundo, o que permite que todos os funcionários, independentemente de seu cargo, participem do processo de criação de metas e resultados-chave. depois disso mudanças, o framework OKR (Objectives and Key Outcomes) apareceu nele em Português.

A aplicação de OKR ganha força após aprovação da Google, em 1999. Desde então, o projeto foi adotado por várias empresas, como LinkedIn, Twitter, Zynga (Lamorte e Niven, 2016), Google, Intel, LinkedIn e Upserve (Maasik).

Um framework de pensamento crítico e disciplina contínua que visa garantir que os funcionários trabalhem juntos, concentrando seus esforços para fazer contribuições mensuráveis que impulsionam a empresa para frente (LAMORTE, NIVEN;2016; p.22).

Como um *framework* crítico, a OKR faz exatamente isso, o desempenho dos funcionários é aumentado, de mensalmente ou resultados trimestrais devem ser monitorados e revisados. Então, ao analisar os resultados do OKR, o desafio de cada funcionário é mover-se além dos números, é transformá-los em desafios que levem ao futuro desenvolvimento. Quando usado com rigor e disciplina contínua, o que representa um compromisso de tempo e esforço, a estrutura é inspiradora pensamento crítico e comprometimento do grupo.

Para alcançar o desenvolvimento da empresa, os funcionários devem trabalhar em equipe cooperativa e organizada deve ser medido pelo efeito principal da quantidade. Neste caso, a submissão deve ficar em segundo plano e OKR deve ser óbvio, ou seja, compartilhado com todos para ver objetivos e resultados da organização como um todo.

Em resumo, o *framework* OKR pode ser definido no seguinte formato: Eu classificaria (Goal) com (Key Results). O propósito pode ser definido como uma frase abreviada intencional, um objetivo amplo e de alto nível projetado para levar a organização adiante direção que você deseja (Lamorte e Niven, 2016). Termos de uma organização basicamente traduz a pergunta "O que eu quero fazer?" ou "Onde eu quero ir?".

Essas metas podem ser definidas por um funcionário ou grupo, desde que reflita as intenções da empresa. eles ainda têm que ser qualidade, inspirador, inspirador e memorável. e assim por diante recursos, é possível ver todos trabalhando de forma independente também disciplina para atingir os objetivos estratégicos da organização. Porque uma empresa de tecnologia, bons exemplos de políticas são mostrados abaixo.

- a. Lançamos com sucesso nossa versão 3.0 aplicações primária;

- b. Melhorar a satisfação do cliente;
- c. Revisar e melhorar os procedimentos de segurança para dados.

Os principais resultados são as orações plurais que medem o alcance dos objetivos declarados. Resultados importantes respondem à pergunta "Como sei se estou atingindo meu objetivo?". Os principais resultados devem produzir resultados numéricos que levem em conta métricas de propósito e deve ser um desafio para a equipe.

Os principais resultados podem ser divididos em três categorias: 1) métricas básicas; 2) métricas direcionadas; e 3) eventos significativos (Lamorte, 2015). A primeira seção contém resultados importantes que permitem alcançar um número inicial de métricas a serem usadas para rastrear um determinado processo. Nesse caso, não há dados históricos disponíveis no momento e, portanto, não é razoável definir um valor posicional, pois ele não existe nenhuma informação para esta métrica. Para efeitos de "Introduzir a versão 3.0 do nosso aplicativo avançado", um exemplo de resultado chave de métrica a base é "Calcular e informar o número de usuários ativos no aplicativo". O resultado da chave de métrica de destino é aquele que você deseja alcançar o valor alvo em um determinado processo. Estes também são divididos em:

- a. Bom: qual número é o melhor no resultado por último;
  - Exemplo: "Ter um pagamento de revisão de loja mais de 4,5 candidaturas, numa escala de 0 a 5.";
- b. Desvantagens: qual número baixo é melhor para seu efeito tal métrica;
  - Exemplo: "Não cometa mais de 3 erros no teste de desempenho do aplicativo.";
- c. ● Limite: limite de valor máximo medido;
  - Exemplo: "Ter um nível de conversão de usuários de uma versão gratuita da versão paga do aplicativo entre 70% e 90%.

De acordo com (Sull et al. Al, 2015), 400 líderes mundiais consideram a implementação de uma estratégia de negócios como um grande desafio para as empresas encontrados na Europa, Ásia e Estados Unidos. falta de alinhamento dentro da equipe, falta de foco nos objetivos estratégicos, comunicação deficiente e integração entre os colaboradores e a cultura focada no negócio execução pode ser considerada outras causas o resultado apresentado por (Sull et. al, 2015).

Por sua simplicidade, é de fácil compreensão e adaptação a qualquer tipo/nível organização, a estrutura OKR ajuda a organização a:

- a. Esteja sempre aberto a mudanças devido a mudanças mercado: em ritmo acelerado, onde os objetivos são definidos a cada 4 meses, com o estabelecimento de importância ressalta que a estrutura permite que novas ideias sejam usadas imediatamente para mudar a estratégia de negócios;
- b. Concentre-se no que é realmente importante: definir um máximo de 5 objetivos e entre 1 e 3 resultados-chave para cada objetivo, a estrutura permite que os funcionários sejam voluntários apenas as coisas mais importantes para alcançar o sucesso companhia;
- c. Melhorar a coordenação e comunicação multitarefa: para tornar os OKRs públicos e facilmente acessíveis e visualizados, Todos os funcionários estão cientes do andamento do programa atividades corporativas em relação à estratégia de negócios, bem como eles são capazes de ajudar uns aos outros em sua realização termos;
- d. Melhorar a interação e a motivação: usando uma mistura entre descidas e descidas, todos os funcionários participem da explicação dos OKRs e sintam-se encorajado e empenhar-se em trabalhar para um efeito mais amplo e geral;
- e. Revitalização da percepção visual: descrevendo os principais resultados desafiadores, os funcionários estão sempre repensando como o trabalho é feito e devem procurar maneiras de se aplicar boas métricas.

Muitas grandes empresas que adotam o *framework* OKR, no entanto, não incluem a avaliação de desempenho da organização, isto acontece para evitar a configuração de OKRs e atualizações desequilibradas errado para os funcionários.



Por exemplo, se um funcionário souber que no caso de obter seus OKRs, ele se beneficiará de alguma forma definirá os OKRs facilmente acessíveis.

Apesar disso, por sempre ter cadência e representar essa mais importante para a empresa, o framework ajuda a acelerar a revisão, resultando em gerentes constantemente monitorando o desempenho da equipe e fornecer feedback muito rapidamente.

Muitas empresas veem o framework OKR como prata para o sucesso organizacional. Eles estão ansiosos para sua chegada aos objetivos, as empresas decidem adotar uma estrutura para todas portas e muitas vezes falham. Isso porque, apesar de ser fácil de entender e compatível com qualquer tipo de organização, os principais objetivos e resultados exigem uma mudança (ou adaptação) à cultura da companhia.

O ciclo mostrado na Figura 4 pode ser considerado uma boa prática de A implementação do framework OKR. Ele diz que os OKRs de O nível mais alto, ou seja, o OKR que indica a meta de negócios deve ser originalmente definido pela participação de todo o grupo. Então OKRs deve ser certificado com a administração da empresa para ser certificado alinhamento estratégico. Só então as táticas de OKR para cada grupo são o departamento deve ser definido de acordo com a estratégia do negócio.

Durante esta etapa, é importante especificar relacionamento entre os departamentos da empresa. para verificar se todos têm a mesma aparência e evitam os problemas que surgem será muito difícil resolver no futuro, o que cada equipe deve fazer acompanhamento semanal do andamento do seu OKR e a empresa deve atualização trimestral, se o fim do OKR for meio ano. Por fim, deve ser feita uma revisão do período, sugerindo bons procedimentos para o próximo ciclo.



Figura 5: Ciclo do framework OKR. Fonte: Sousa (2018)

Para cada etapa, também devem ser consideradas as seguintes práticas: definir no máximo 5 objetivos, e cada um deles deve ter de 1 a 3 resultados-chave (Lamorte, 2015); Todos os OKRs devem ser públicos, de fácil acesso e visualização e com uma linguagem simples, clara e concisa (Lamorte e Niven, 2016); Lamorte, 2015; Wodtke, 2016); É preciso revisá-los semanalmente, na metade do quarter e ao final de cada quarter (Lamorte e Niven, 2016); É preciso planejá-los para 1 mês, 3 meses (um quarter) ou 6 meses, a depender do nível de maturidade da empresa e da sua estratégia de negócio (BetterWorks, 2015).

A revisão dos OKRs deve ser feita com todos os envolvidos (Wodtke, 2016); Devem ser definidos em cascata: primeiro devem ser definidos os OKRs da corporação, para então definir os OKRs de cada departamento e, só então, cada colaborador deve definir seus OKRs (Wodtke, 2016).

### 3 ESTADO DA ARTE

Conforme o modelo definido por Kitchenham (2004), e a partir de uma revisão de literatura, esta seção apresenta o estado da arte relacionado ao tema do estudo de caso proposto neste trabalho.

O mapeamento sistemático da literatura (MSL) possibilitará a realização do levantamento das métricas mais citadas no contexto de desenvolvimento de software em projetos ágeis.

O objetivo desta avaliação é a definição das principais abordagens de medições para auxiliar no monitoramento de projetos ágeis.

#### 3.1 DEFINIÇÃO DO PROTOCOLO DE REVISÃO

Nesta etapa são definidas as perguntas estratégicas para dar início ao processo de mapeamento sistemático de literatura (MSL). Também serão definidas as bases de dados que serão utilizadas para realizar as buscas, assim como o detalhamento dos termos de busca e dos critérios de qualidade, inclusão e exclusão. Segue abaixo a pergunta estratégica adotada:

- PE1. Quais são as métricas que são utilizadas atualmente para o apoio às tomadas de decisão no controle e monitoramento de projetos?
- PE2. Quais são as métricas que atendem as necessidades de medição independente do tipo de projeto?

#### 3.2 CRITÉRIOS

Critérios de inclusão:

- a. Atualização: pelo menos em 2008, para remover ferramentas obsoletas;

- b. Temporais: pelo menos uma taxa de download de 50 downloads/semana, e para selecionar o mais desejado;
- c. Equipe: pelo menos 4 pessoas na equipe de desenvolvimento, aumentar o número oportunidades de continuidade do projeto;
- d. Foram considerados válidos apenas os resultados de artigos e dissertações escritos na língua inglesa e na língua portuguesa;
- e. Pesquisas disponíveis em bases de dados científicas;
- f. Artigos e periódicos de revistas científicas e conferências da área de gerência de projetos;
- g. Pesquisas disponíveis de forma gratuita;

Critérios de exclusão:

- a. Tecnologia: ferramentas de desktop que não fornecem nenhum de seus suportes coletar e divulgar informações na web;
- b. Pesquisas com acesso restrito ou pago;
- c. Pesquisas duplicadas;

### 3.2 EXECUÇÃO DA BUSCA

A execução da busca foi realizada a partir dos termos de pesquisa definidos, e a partir do levantamento dos resultados encontrados, foram obtidos 143 resultados. Primeiramente, foi executado o filtro retirando os trabalhos duplicados e aqueles que não atendiam aos critérios de pesquisa, resultando em um total de 68 referências. Em uma segunda revisão, foram retiradas as referências que não citavam exemplos de medições para o controle do projeto, obtendo como base de dados a seguinte relação de referências, conforme o quadro 1 a seguir:

| Fonte de Pesquisa | String de Busca                   | Resultados Encontrados | Resultados Relevantes - 1 | Resultados Relevantes - 2 |
|-------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Google Scholar    | "agile metrics" "project metrics" | 62                     | 29                        | 3                         |

|                |  |     |    |    |
|----------------|--|-----|----|----|
| CAPEs          | "agile metrics" "project metrics"              | 4   | 4  | 1  |
| Google Scholar | "project management metrics" "agile projects"  | 28  | 21 | 2  |
| CAPEs          | "project management metrics" "agile projects"  | 1   | 1  | 1  |
| Google Scholar | "agile metrics" "project metrics" "case study" | 48  | 13 | 7  |
| Total          |  | 143 | 68 | 14 |

Quadro 1: Resultados encontrados na execução da busca da MSL

### 3.3 EXTRAÇÃO DAS INFORMAÇÕES E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção busca esclarecer o contexto sobre o monitoramento e controle de projetos através do uso de medições, identificando o que a literatura apresenta como relevante, assim como os demais fundamentos sobre medições e o impacto no gerenciamento de projetos. Como objetivo específico, também será apresentado o detalhamento das informações obtidas na execução das buscas da MSL, com o propósito de responder à questão secundária PE1 citada anteriormente. A questão PE2 será abordada durante a análise e o desenvolvimento do estudo de caso.

Conforme a definição da ISO/IEC(2007), a medição é o conjunto de operações com o objetivo de determinar um valor de uma medida, que permite quantificar medidas de modo a manipulá-las e aprender mais a seu respeito. Realizar medições em empresas costuma ser um processo evolutivo, e necessita da implementação de um processo de medição, que tenha como propósito coletar, armazenar, analisar e relatar os dados relativos aos produtos desenvolvidos e aos processos, de forma a apoiar os objetivos organizacionais (SOFTEX, 2011).

Segundo H. James Harrington:

“Metrificar é o primeiro passo para o controle e eventualmente para a melhoria. Se você não consegue medir algo, você não consegue entendê-lo. Se você não consegue capturá-lo, você não consegue controlá-lo. Se você não consegue controlá-lo, você não consegue melhorá-lo.”

As metrificações possibilitam a visualização de indicadores para auxiliar nas tomadas de decisão. Para isso, e após as execuções de busca citadas anteriormente, são apresentadas 53 métricas de projeto, categorizadas em: processo, qualidade, equipe e organizacional, conforme o Quadro 2 a seguir:

| Métrica  | Tipo           |
|--|----------------|
| <i>Burndown</i>  | Processo       |
| Acurácia das estimativas   | Processo       |
| Atividades que geram retrabalho  | Qualidade      |
| <i>Burnup</i>  | Processo       |
| Cobertura de testes automatizados  | Qualidade      |
| Comparação do número de defeitos encontrados no ciclo atual com outros ciclos do desenvolvimento | Qualidade      |
| <i>Cycle time</i>  | Processo       |
| Defeitos em aberto   | Qualidade      |
| Defeitos encontrados na fase de testes   | Qualidade      |
| Defeitos encontrados pelo cliente  | Qualidade      |
| Densidade dos defeitos   | Qualidade      |
| Diagrama de fluxo cumulativo   | Processo       |
| Dívida técnica   | Qualidade      |
| Feedback   | Organizacional |
| Fluxo das tarefas no quadro Kanban   | Processo       |
| Frequência das <i>releases</i>   | Processo       |
| Funcionalidades Testadas e Entregues (Running testing features-RTF)                              | Qualidade      |
| Gargalos do fluxo de tarefas   | Processo       |
| Grau de atendimento aos requisitos funcionais  | Qualidade      |
| Ideal day  | Qualidade      |
| Impedimentos removidos   | Processo       |
| Índice de desempenho de custos   | Organizacional |
| Índice de desempenho de prazos   | Organizacional |
| <i>Lead time</i>   | Processo       |

|   |                |
|---|----------------|
| Motivação da equipe ( <i>Happiness</i> )                            | Equipe         |
| Mudanças nos requisitos   | Processo       |
| Número de casos de teste  | Qualidade      |
| Número de histórias não concluídas na iteração                      | Processo       |
| Número de horas trabalhadas em atividades de desenvolvimento        | Organizacional |
| Número de integrações por dia                                       | Processo       |
| Pesquisa de satisfação com o cliente                                | Qualidade      |
| Precisão na execução das tarefas                                    | Processo       |
| Retorno sobre o investimento  | Organizacional |
| Satisfação do cliente   | Qualidade      |
| Severidade dos defeitos por iteração                                | Qualidade      |
| Tarefas não planejadas  | Processo       |
| Taxa de histórias por iteração                                      | Processo       |
| <i>Throughput</i>   | Processo       |
| Total de esforço estimado   | Processo       |
| Total de horas consumidas em atividades de administração do projeto | Organizacional |
| Total de horas consumidas no projeto                                | Organizacional |
| Variação de custos  | Organizacional |
| Variação de prazos  | Organizacional |
| Velocidade da equipe  | Equipe         |
| <i>Work in Progress</i>   | Processo       |

Quadro 2. Métricas selecionadas na MSL. Adaptada de PEGORARO(2014 p.49)

A partir do MSL, é possível visualizar que as publicações são todas da última década, o que demonstra que o tema de pesquisa é recente. Na visão geral, é possível observar que, dos 14 estudos identificados, foram extraídas 23 métricas de processo, 17 métricas de qualidade, 3 métricas de equipe e 9 organizacionais. Segue a visão gráfica por categoria, conforme sugerido por PEGORARO (2014 p.44):

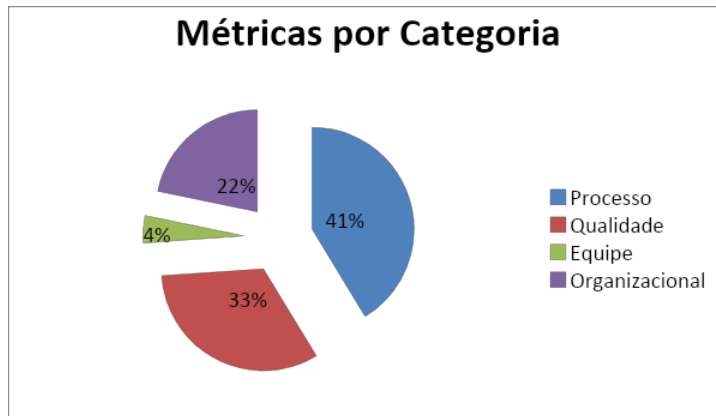


Figura 6: Visão geral das métricas por categoria

Apesar de ter sido notado que não existe um padrão da nomenclatura das métricas, procurou-se agrupá-las da forma mais coerente possível, observando as semelhanças entre elas. As métricas mais citadas foram: burndown, burnup, densidade dos defeitos e velocidade da equipe, representando 65% das pesquisas realizadas.

O Burndown é utilizado para medir o progresso das tarefas realizadas por uma equipe através da diferença entre o número de pontos (ou horas) planejados e o número de pontos (ou horas) realizados até um determinado momento (TALBY e DUBINSKY, 2009; GUSTAFSSON, 2011). O gráfico de burndown indica se a equipe está concluindo as tarefas mais rápido ou lentamente do que o esperado. Já o Burnup tentará prever a quantidade de escopo que a equipe poderá ser capaz de realizar num projeto.

O gráfico Burnup é formado por duas linhas, sendo uma delas da soma total de trabalho realizado até o momento, e a outra apresenta a informação da meta da release ou do projeto. Por isso, é necessário que a equipe tenha uma previsão inicial do total do trabalho a ser realizado no projeto, além do controle regular do esforço realizado.

A densidade dos defeitos é uma métrica que define o número de defeitos em relação ao tamanho do produto (PRESSMAN, 2011). O tamanho do produto pode ser obtido através da contagem do número de linhas de código, ou pelas histórias de



usuário. Sendo assim, é preciso que exista o monitoramento do tamanho do produto, assim como a diferenciação dos tipos de atividades realizadas.

A velocidade da equipe, segundo Hartmann e Dymond (2005) não deve ser utilizada para medir a velocidade dos membros individualmente, mas a velocidade da equipe como um todo. Essa métrica representa a quantidade de trabalho que uma equipe de desenvolvimento é capaz de entregar numa iteração. Para a sua aplicação, é preciso que a organização faça o controle das mudanças de status das tarefas ao longo do ciclo de vida das atividades.

Sendo assim, é possível concluir, a partir da análise e categorização das métricas identificadas, que as ferramentas mais citadas nas referências de desenvolvimento de projeto foram: velocidade, quantidade de defeitos, burnup e burndown. As medições de velocidade e defeito se mostraram presentes independente do tipo de metodologia abordada (ágil ou tradicional). Já os gráficos de burnup e burndown, são mais referenciados e aplicados no monitoramento de projetos ágeis.

## 4. ESTUDO DE CASO

Neste capítulo é apresentada a realização do estudo de caso aplicado em uma empresa de desenvolvimento de software, que atua desde 2014, com sede em Florianópolis. Essa estratégia de pesquisa tem como finalidade explorar o uso de métricas de gerenciamento de projetos em um contexto real, a partir da definição de metas definidas através de OKRs e do estabelecimento de metas diretamente vinculadas às medições propostas.

### 4.1 CONTEXTO

A empresa escolhida é uma organização de pequeno porte (EPP), fundada em 2014, trabalha com a criação de serviços próprios de software, assim como suporte e manutenção de sistemas terceiros. Por ser uma software house, a empresa trabalha com diferentes segmentos de sistemas, tendo como foco principal o desenvolvimento WEB. Atua com mais de um tipo de metodologia para o gerenciamento dos projetos. Devido aos diferentes tipos de cliente, utiliza um fluxo de atendimento próprio. Para apresentação deste estudo de caso, o nome da empresa será preservado por questões de confidencialidade. Atualmente, a empresa conta com o seguinte Quadro 3 de colaboradores:

| Função            | Qtd. de Funcionários | Descrição do perfil e das atividades desempenhadas  |
|-------------------|----------------------|---|
| Direção           | 1                    | Possui uma visão gerencial, validando questões estratégicas da empresa, assim como a prospecção de novos negócios e clientes.<br>Lida com questões cotidianas quando é necessária a validação/manutenção dos produtos internos. |
| Scrum master e PO | 1                    | Representa o cliente durante o projeto. É responsável pela validação das regras de negócio do produto e preocupa-se em alinhar a visão do produto conforme os objetivos de negócio.   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| Time de desenvolvimento:<br>Designer              | 1 | Responsável pela criação dos protótipos de tela dos produtos, conforme os requisitos identificados. |
| Time de desenvolvimento:<br>Programador Front-end | 1 | Responsável pelo desenvolvimento da parte gráfica do sistema, conforme prototipação.                |
| Time de desenvolvimento:<br>Programador Back-end  | 2 | Responsável pelo desenvolvimento das funcionalidades previstas                                      |
| Time de desenvolvimento:<br>Tester                | 1 | Responsável pelos testes de funcionalidade e usabilidade do sistema                                 |
| Total   | 7 | -   |

Quadro 3: Síntese das atividades desempenhadas pelas funções dos envolvidos nos projetos

O processo de desenvolvimento é realizado através da abertura de chamados da plataforma de gerenciamento de projetos <sup>1</sup>Redmine, seguindo um fluxo próprio, representado pela Figura 7:

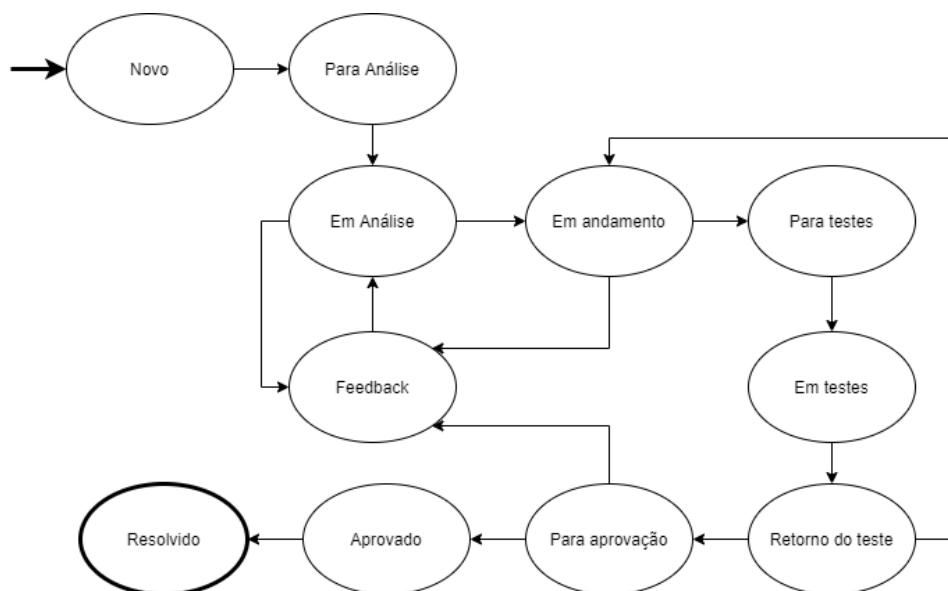


Figura 7: Fluxo de atendimento das atividades de desenvolvimento da (Elaborado pelo autor)

<sup>1</sup> Redmine: <https://www.redmine.org/>

Conforme a Figura 7. O fluxo de atendimento da equipe de desenvolvimento segue algumas etapas para a sua realização, sendo o gerente de projetos o responsável por criar as atividades para desenvolvimento, conforme o escopo definido pelo analista de sistemas. A partir do momento que um projeto é aprovado, todas as tarefas são atribuídas aos seus responsáveis, indo do status de “Novo” para “Para Análise”. Assim que o responsável inicia o atendimento, a atividade é atualizada para “Em análise”. Nesse momento é feito o entendimento de todos os requisitos evidenciados para aquela demanda. Caso ocorra alguma dúvida, o chamado deve ser atualizado para “Feedback”, onde o analista deve validar os pontos levantados. Geralmente, o fluxo é validado através de breves conferências. Quando o desenvolvedor inicia o atendimento, a tarefa deve ser atualizada para “Em andamento”; Ao finalizar o desenvolvimento, a demanda deve ser entregue para testes internos, indo do status “Em andamento” para “Para testes”. O tester é o responsável por validar os requisitos desenvolvidos. Caso encontre erros, o chamado deve ser atualizado para “Retorno do Teste”, para que o desenvolvedor valide os cenários de teste que apresentaram inconsistências. Caso nenhum erro seja encontrado, o chamado é encaminhado “Para Aprovação”, onde o analista fica responsável por fechar o pacote de entrega para a homologação do cliente. Caso apareça algum aspecto para validação, o chamado é atualizado para Feedback, para que seja revisado pela equipe. Do contrário, a atividade é atualizada para “Aprovado”, e após a publicação da versão em ambiente de homologação, a demanda é encerrada e atualizada para o status “Resolvido”.

Dentro das demandas abertas, é possível classificá-las em: defeitos, novas funcionalidades ou ajustes. Sendo considerado um defeito um comportamento de um *bug*, que difere do comportamento esperado e que foi desenvolvido pela empresa. Já os outros tipos de demanda, seriam: desenvolvimento de novas funcionalidades ou manutenção/atualização de funcionalidades já existentes no Sistema. Além das demandas que são incluídas nas *sprints* quinzenais, existem as demandas de suporte diário, que também podem ser incluídas na fila de desenvolvimento. E quando uma demanda é aberta, o gerente de projetos valida o tipo de atividade, junto ao analista. Caso seja um defeito, é dada a prioridade de atendimento pela equipe de desenvolvimento. Caso não seja um defeito, o chamado entra no backlog.

Para o escopo do estudo de caso, será realizado o acompanhamento da fase inicial de um projeto, conforme o Quadro 4 a seguir:

|                 |  |
|-----------------|--|
| Projeto         | Projeto A  |
| Tipo de projeto | Plataforma web - para suporte ao ensino online   |
| Cliente         | Cliente A - Cliente de médio porte, que tem como segmento de atuação a área educacional.       |
| Metodologia     | Scrum  |
| MVP             | 3 sprints para a entrega do módulo básico para compartilhamento de conteúdo online e restrito. |

Quadro 4: Escopo do estudo de caso

Sendo o projeto do MVP composto pelos seguintes marcos para entrega:

| Entrega | Descrição  | Data Inicial | Data Final |
|---------|--|--------------|------------|
| v.1.0   | Entrega do módulo básico do portal administrativo  | 14/09/2020   | 25/09/2020 |
| v.1.1   | Entrega do fluxo de navegação do portal do site e de funcionalidades adicionais no módulo administrativo | 15/09/2020   | 16/10/2020 |
| v.1.3   | Entrega do módulo de relatórios  | 12/10/2020   | 02/11/2020 |

Quadro 5. Visão geral dos entregáveis

Para a extração dos dados para o estudo de caso, foram utilizadas as seguintes ferramentas, conforme o quadro 6:

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Redmine                     | Extração de tarefas através de uma planilha .csv a partir da própria ferramenta  |
| Microsoft Office Excel 2007 | Ferramenta utilizada para visualizar os dados extraídos do Redmine.  |
| Microsoft SQL Server        | Banco de dados utilizado para importar os dados de Excel que foram extraídos, e para filtrar os campos e gerar os índices necessários para a avaliação das métricas propostas. |

Quadro 6: Ferramentas utilizadas para a extração de dados para o Estudo de Caso

## 4.2 ETAPAS DO ESTUDO DE CASO

Conforme Runeson (2009), nesta seção serão detalhadas as etapas propostas para o estudo de caso, conforme a Figura 9 a seguir:

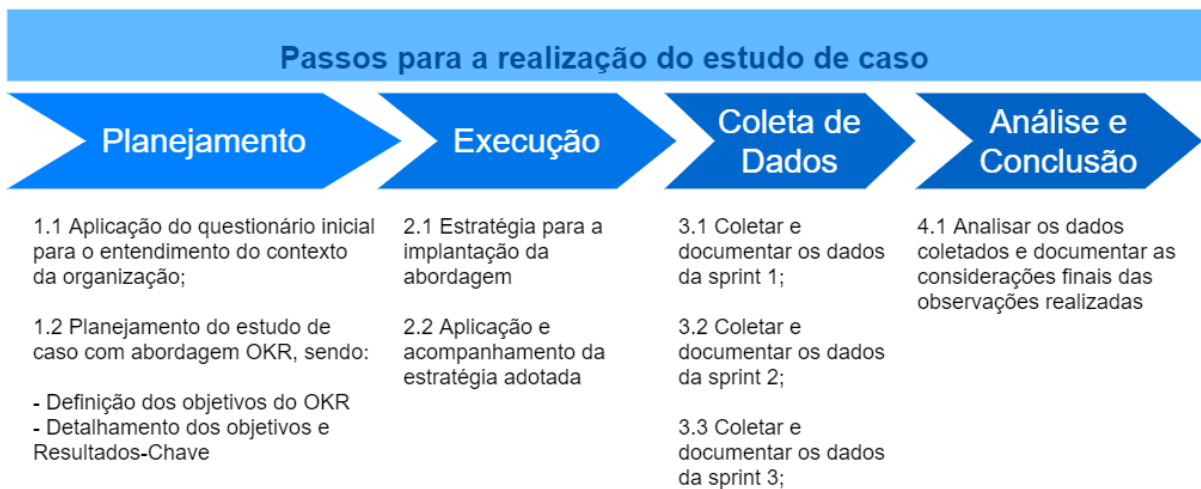


Figura 8: Etapas do estudo de caso (Elaborado pelo autor)

Nas próximas seções cada um desses passos é apresentado em detalhes.

#### 4.3 PLANEJAMENTO

O planejamento do estudo de caso consiste na etapa de apresentação e de detalhamento dos objetivos do estudo de caso e como eles são definidos. Para guiar esse processo, na fase de planejamento, a utilização de um protocolo é essencial para garantir a confiabilidade da pesquisa, além de servir como orientação na coleta de dados (YIN, 2005).

“O protocolo se constitui em um conjunto de códigos, menções e procedimentos suficientes para se replicar o estudo, ou aplicá-lo em outro caso que mantém características semelhantes ao estudo de caso original. O protocolo oferece condição prática para se testar a confiabilidade do estudo, isto é, obterem-se resultados assemelhados em aplicações sucessivas a um mesmo caso.”

(MARTINS, 2008, p. 10).

Para a formalização do protocolo aplicado ao estudo de caso deste trabalho, foram considerados os seguintes atributos de um roteiro de pesquisa, conforme definido por Voss, Tsiriktsis e Frohlich (2002), segue o quadro da visão geral:

|    |  |  |
|----|--|--|
| I1 | Questão principal da pesquisa                            | As métricas que são utilizadas atualmente nas medições de projeto são efetivas para os objetivos e resultados-chave desejados pelas organizações?  |
| I2 | Objetivo principal                                       | Definir metas para os resultados-chave desejados, relacionando e acompanhando os OKRs através de medições diretamente relacionadas aos indicadores escolhidos. Melhorar o processo de tomada de decisão dos gerentes de projeto.   |
| I3 | Premissas  | Importância do monitoramento de projetos com a aplicação de métricas para a melhoria contínua da empresa e dos projetos.<br>Aplicação da abordagem OKR para a definição dos objetivos e resultados chave e seleção das métricas.<br>Aplicação das métricas identificadas na fase de categorização desse projeto. |
| I3 | Definição da unidade de análise                          | A equipe de desenvolvimento do Projeto A da empresa, conforme os papéis definidos no<br>O processo analisado é aquele apresentado no fluxo de trabalho   |
| I4 | Potenciais entrevistados e múltiplas fontes de evidência | Reuniões com o gerente de projetos, conforme definido na seção 4.1   |
| I5 | Período de realização                                    | Acompanhamento do estudo de caso sobre três sprints do projeto, conforme definido na seção 4.1   |
| I6 | Local da coleta de evidências                            | Sistema de gerenciamento de projetos Redmine, conforme descrito na seção 4.1   |
| I7 | Síntese do roteiro de entrevista                         | Definição do procedimento da coleta de dados e do levantamento de evidências, através de passos predefinidos.  |

Quadro 7: Visão geral do protocolo aplicado ao estudo de caso

#### 4.3.1 PLANEJAMENTO DA COLETA DE DADOS

De acordo com Yin (2005), a coleta de dados pode ser uma tarefa difícil e complexa, se não for planejada e conduzida, e todo o trabalho de investigação pode

ser prejudicado. Sendo assim, será considerado o seguinte contexto para a coleta dos dados, conforme o quadro 8:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Item                    | Descrição   |
| Projeto                 | Projeto A   |
| Tamanho da equipe       | 7 colaboradores   |
| Data de início          | 14/09/2020  |
| Data de fim             | 02/11/2020  |
| Duração de cada release | v.1.1 [14/09/2020 25/09/2020]<br>v.1.2 [15/09/2020 16/10/2020]<br>v.1.3 [12/10/2020 02/11/2020] |
| Marcos                  | [31/08/2020; 15/09/2020; 30/09/2020;15/10/2020]   |

Quadro 8. Contexto para a coleta de dados do estudo de caso

#### 4.3.2 INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS

A coleta de dados para o estudo de caso ocorreu de duas formas: através de entrevistas estruturadas com os integrantes da equipe de desenvolvimento (conforme o quadro 9), e através da extração dos dados em planilhas a partir do sistema de gerenciamento de projetos da própria organização.

Para as entrevistas que ocorreram durante todo o planejamento e execução do estudo de casos, foram predefinidos alguns questionários para guiar cada reunião para o objetivo proposto no estudo de caso. Segue abaixo o quadro com a visão geral das entrevistas aplicadas:

| Referência | Objetivo das entrevistas aplicadas   | Quando foi aplicado                                       | Tipo                   |
|------------|--|---|------------------------|
| E1         | Estabelecer uma visão geral sobre a organização acerca do monitoramento de projetos e do uso de métricas para o apoio às tomadas de decisão. | No início do estudo de caso e no final do estudo de caso. | Entrevista estruturada |
| E2         | Estabelecer os objetivos e os resultados-chave através da abordagem OKR.   | Aplicado no início do estudo de caso.                     | Entrevista estruturada |



|    |   |  |                            |
|----|---|--|----------------------------|
| E3 | Avaliar os resultados identificados após o fechamento de cada sprint. | Aplicado 3 vezes, ao final de cada sprint. | Entrevista não estruturada |
|----|---|--|----------------------------|

Quadro 9: Entrevistas realizadas para o estudo de caso

Para a entrevista estruturada aplicada no início e ao final do estudo de caso (E1), foram elencadas as seguintes perguntas, com os seus respectivos objetivos:

| Nº | Pergunta  | Objetivo  |
|----|---|---|
| 01 | Como é feito o monitoramento de projeto na empresa? Com qual frequência e objetivo?                           | Identificar o processo interno que é aplicado para o monitoramento dos projetos e quais os aspectos que são considerados.               |
| 02 | O sistema atual de gerenciamento de projetos atende a todas as necessidades para o monitoramento de projetos? | Identificar quais as necessidades existentes que não são atendidas pelo sistema de gerenciamento e monitoramento de projetos.           |
| 03 | Quais são as métricas utilizadas no monitoramento de projetos?  | Identificar que tipo de métrica é conhecida e aplicada pela empresa.  |
| 04 | Como vocês avaliam hoje a capacidade de monitoramento dos projetos para o controle de tomadas de decisão?     | Identificar se existe um entendimento e uma visão clara da empresa com relação ao seu nível de maturidade em gerenciamento de projetos. |
| 05 | Quais são as métricas que não são mapeadas hoje e que sentem necessidade? Existe alguma?                      | Identificar que tipo de métrica a empresa tem conhecimento mas ainda não conseguiu aplicar.   |
| 06 | É utilizado algum modelo estratégico para a definição de metas?   | Identificar que tipo de modelo é utilizado para a definição de objetivos dentro da organização.   |

Quadro 10. Questionário inicial para a validação do estudo de caso

Para a entrevista estruturada E2, foram definidas as seguintes perguntas-chave:

| Nº | Pergunta-chave                              | Objetivo                                     | Principais aspectos considerados   |
|----|---|--|--|
| 01 | Qual é o objetivo da empresa neste período? | Identificar o que a empresa deseja alcançar. | O objetivo deve ser qualitativo, simples e de claro entendimento, com um responsável definido e com prazo de início e fim definidos. |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 02 | Quais serão os resultados-chave?                      | Identificar se a empresa está atingindo os resultados desejados.                          | Os resultados-chave devem ser quantitativos, mensuráveis e disponíveis, ter baseline (mesmo que zerado), e ter target. Não devem medir atividades, projetos ou iniciativas. |
| 03 | O que será feito para atingir os objetivos desejados? | Identificar quais serão as iniciativas que serão realizadas para o alcance dos objetivos. | Uma iniciativa pode ser uma aposta ou hipótese. Deve ser uma ação, um projeto, uma entrega ou um teste.   |

Quadro 11: Questionário inicial para a identificação dos OKRs da organização (Q2)

Para a entrevista E3, o objetivo central é o registro do feedback de todos os envolvidos no projeto, a fim de identificar os pontos de melhoria, de atenção e de ganho, ao longo do estudo de caso. Para tal, não foram definidas perguntas-chave, deixando este escopo no formato de uma entrevista não estruturada.

#### 4.4 EXECUÇÃO

A primeira fase do estudo de caso se inicia com a aplicação da entrevista E1, conforme descrito na seção anterior. A seguir, os resultados obtidos após a aplicação da entrevista estruturada com o Gerente de Projetos e o Scrum Master/PO:

| Nº | Pergunta  | Respostas Obtidas  |
|----|---|--|
| 01 | Como é feito o monitoramento de projeto na empresa? Com qual frequência e objetivo?                           | O monitoramento de projetos acontece através do status atual das atividades abertas. Existe apenas o gráfico de Gantt para a visualização geral do Projeto, gerado automaticamente pelo Redmine. |
| 02 | O sistema atual de gerenciamento de projetos atende a todas as necessidades para o monitoramento de projetos? | Não atende. O sistema atual para o gerenciamento de projetos não facilita o acompanhamento das atividades em aberto de um projeto. Não existe um dashboard geral com métricas de projeto.        |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 03 | Quais são as métricas utilizadas no monitoramento de projetos?  | Apenas o percentual de defeitos com relação às sprints. E os dados são gerados manualmente, após o fechamento dos projetos, para faturamento.   |
| 04 | Como vocês avaliam hoje a capacidade de monitoramento dos projetos para o controle de tomadas de decisão? | A capacidade de monitoramento de projetos é relativamente baixa, uma vez que todo o controle ainda é muito manual, e sem facilidades para visualização..                                    |
| 05 | Quais são as métricas que não são mapeadas hoje e que sentem necessidade? Existe alguma?                  | Histórico da velocidade de equipe e do percentual de retrabalho nos projetos.   |
| 06 | É utilizado algum modelo estratégico para a definição de metas?   | Não existe um modelo predefinido. Não existe um registro ou uma visão clara das metas da empresa, e nem do projeto.<br>Os times não tem a visão de metas de curto/médio prazo nos projetos. |

Quadro 12: Respostas obtidas após aplicação da entrevista estruturada E1

Após a identificação do cenário atual da empresa, foi agendada uma nova entrevista não estruturada, com os responsáveis pelo projeto, para que fosse possível identificar os objetivos para a aplicação do OKR.

#### 4.4.1 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS DO OKR

Os objetivos e resultados-chave da empresa foram definidos a partir da aplicação do OKR. Conforme apresentado na seção 2.6, o OKR é um framework de pensamento crítico e disciplina contínua, que busca o trabalho em conjunto de todos os envolvidos, para que concentrem os seus esforços para fazer contribuições mensuráveis e que impulsionem a organização para frente (Nivem e Lamorte, 2016).

#### 4.4.2 DETALHAMENTO DOS OBJETIVOS, RESULTADOS-CHAVE E MEDIÇÕES

Dentro do atual contexto da organização, e a partir dos pontos levantados com os envolvidos no Projeto, conforme o quadro 3, um dos principais aspectos que dificultam o andamento não só dos projetos atuais, como de novos projetos, é a identificação do esforço que é despedido para as atividades de retrabalho que a empresa tem, e o quanto esse tipo de atividade tem impactado nas entregas. Além disso, não existia a definição clara de objetivos ou resultados esperados para as atividades, o que também dificulta a identificação de melhorias ou da visualização da própria capacidade e eficiência da equipe. Considerando este cenário foram definidos pela organização, por meio de reuniões do Direção e do Scrum master e PO os seguintes objetivos (OKR), conforme o quadro a seguir:

| Identificador | Objetivo  |
|---------------|---|
| O1            | Reduzir o esforço com o retrabalho na manutenção de software do Projeto A |
| O2            | Realizar as entregas dentro do prazo sugerido                             |
| O3            | Melhorar a eficiência da equipe   |

Quadro 13: Definição dos objetivos da organização para o Projeto A

Seguindo a abordagem OKR, para cada objetivo definido, deve existir ao menos um resultado-chave esperado. Estes resultados-chave devem ser mensuráveis, para que seja possível identificar se a empresa está atingindo ou não os resultados desejados. Sendo assim, a partir de reuniões da gerência com a Equipe do projeto, foram definidos os resultados-chave para cada objetivo. Segue o quadro com a relação dos resultados-chave por objetivo:

| Objetivos | Resultados-Chave   |
|-----------|--|
| O1        | KR1.1 Identificar a fase do projeto onde ocorrem mais defeitos<br>KR1.2 Reduzir em 15% a quantidade de defeitos por release dentro do Projeto A; |
| O2        | KR2.1 Reduzir o atraso das entregas do projeto em 10% por sprint.  |
| O3        | KR3.1 Aumentar a velocidade da equipe em 5% por sprint   |

Quadro 14: Relação dos resultados-chave por objetivo

É possível identificar como estratégia que, para conseguir reduzir o esforço com o retrabalho na manutenção de software do Projeto A, seja necessário identificar qual é a fase onde ocorrem mais defeitos. Além disso, espera-se reduzir em 15% a quantidade de defeitos por release. O valor percentual definido é um valor aproximado inicial, indicado pela equipe, mas sem resultados concretos anteriores, como base referencial.

A realização das entregas dentro do prazo sugerido também é um dos objetivos definidos, onde se espera para o “Projeto A” a redução do atraso nas entregas em 10%, para cada sprint. Neste caso, foi relatado pela empresa que, por diversas vezes, é preciso solicitar horas extras durante o projeto, para que seja possível atender ao cronograma previsto sem que a entrega ao cliente final seja prejudicada. Esse tipo de cenário acaba gerando um custo interno adicional, não previsto, muito mais alto do que se a previsão inicial fosse mais assertiva, ou se fosse possível identificar diretamente o que causa esse tipo de cenário. Sem essas medições, não é possível aplicar melhorias ou adaptar o fluxo de atendimento.

O último objetivo definido é referente à melhora na eficiência da equipe. Para isso, é preciso medir a velocidade que a equipe tem ao longo de cada sprint. Diante disso, espera-se como resultado-chave para este caso, o aumento da velocidade da equipe em 5% por sprint.

A partir da definição dos OKRs, é possível estabelecer uma relação entre as métricas que podem ser aplicadas para a medição dos dados que auxiliarão na indicação dos resultados-chave. Assim, a partir da lista de métricas identificadas no estado da arte (Capítulo 3) e com o apoio da autora, a equipe do projeto, definiu as métricas necessárias para o acompanhamento de cada um dos KRs definidos. A seguir, o detalhamento das métricas propostas para cada KR (Resultado-chave), conforme o quadro 15:

| Resultados-chave  | Métricas e formas de apresentação propostas     |
|---|---|
| KR.1 Identificar a fase do projeto onde ocorrem mais defeitos | Gráfico de burndown<br>Gráfico de burnup<br>CFD |

|  |  |
|--|--|
| KR.2 Reduzir em 15% a quantidade de defeitos por release dentro do Projeto A | Taxa de defeitos<br>Velocidade                         |
| KR.3 Reduzir o atraso das entregas do projeto A em 10% por sprint            | Gráfico de burndown<br>Gráfico de burnup<br>Velocidade |
| KR.4 Aumentar a velocidade da equipe em 5% por sprint                        | Velocidade   |

Quadro 15: Resultados-chave, métricas e formas de apresentação propostas

Sendo que, para as métricas propostas acima e suas respectivas formas de apresentação, temos a seguinte definição:

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Forma de apresentação | Gráfico de Burndown  |
| Definição             | Observar tendência/previsibilidade do cumprimento das entregas dentro dos prazos.<br>Visualizar o progresso do projeto.                                    |
| Unidade               | Número real  |
| Medidas               | Tamanho (pontos de história previstos)<br>Prazo (datas de início e fim do projeto)<br>Progresso (pontos de história previstos x prontos de história reais) |
| Faixa                 | [0;100]  |
| Escala                | Intervalo numérico real em pontos de história  |
| Método de medição     | Observação visual do gráfico de burndown gerado através do Excel.  |
| Referência            | (SCOTT; PFAHL, 2017)   |

Quadro 16: Gráfico de burndown

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Forma de apresentação | Gráfico de Burnup   |
| Definição             | Observar tendência/previsibilidade do cumprimento das entregas dentro dos prazos.<br>Visualizar o progresso do projeto. |
| Unidade               | Número real   |
| Faixa                 | [0;100]   |
| Escala                | Intervalo numérico real em pontos de história   |
| Método de medição     | Observação visual do gráfico de burndown gerado através do Excel.   |
| Referência            | (SCOTT; PFAHL, 2017)  |

Quadro 17: Gráfico de burnup

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Métrica               | Taxa de defeitos  |
| Forma de apresentação | Valor numérico que representa a taxa de defeitos identificados nas sprints.<br>Apresentação dos gráficos de burnup e burndown para o acompanhamento do progresso do projeto em cada sprint. |
| Definição             | Observar tendência/previsibilidade do cumprimento das entregas dentro dos prazos.<br>Visualizar o progresso do projeto.   |
| Unidade               | Número real   |
| Faixa                 | [0;100]   |
| Escala                | Intervalo numérico real em pontos de história   |
| Método de medição     | Observação visual do gráfico de burndown gerado através do Excel  |
| Referência            | (ALNAJI; SALAMEH, 2015; ARUMUGAM; VAIDAYANTHAN; KARUPPUCHAMY, 2018; MAZZOLA et al., 2018)   |

Quadro 18: Taxa de defeitos

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Métrica               | Velocidade da equipe  |
| Forma de apresentação | Burndown  |
| Definição             | Observar tendência/previsibilidade do cumprimento das entregas dentro dos prazos.<br>Visualizar o progresso do projeto. |
| Unidade               | Número real   |
| Faixa                 | [0;100]   |
| Escala                | Intervalo numérico real em pontos de história   |
| Método de medição     | Observação visual do gráfico de burndown gerado através do Excel  |
| Referência            | (VICENTE; SEVERINO; SANTOS, 2019; WU et al., 2013)  |

Quadro 19: Velocidade da equipe

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Métrica               | WIP (Work in Progress)  |
| Forma de apresentação | Gráfico CFD - Diagrama de fluxo cumulativo  |
| Definição             | Rastrear e prever a realização de itens de trabalho, assim como indicar a necessidade de agir sobre o fluxo atual |
| Unidade               | Número real   |
| Faixa                 | [0;100]   |
| Medidas               | Taxa média de conclusão (T) x Tempo médio no sistema (L)  |
| Escala                | Intervalo numérico real em pontos de história   |
| Método de medição     | Observação visual do gráfico de burndown gerado através do Excel  |
| Referência            | (VICENTE; SEVERINO; SANTOS, 2019; WU et al., 2013)  |

As metodologias ágeis colocam uma ênfase especial na qualidade porque o objetivo final é entregar software funcionando aos usuários – software com bugs ou inutilizável não é software funcionando. A qualidade também se manifesta em aspectos internos que não são diretamente visíveis aos clientes, como qualidade do código e manutenibilidade. No entanto, para o escopo deste estudo de caso, esses aspectos não foram identificados como prioritários para medição.

As métricas de teste ágeis podem ajudar as equipes a medir e visualizar o esforço gasto na qualidade do software e, até certo ponto, os resultados desse esforço. Por exemplo, a métrica de taxa de defeitos mede, entre versões, sprints ou linhas de produtos, quantos bugs foram descobertos na produção – enquanto, idealmente, os bugs devem ser descobertos e corrigidos durante o estágio de desenvolvimento. Ambientes ágeis exigem métricas que são bem compreendidas pelas equipes e podem ajudar a aprender e melhorar os processos.

O gráfico de burndown é uma das formas de apresentação mais úteis quando se trata do scrum master. É uma representação visual do progresso de cada sprint. Além disso, fornece um meio de entender se a equipe está trabalhando de acordo com o cronograma ou se é provável que atinja sua meta de sprint dentro do cronograma. O gráfico representa o trabalho concluído versus o trabalho a ser feito.

Já a velocidade é a quantidade média de trabalho que a equipe scrum completou durante um sprint, geralmente medido em pontos de história. A velocidade determina o quanto uma equipe pode entregar e em quanto tempo.

A vantagem dessa métrica é que ela é útil no planejamento de sprints futuros. Além disso, o proprietário do produto pode usar a velocidade para prever a rapidez com que uma equipe pode trabalhar no backlog porque o relatório rastreia o trabalho previsto e concluído em vários sprints – quanto mais sprints, mais precisa a previsão. Uma coisa a ter em mente é a velocidade que pode ser alterada a qualquer momento, de boa a ruim, se não for usada corretamente.



O CFD (David J. Anderson), ou diagrama de fluxo cumulativo, é uma ferramenta valiosa para identificar processos de melhoria conforme o acompanhamento das entregas por taxa de entrada e saída. Geralmente, inicia-se sua aplicação com o monitoramento do fluxo simples de trabalho, mapeamento o que se tem a fazer, o que se está fazendo, e o que já foi feito.

Nesse contexto, o gerente de projetos concordou com a abordagem e as métricas propostas, uma vez que a organização ainda não tinha nenhum tipo de medição e aplicação de métricas.

#### 4.5 COLETA DOS DADOS

Para a terceira etapa do estudo de caso, foi verificado o acesso ao sistema de gerenciamento de projetos utilizado atualmente, para que fosse possível identificar os níveis de detalhamento das atividades para desenvolvimento, e definir que seria necessário aplicar alterações adicionais para viabilizar as coletas de dados do estudo.

Apesar da gerência não ter um controle de métricas, o nível de detalhamento atual das tarefas, realizado por todos os integrantes da equipe, é satisfatório e já atenderia aos requisitos iniciais para as medições e gerações das métricas propostas.

Para cada atividade criada, ocorre obrigatoriamente o registro da sua versão/sprint, a data de início do atendimento e a data proposta. Também existe o controle entre o tempo inicialmente estimado para o atendimento, assim como a diferenciação do tempo trabalhado. Segue abaixo a Figura 9, com o modelo de registro dos chamados:

Nova tarefa

Tipo \*   Privado

Título \*

Descrição   **B** *I* U **C** **H1** **H2** **H3**

Situação \*

Prioridade \*

Atribuído para

Versão

Nível de branch \*

TAG

Data Publicação

Arquivos  Nenhum arq... selecionado (Tamanho máximo: 977 MB)

Tarefa pai

Início

Data prevista

Tempo estimado  Horas

% Terminado

Data de Entrega para o Cliente

URL de homologação

URL para o plano de testes

Figura 9. Nível de detalhamento registrado para as atividades de desenvolvimento na ferramenta Redmine

A ferramenta atual de controle de demandas possibilita a configuração personalizada dos filtros de busca e dos resultados a serem listados. A partir desta funcionalidade, foram definidos os filtros para a extração dos dados de análise para o estudo de caso. A figura 10 demonstra o relatório de horas trabalhadas no dia, conforme a seguir:

+

**Tempo gasto**

▼ Filtros

Data

▼ Opções

Colunas

| Colunas disponíveis | Colunas selecionadas |
|---------------------|----------------------|
| Projeto             | Data                 |
| Criado em           | Tarefa               |
| Semana              | Usuário              |
| Tipo                | Horas                |
| Situação            | Atividade            |
| Categoria           |                      |
| Comentário          |                      |
| Nível de branch     |                      |
| TAG                 |                      |
| Data Publicação     |                      |

Agrupar por

Totais  Horas

Figura 10: Filtro para a extração de horas trabalhadas no dia dentro do Projeto

Para a verificação do total de horas previstas e trabalhadas, também foi criado um filtro específico, para a indicação por atividade de desenvolvimento, conforme a seguir:

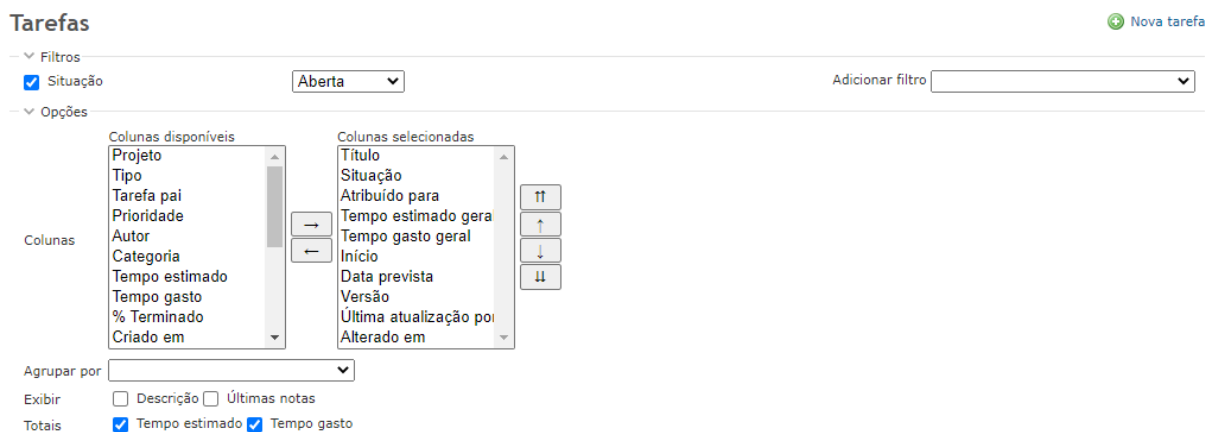


Figura 11: Filtro para a extração de horas trabalhadas no dia dentro do Projeto

A partir desses filtros, foi possível estabelecer a correlação de cada dado existente para as medições que seriam necessárias no acompanhamento dos objetivos e resultados-chave a partir das métricas propostas. A correspondência dos campos com a origem dos dados para cada medição foi descrita a seguir, conforme o quadro a seguir:

| Forma de apresentação | Dados   | Origem   |
|-----------------------|---|--|
| Gráfico de burnup     | Eixo (x) do gráfico representa os dias                        | Campo "Data" do registro das horas de trabalho extraídas diretamente do sistema, conforme a figura acima   |
|                       | Eixo (y) do gráfico representa os pontos estimados            | Estimativa em story points, extraída após validação manual com o time.   |
|                       | Linha representando as entregas acumuladas                    | Campo (x,y) extraído através do filtro das tarefas com o status "Resolvido". Sendo (x) a data exibida no campo referente a "última atualização". E (y) Representado pelos pontos acumulados                      |
|                       | Linha representando as entregas realizadas por ponto estimado | Campo (x,y) extraído através do filtro das tarefas com o status "Resolvido". Sendo (x) a data de extração que representará a quantidade de trabalho do dia". E (y) Representado pelo campo dos campos acumulados |

|                      |  |  |
|----------------------|--|--|
| Gráfico de burndown  | Eixo (x) do gráfico representa os dias   | Campo "Data" do registro das horas de trabalho extraídas diretamente do sistema  |
|                      | Eixo (y) do gráfico representa os pontos estimados   | Extraído do sistema, a partir de cada feature.   |
|                      | Linha para a representação do trabalho real em pontos  | Contabilizado a partir do status de entrega das tasks pontuadas  |
|                      | Linha para a representação do trabalho planejado   | Campo (x,y) que representa o total estimado para as entregas diárias, conforme o planejamento de cada sprint.  |
| Taxa de defeito      | Valor numérico entre 0 e 100, representado pelo percentual de horas de defeito dentro do total analisado | A taxa de defeito de cada sprint foi medida a partir do total de itens de defeito identificados nos testes internos sobre o total de cenários previstos para cada atividade. |
| Velocidade da equipe | Valor numérico real que representa a velocidade média de entregas da equipe                              | A velocidade da equipe é representada pelo total de atividades em andamento, da sprint, sobre o total de dias analisados.  |
| CFD                  | Eixo (x) do gráfico representa os dias   | Campo "Data" do registro das horas de trabalho extraídas diretamente do sistema, conforme a Figura 11.   |
|                      | Eixo (y) do gráfico representa os itens de trabalho que foram mapeados no escopo a ser analisado         | Extraído do sistema, a partir de cada feature.   |

Quadro 21: Origem dos dados necessários para as medições do estudo de caso

Considerando o ciclo do framework OKR, deve existir a etapa de revisão dos objetivos e resultados-chave. Para este estudo de caso, foi definida a revisão ao final de cada sprint.

Para viabilizar o monitoramento e o registro diário do progresso da sprint, foi criado um quadro com a coluna "Atividade", conforme o Anexo 1, para referenciar o identificador único de cada tarefa. Também foram registrados os pontos de história referentes a cada tarefa, a fim de identificar as diferentes dificuldades de desenvolvimento.

A coluna de “Horas Previstas”, representa o esforço total estimado para a entrega das tarefas, e a seguir, as colunas de cada dia útil de trabalho que foi observado. Para cada dia, foram somadas as horas de trabalho realizadas em cada tarefa. Para o caso dos campos em branco, podem representar que a tarefa não foi iniciada ainda, ou que já foi encerrada. A ordem dessas colunas segue a cronologia das datas, assim como respeita a ordem de precedência das atividades.

Ao final da linha de cada registro, ainda foram elencadas mais duas colunas, uma para o “Total de cenários previstos”, indicando a quantidade de itens de testes propostos, e a coluna “Total de defeitos”, representando a quantidade de itens de teste que tiveram algum tipo de retrabalho após a fase de testes.

Para que todos pudessem acompanhar o progresso das medições, a partir dos dados extraídos da ferramenta de gerenciamento de projetos, foi criada pela autora uma planilha no Excel, para a geração dos gráficos de burndown e burnup, assim como o cálculo da velocidade da equipe e do percentual de defeitos identificados nos testes, sendo obtidos os seguintes dados por sprint, conforme o Quadro 22:

| Visão Geral - Velocidade do time e taxa de defeitos |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| Sprint  | v.1 | v.2 | v.3 |
| Velocidade da equipe<br>(por story point)           | 3,4 | 2,3 | 1,5 |
| Taxa de defeito                                     | 0,2 | 0,1 | 0,1 |

Quadro 22: Velocidade e taxa de defeitos

Os dados acima foram obtidos a partir da análise dos dados coletados em cada iteração. Nas próximas seções é apresentada a coleta de dados detalhada de cada sprint.

#### 4.5.1 ITERAÇÃO 01

Ao iniciar a sprint 1, os dados começaram a ser registrados diariamente, conforme a tabela a seguir:

|        | Sprint 1 - Dados para o burnup  |           |                          | Sprint 1 - Dados para o burndown |           |
|--------|---------------------------------|-----------|--------------------------|----------------------------------|-----------|
|        | Ideal - Pontos fechados por dia | Acumulado | Pontos entregues por dia | Ideal                            | Realizado |
|        |                                 |           |                          | 31                               | 31        |
| Dia 01 | 3,1                             | 0,5       | 0,5                      | 27,9                             | 30,5      |
| Dia 02 | 6,2                             | 1         | 0,5                      | 24,8                             | 30        |
| Dia 03 | 9,3                             | 5         | 4                        | 21,7                             | 26        |
| Dia 04 | 12,4                            | 7         | 2                        | 18,6                             | 24        |
| Dia 05 | 15,5                            | 14        | 7                        | 15,5                             | 17        |
| Dia 06 | 18,6                            | 16        | 2                        | 12,4                             | 15        |
| Dia 07 | 21,7                            | 21        | 5                        | 9,3                              | 10        |
| Dia 08 | 24,8                            | 29        | 8                        | 6,2                              | 2         |
| Dia 09 | 27,9                            | 31        | 2                        | 3,1                              | 0         |
| Dia 10 | 31                              | 31        | 0                        | 0                                | 0         |

Quadro 23: Coletas realizadas na iteração 01

Os gráficos de burndown e burnup foram gerados e atualizados diariamente, para o acompanhamento do progresso das sprints. E ao final da sprint, foi obtido o seguinte resultado apresentado na Figura 12.

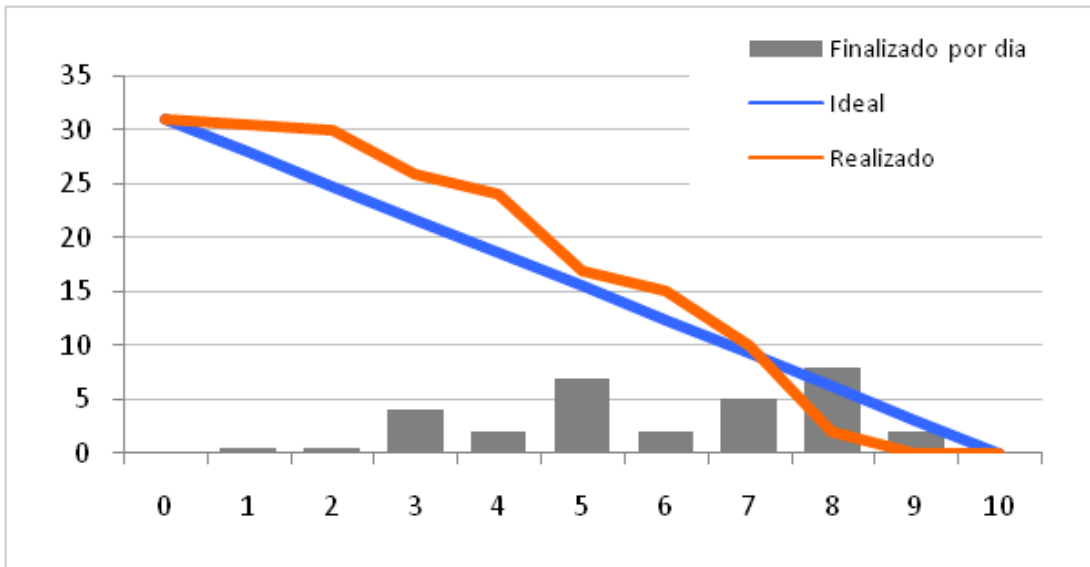


Figura 12: Gráfico de burndown da primeira iteração do estudo de caso - Sprint 1

Ao analisar o gráfico de burndown acima, é possível observar que nos primeiros dias da sprint a quantidade de story points entregues foi bem maior que o esperado, tendo uma queda nas entregas, abaixo do esperado, a partir do sétimo dia. Entretanto, mesmo após a baixa nas entregas de trabalho ao longo dos últimos dias, o time encerrou a sprint com todas as entregas esperadas.

Os story points foram entregues no oitavo dia da sprint, e a partir disso foram realizados os testes e ajustes nas features existentes. Os testes que foram realizados são exploratórios, e baseados nos critérios de aceite que são descritos nas atividades. Ao final dos testes e ajustes, foi possível identificar a taxa de defeitos identificada na sprint, chegando a 20% das features mapeadas inicialmente.

Através da análise dos itens de defeito identificados, foi possível identificar que a maioria deles não eram erros críticos, mas que prejudicavam a experiência do usuário final.

Também foi realizada uma análise em paralelo, a partir do gráfico de burnup, para o acompanhamento do total de funcionalidades entregues ao longo da sprint, conforme a Figura 13.

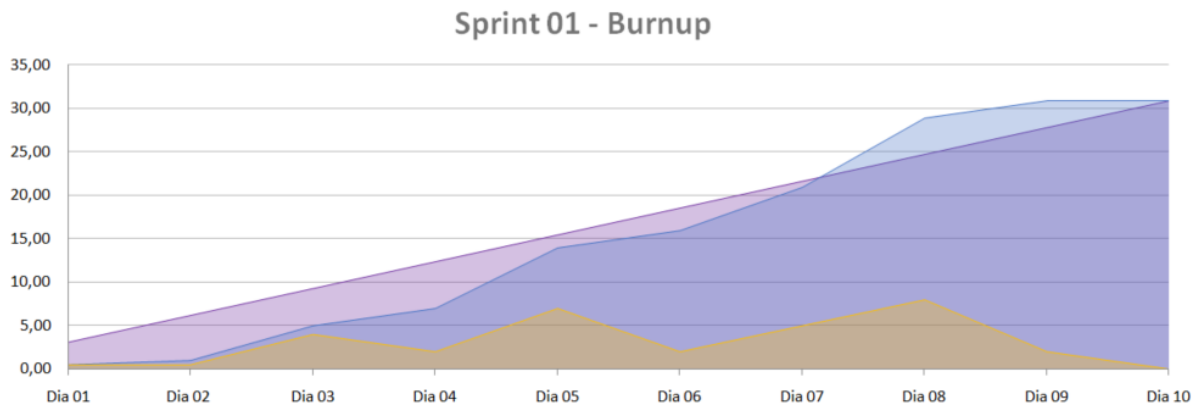


Figura 13: Gráfico de burnup da primeira iteração do estudo de caso - Sprint 1

A partir do acompanhamento do gráfico de burnup, é possível visualizar o progresso do trabalho do time, para que seja possível verificar se o crescimento do escopo do projeto tem crescido de forma saudável, e trazer uma perspectiva de quando o escopo atual será finalizado. Enquanto o burndown evidencia o quanto de trabalho está faltando para ser concluído na sprint 1, o burnup evidencia o total entregue. No gráfico acima, é possível visualizar as entregas de trabalho diárias, que mantêm um comportamento homogêneo ao longo dos dias. Também é possível identificar uma entrega além do esperado, após o sétimo dia da sprint.

Já ao verificar o diagrama de fluxo cumulativo (CFD) com a visão macro do fluxo de projeto, é possível visualizar na Figura 14.



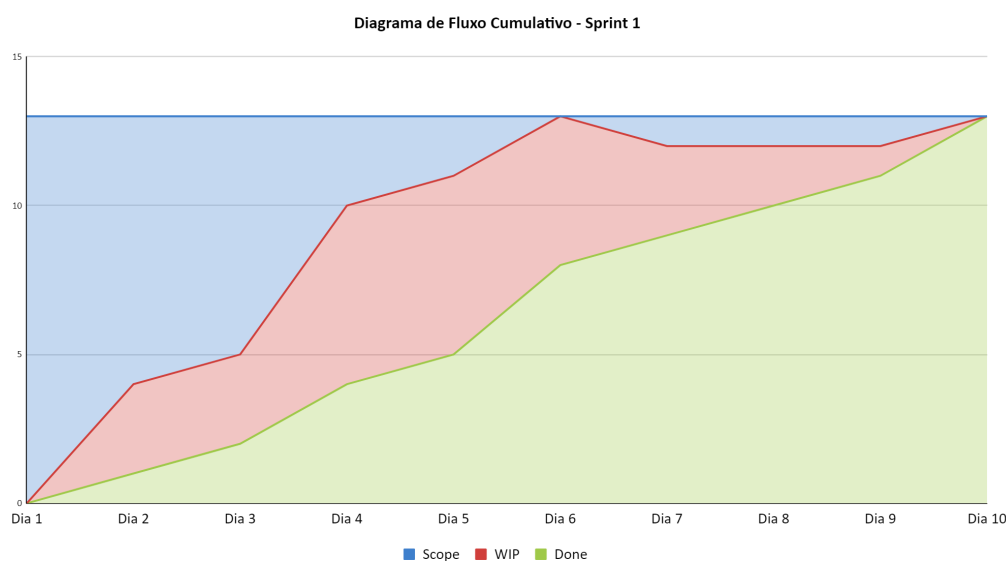


Figura 14: Diagrama de fluxo cumulativo da primeira iteração do estudo de caso - Sprint 1

Sendo assim, ao sintetizar todos os dados coletados após a sprint 1, e revisitar os objetivos e resultados-chave desejados, é possível observar o apresentado no quadro 24.

| Objetivos   | Resultados-Chave   | Status - Sprint 1           |
|---|--|-----------------------------|
| Reduzir o esforço com o retrabalho na manutenção de software do Projeto A | KR1.1 Identificar a fase do projeto onde ocorrem mais defeitos                 | Ok                          |
|   | KR1.2 Reduzir em 15% a quantidade de defeitos por release dentro do Projeto A; | Não foi possível            |
| Realizar as entregas dentro do prazo sugerido                             | KR2.1 Reduzir o atraso das entregas do projeto em 10% por sprint.              | Foi possível, com ressalvas |
| Melhorar a eficiência da equipe   | KR3.1 Aumentar a velocidade da equipe em 5% por sprint                         | Não foi possível            |

Quadro 24: Resultados obtidos na iteração 01

Conforme o quadro acima, é possível então afirmar que foi possível identificar a fase do projeto onde ocorrem mais defeitos (KR.1.1), uma vez que ao analisar o

gráfico de CFD, é possível identificar que a maior parte dos erros encontrados foram ao final da sprint. Ao verificar com o time, em uma entrevista não estruturada, o ponto de atenção que foi levantado foi o tempo curto para a finalização das principais features da sprint. Já para o KR1.2, não foi possível diminuir a taxa de defeitos pois não existiam dados comparativos para tal.

Para o segundo objetivo, de realizar as entregas dentro do prazo, foi possível realizar a entrega, porém, não existe dado comparativo para identificar se o resultado-chave esperado KR2.1 foi atingido.

Já para o terceiro objetivo, de melhorar a eficiência da equipe, também não foi possível indicar que o objetivo foi alcançado, pois não existem dados comparativos sobre a velocidade do time.

#### 4.5.2 ITERAÇÃO 02

Ao iniciar a sprint 2, os dados começaram a ser registrados diariamente, conforme o quadro 25 a seguir.

|        | Sprint 2 - Dados para o burnup  |           |                          | Sprint 2 - Dados para o burndown |           |
|--------|---------------------------------|-----------|--------------------------|----------------------------------|-----------|
|        | Ideal - Pontos fechados por dia | Acumulado | Pontos entregues por dia | Ideal                            | Realizado |
|        |                                 |           |                          | 23                               | 23        |
| Dia 01 | 2,3                             | 1         | 1                        | 20,7                             | 22        |
| Dia 02 | 4,6                             | 6         | 5                        | 18,4                             | 17        |
| Dia 03 | 6,9                             | 8         | 2                        | 16,1                             | 15        |
| Dia 04 | 9,2                             | 8         | 0                        | 13,8                             | 15        |
| Dia 05 | 11,5                            | 8         | 0                        | 11,5                             | 15        |

|        |      |    |   |     |    |
|--------|------|----|---|-----|----|
| Dia 06 | 13,8 | 9  | 1 | 9,2 | 14 |
| Dia 07 | 16,1 | 12 | 3 | 6,9 | 11 |
| Dia 08 | 18,4 | 15 | 3 | 4,6 | 8  |
| Dia 09 | 20,7 | 19 | 4 | 2,3 | 4  |
| Dia 10 | 23   | 23 | 4 | 0   | 0  |

Quadro 25. Dados coletados na iteração 02

Os gráficos de burndown e burnup foram gerados e atualizados diariamente, para o acompanhamento do progresso das sprints. E ao final da sprint, foi obtido o seguinte resultado:

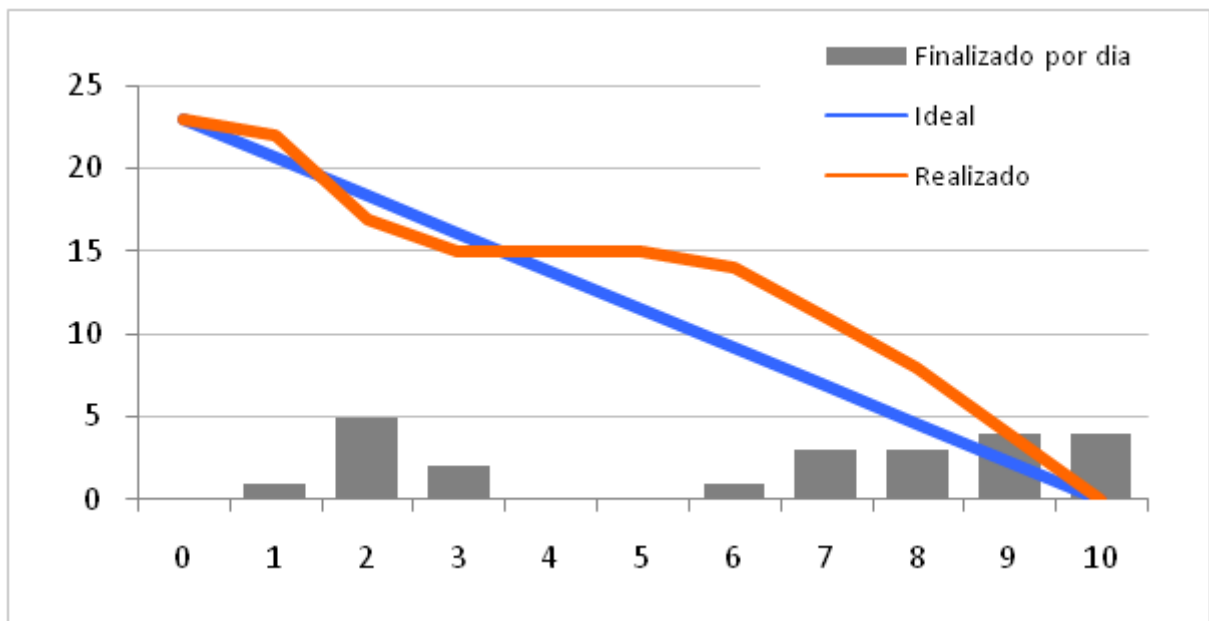


Figura 15: Gráfico de burndown - Sprint 2

Ao observar o gráfico de burndown, é possível verificar que embora a linha do ideal das entregas dos story points estivesse abaixo do realizado, principalmente entre o quarto e sétimo dia da sprint, várias entregas pequenas só puderam ser realizadas ao final do deadline. Embora este cenário não tenha impacto na entrega

final, uma vez que o total de tarefas realizadas e previstas foi igual a zero ao final da sprint, este é um comportamento que foi observado na primeira sprint e se repetiu aqui, e pode ser um ponto de atenção para o fechamento das próximas sprints.

A partir do cenário relatado acima, foi realizada uma entrevista não estruturada para buscar o entendimento sobre as features dessa sprint, uma vez que além de existirem muitas entregas, a velocidade do time também diminuiu, quando comparada à sprint 1. Com isso, foi possível identificar que, devido à complexidade das tarefas, o tempo de desenvolvimento delas foi maior, e por isso houveram várias entregas apenas ao final do ciclo. Entretanto, comparar com os dados apenas de uma sprint passada não é tão preciso, e além disso, os pontos identificados não se mostraram como fatores de risco, uma vez que, mesmo com as entregas mais lentas, a taxa de defeito da sprint diminuiu de 0,2 para 0,1.

Também foi realizado o acompanhamento do gráfico de burnup da sprint 2, conforme a Figura 16.

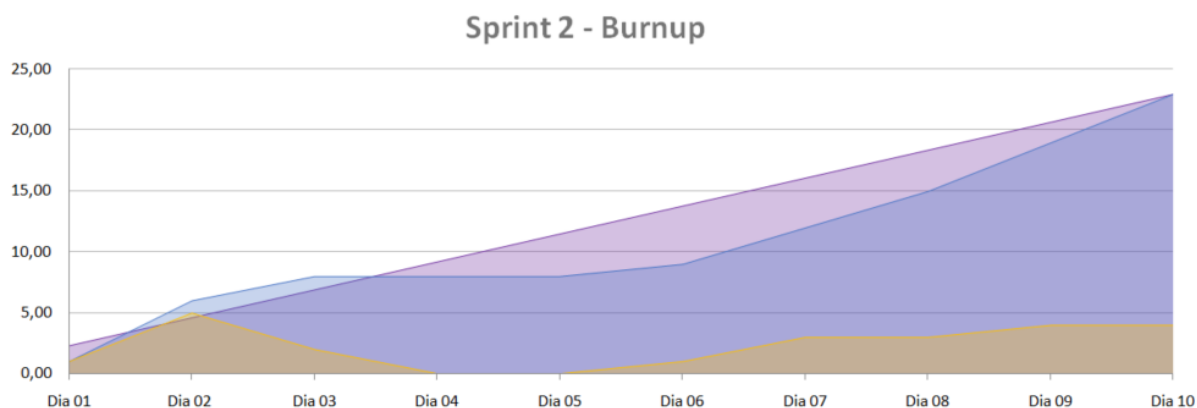


Figura 16: Gráfico de burnup - Sprint 2

Neste contexto, é possível identificar que o escopo inicial previsto foi entregue ao final da sprint. A linha do ideal, para as entregas das features previstas, fica quase em sua totalidade, distante da linha do executado, onde podemos observar uma entrega um pouco maior que o previsto nos primeiros dias da sprint.

O sexto dia da segunda sprint foi o dia mais crítico, onde a linha do ideal ficou mais distante do executado, e é um grande ponto de atenção para o andamento do projeto. Neste ponto, através de uma entrevista não estruturada, foi verificado com o time o andamento das tarefas e foi verificado que, devido à complexidade das features, haveria um tempo maior de desenvolvimento.

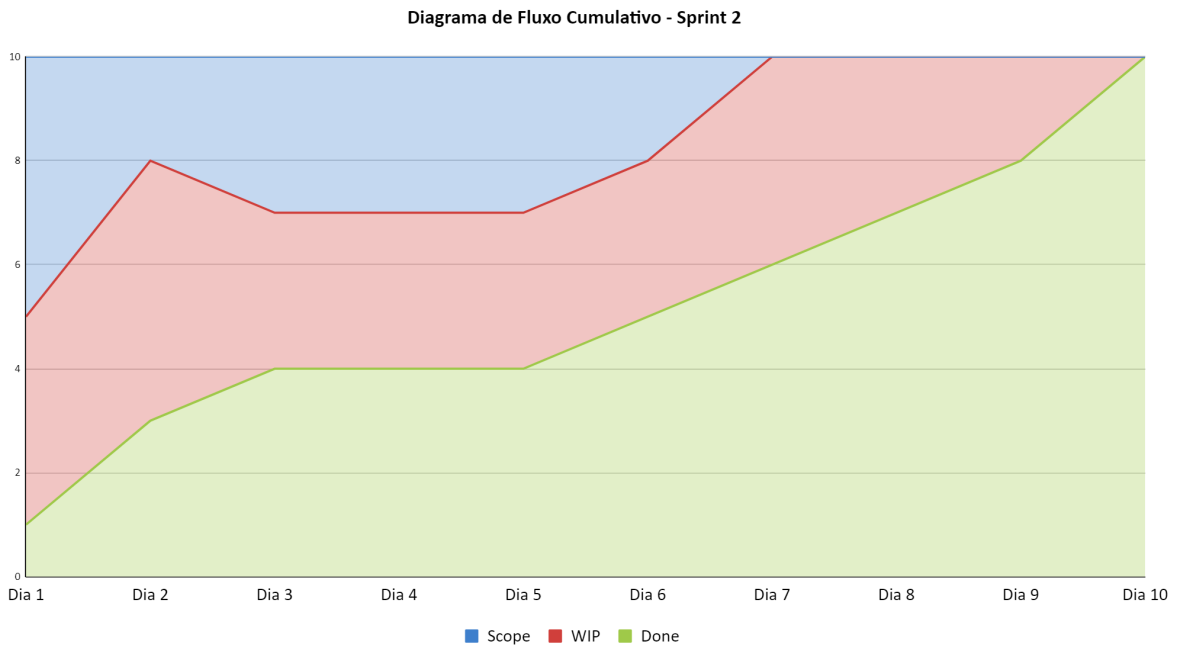


Figura 17: Diagrama de fluxo cumulativo - Sprint 2

Sendo assim, ao sintetizar todos os dados coletados após a sprint 2, e revisar os objetivos e resultados-chave desejados, é possível indicar que:

| Objetivos   | Resultados-Chave   | Status - Sprint 2        |
|---|--|--------------------------|
| Reduzir o esforço com o retrabalho na manutenção de software do Projeto A | KR1.1 Identificar a fase do projeto onde ocorrem mais defeitos                 | Ok                       |
|   | KR1.2 Reduzir em 15% a quantidade de defeitos por release dentro do Projeto A; | Parcialmente contemplado |
| Realizar as entregas dentro do prazo sugerido                             | KR2.1 Reduzir o atraso das entregas do projeto em 10% por sprint.              | Parcialmente contemplado |

|                                 |  |                 |
|---------------------------------|--|-----------------|
| Melhorar a eficiência da equipe | KR3.1 Aumentar a velocidade da equipe em 5% por sprint | Não contemplado |
|---------------------------------|--|-----------------|

Quadro 26. Resultados obtidos na iteração 02

Diante do quadro da visão geral dos OKRs, é possível identificar que o resultado-chave KR1.1 foi atingido na sprint 1, e através da análise do CFD, foi possível identificar que entre o sexto e o oitavo dia, houve uma constante no desenvolvimento, onde foram identificados e corrigidos os bugs dos desenvolvimentos entregues até o sexto dia.

O resultado-chave KR1.2 foi parcialmente contemplado, uma vez que houve a diminuição dos defeitos, de 0,2 para 0,1, mas não foi atingido o percentual de 15%. Para o KR2.1, parcialmente contemplado, nota-se que as entregas foram dentro do prazo, mas neste contexto, ainda não é possível mensurar as entregas do projeto, uma vez que o MVP será entregue apenas após a sprint 3. Sendo assim, o andamento do projeto segue sem ofensores, até o momento.

Já o resultado-chave KR3.1, não foi contemplado, uma vez que a velocidade do time foi de 3,4 para 2,3. Para esta medição, foi identificado que, devido à complexidade de desenvolvimento, as entregas demoraram além do esperado inicialmente. O ponto de atenção levantado, após uma entrevista não estruturada com o time, foi uma possível reestimativa, com story points maiores, devido aos cenários identificados apenas durante o andamento das tarefas.

#### 4.5.3 ITERAÇÃO 03

Ao iniciar a sprint 3, os dados começaram a ser registrados diariamente, conforme o quadro 27 a seguir:.

|  |                                |                                  |
|--|--------------------------------|----------------------------------|
|  | Sprint 3 - Dados para o burnup | Sprint 3 - Dados para o burndown |
|--|--------------------------------|----------------------------------|

|        | Ideal - Pontos fechados por dia | Acumulado | Pontos entregues por dia | Ideal | Realizado |
|--------|---------------------------------|-----------|--------------------------|-------|-----------|
|        |                                 |           |                          | 3     | 3         |
| Dia 01 | 0,3                             | 1         | 1                        | 2,7   | 2         |
| Dia 02 | 0,6                             | 2         | 1                        | 2,4   | 1         |
| Dia 03 | 0,9                             | 2         | 0                        | 2,1   | 1         |
| Dia 04 | 1,2                             | 2         | 0                        | 1,8   | 1         |
| Dia 05 | 1,5                             | 2         | 0                        | 1,5   | 1         |
| Dia 06 | 1,8                             | 2         | 0                        | 1,2   | 1         |
| Dia 07 | 2,1                             | 2         | 0                        | 0,9   | 1         |
| Dia 08 | 2,4                             | 2         | 0                        | 0,6   | 1         |
| Dia 09 | 2,7                             | 2         | 0                        | 0,3   | 1         |
| Dia 10 | 3                               | 3         | 1                        | 0     | 0         |

Quadro 27. Dados coletados na iteração 03

Os gráficos de burndown e burnup foram gerados e atualizados diariamente, para o acompanhamento do progresso das sprints. E ao final da sprint, foi obtido o seguinte resultado:

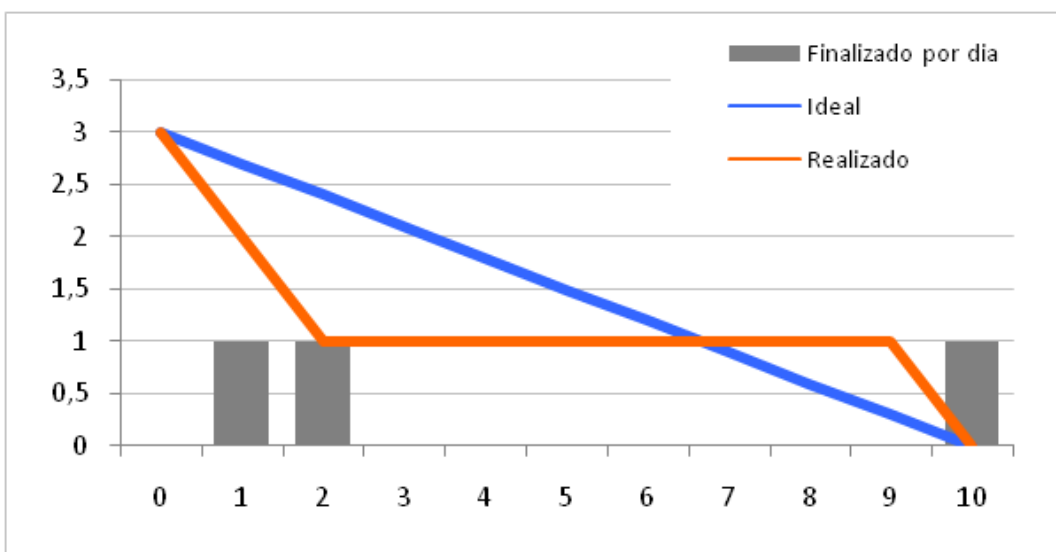


Figura 18: burndown - Sprint 3

Ao analisar o gráfico de burndown acima, é possível visualizar que a sprint 3 foi bem menor que as demais, e a quantidade de features estimada é bem pequena. Duas entregas foram realizadas logo no início da sprint, e a última entrega apenas no último dia. Para trazer mais informações, foi analisado também o gráfico de burnup e CFD, conforme a seguir (Figuras 19 e 20).

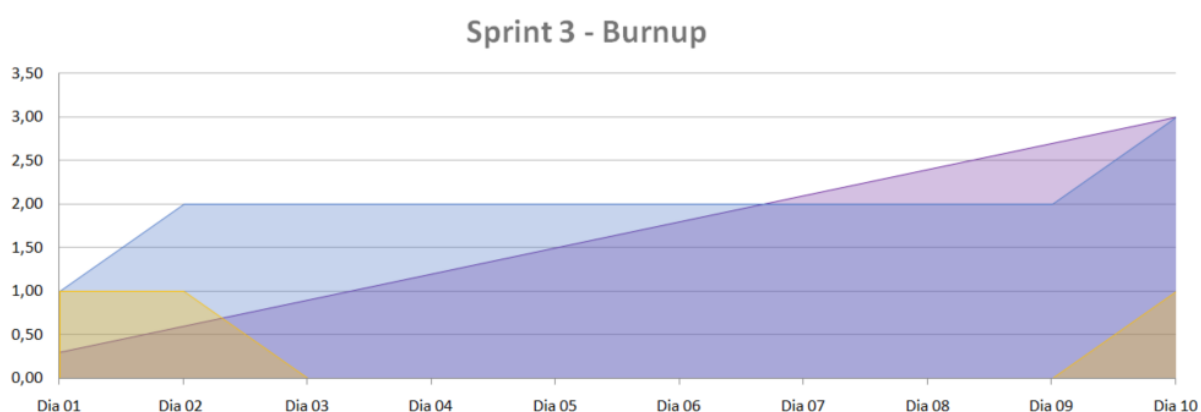


Figura 19: Burnup - Sprint 3

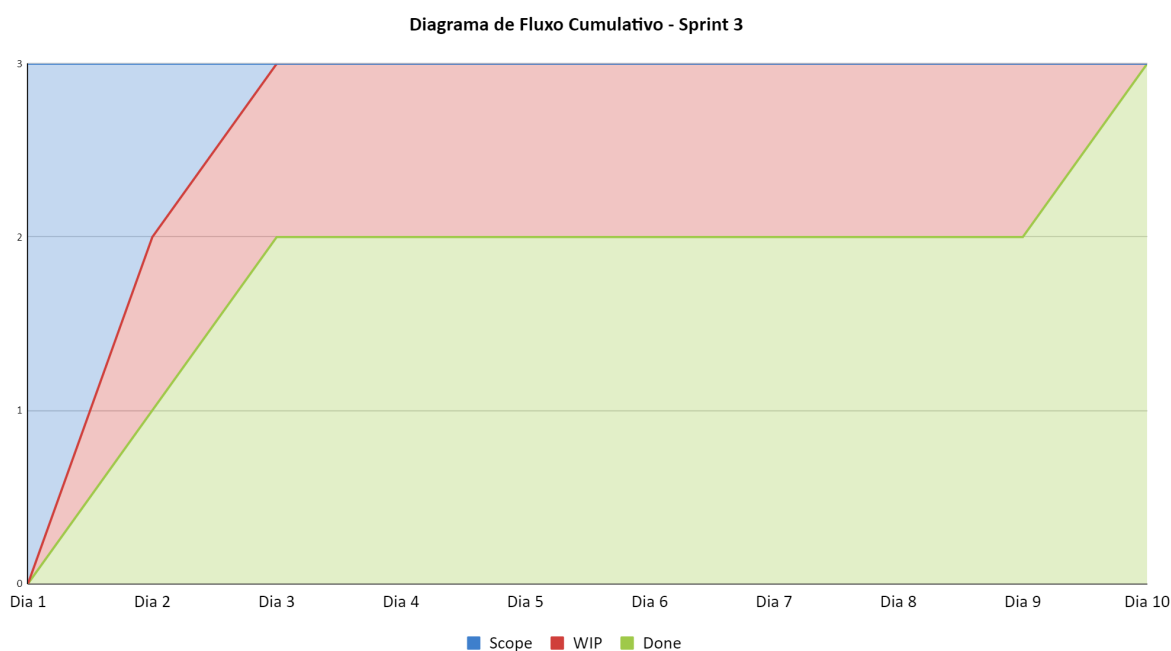


Figura 20: Diagrama de fluxo cumulativo - Sprint 3



A partir da análise dos gráficos acima, é possível visualizar que, ao longo da sprint, apenas uma feature ficou em desenvolvimento, e foi entregue apenas no último dia. Ao fazer uma entrevista não estruturada com o time, foi identificada a necessidade de diversos testes ao longo da sprint, que é traduzido e pode ser observado através da linha “em desenvolvimento”, no gráfico CFD acima.

#### 4.5.4 ENTREVISTA E3

Ao final das iterações acima, foi realizada uma nova entrevista com os envolvidos, desta vez no formato não estruturado, para que fosse possível captar a percepção dos envolvidos ao final do processo e análise do estudo de caso.

Ao fechar os dados e analisar em conjunto os gráficos com as medições, o resultado observado foi positivo, porém, notou-se grande dificuldade em mudar a cultura da empresa e cobrar do time o registro de informações que antes não eram requeridas. O principal fator observado, que deve ser incorporado para as próximas sprints, é o acompanhamento do CFD, que mostrou-se uma ferramenta valiosa para a identificação de pontos de atenção durante o processo de desenvolvimento de cada iteração.

Assim, ao sintetizar todos os dados coletados após a sprint 3, e revisitar os objetivos e resultados-chave desejados, é possível observar indicar que (quadro 28):

| Objetivos   | Resultados-Chave   | Status - Sprint 3        |
|---|--|--------------------------|
| Reduzir o esforço com o retrabalho na manutenção de software do Projeto A | KR1.1 Identificar a fase do projeto onde ocorrem mais defeitos                 | Ok                       |
|   | KR1.2 Reduzir em 15% a quantidade de defeitos por release dentro do Projeto A; | Contemplado parcialmente |
| Realizar as entregas dentro do prazo sugerido                             | KR2.1 Reduzir o atraso das entregas do projeto em 10% por sprint.              | Contemplado parcialmente |
| Melhorar a eficiência da equipe   | KR3.1 Aumentar a velocidade da equipe em 5% por sprint                         | Contemplado parcialmente |

Para a sprint 3, foi possível atingir o resultado-chave KR-1, uma vez que ao longo do terceiro ao nono dia, foram realizados testes assistidos para a validação de todo o fluxo desenvolvido. Para os demais resultados-chave, o status geral é de parcialmente contemplado, uma vez que seus objetivos iniciais foram atingidos, mas os percentuais estipulados inicialmente não foram atingidos.

#### 4.6 VISÃO GERAL DOS OKRs DEFINIDOS PARA O PROJETO A

Por meio do estudo de caso aplicado, foi possível acompanhar o andamento das sprints de maneira mais precisa, bem como, identificar os gargalos e os pontos de atenção ao longo do desenvolvimento do produto. A definição dos objetivos e resultados-chave trouxe um foco maior aos envolvidos no projeto, e também auxiliou no processo em manter o foco nas entregas e nos resultados-chave previstos. Sendo assim, é possível indicar que o estabelecimento de metas para as medições que foram propostas facilitaram todo o processo de monitoramento e controle do Projeto A, uma vez que, ao longo das sprints, era possível consultar e reforçar os objetivos inicialmente definidos. Além disso, a definição dos resultados-chave e a visibilidade deles com a equipe, também auxiliou no processo de entendimento de todos os envolvidos, para que ocorresse a contribuição no registro de dados que antes não eram obrigatórios no dia a dia do time. Por exemplo, a atualização diária dos status das tarefas mostrou-se essencial para que fosse possível realizar as medições.

Reduzir o esforço com o retrabalho na manutenção de software do projeto A é um dos objetivos esperados ao longo da análise, e para o acompanhamento deste OKR, foram estipulados dois resultados-chave: identificar a fase do projeto onde ocorrem mais defeitos, e reduzir em 15% a quantidade de defeitos por release. O acompanhamento deste objetivo foi realizado por meio dos gráficos e medições inicialmente propostos, mas foram identificadas algumas dificuldades durante o processo, principalmente pela ferramenta de gerenciamento de projetos utilizada

atualmente. O Redmine não estava preparado para tratar de métricas ágeis, o que dificultou no processo de análise das informações que eram necessárias para as medições. Além disso, a redução em 15% dos defeitos foi um resultado-chave esperado, mas 15% é um valor muito alto para uma medição que não era feita anteriormente.

Outro objetivo esperado é a realização das entregas dentro do prazo esperado. Esse objetivo também foi atingido, porém, definir a redução no tempo de entrega em 10% dependerá do acompanhamento de outros projetos para que exista um comparativo. Nesse contexto, o que pode ser analisado foi o desempenho de entrega de cada sprint. Nas sprints, o andamento do projeto foi bom, e não houve grandes ofensores. Como o escopo já estava fechado, e não havia margem para a inclusão de novos requisitos para o MVP, as tarefas previstas também seguiram conforme o foco inicial.

Para o objetivo de melhorar a eficiência da equipe, entende-se que os dados observados ainda são bem limitados, devido ao tempo e à amostra limitada de dados que foram coletados. Entretanto, o que pode ser notado (mas não metrificado), foi o engajamento do time, com relação às entregas e as medições que foram realizadas ao longo de todo o time box do projeto.

Além dos pontos elencados acima, outro fator que foi observado e pode interferir nas medições é o registro dos defeitos. Nem todo defeito pode representar uma falha real, ou pode representar algo do escopo inicialmente proposto. Para isso, é importante estabelecer uma forma de categorização dos defeitos, para que este tipo de cenário não impacte nas medições inicialmente propostas, e para que as métricas utilizadas possam refletir o cenário real, da maneira mais precisa possível. Sendo assim, a sugestão que fica seria medir a taxa de defeito por tipo, para que seja possível diferenciar os defeitos que são críticos e impeditivos para as sprints, tornando-se ofensores, e aqueles que não são.

## 4.7 ANÁLISE E CONSIDERAÇÕES

Conforme proposto na seção 4.3 deste projeto, do planejamento do estudo de caso apresentado, o objetivo principal I2 foi realizado, uma vez que foi possível levar o conhecimento de OKRs para a organização, implantá-lo no contexto do Projeto A, e contribuir para a visibilidade do projeto, a fim de tornar possível as tomadas de decisão em cima de dados concretos.

No contexto da EPP onde foi aplicado o estudo de caso, a única visibilidade que era utilizada era o gráfico de Gantt, o que não permite a identificação do real andamento do time, e do projeto. Sendo assim, também é possível concluir que a questão principal da pesquisa (I1) foi respondida, sendo atingida com melhores resultados do que o que se tinha anteriormente. Ou seja, ter adotado as formas de representação e medição por resultado-chave se mostrou efetivo não só para trazer a visibilidade do projeto, como para buscar, de forma mais eficiente e eficaz os resultados-chave desejados para cada objetivo.

## 5. CONCLUSÃO

Neste trabalho é apresentada a aplicação prática de OKRs por meio de um estudo de caso, a fim de analisar e avaliar a seleção e aplicação das métricas escolhidas como ferramentas de medição e contribuição para as tomadas de decisão dos gerentes de projeto.

A partir do objetivo Obj1, (conforme detalhado na seção 1.2.2), foi realizado o estudo e análise das referências literárias, a fim de identificar as métricas mais utilizadas e citadas dentro do contexto de desenvolvimento de software.

No estado da arte, foi realizada uma análise sistemática de literatura, a fim de elencar as métricas mais citadas para o contexto do projeto, sendo possível assim destacar a aplicação dos gráficos de burndown e burnup, velocidade do time e taxa de defeitos, como as principais referências encontradas, a partir dos critérios de seleção da MSL. Além disso, foi possível indicar que as medições de velocidade e taxa de defeito são utilizadas independente do contexto do projeto (ágil ou tradicional). Dessa forma, atingindo o Obj2 (conforme detalhado na seção 1.2.2), e também respondendo às perguntas estratégicas PE1 e PE2 (conforme detalhado na seção 3.1).

O objetivo Obj3 (conforme detalhado na seção 1.2.2) também foi conquistado, uma vez que foi possível levar o conhecimento teórico e prático de OKRs para a empresa. Foi uma oportunidade de começar a mensurar o desempenho do time (com as medições indicadas para cada resultado-chave), trazer maior visibilidade ao SM/PO (conforme o quadro 3), através dos gráficos de burnup, burndown e CFD.

Ao final do estudo de caso, foi possível comprovar a melhora no fluxo de monitoramento de projetos, assim como o aumento da visibilidade do Gerente de Projetos/Scrum Master/PO ao utilizar as métricas para acompanhamento das sprints, e do alcance dos objetivos e resultados-chave. A aplicação do OKR auxiliou neste processo inicial, e trouxe uma visão mais clara ao time sobre onde se quer chegar. Sair de um contexto organizacional onde não existem medições, é o primeiro passo para identificar a saúde do projeto, e dessa forma, realizar as tomadas de decisão em cima de dados, e não mais de forma empírica. Além disso, é importante salientar

que a partir da análise do Obj4 (conforme a seção 1.2.2), ter a correlação direta das medições que são realizadas para trazer os indicadores dos resultados-chave desejados, e levar esta visibilidade ao time, foi algo que contribuiu para motivação das pessoas envolvidas, e facilitou o processo de coleta dos novos dados que foram necessários registrar no sistema, para que os indicadores pudessem ser gerados.

A seleção de métricas relevantes para atingir os objetivos e resultados-chave das organizações depende, antes de mais nada, da identificação do processo atual de registro do progresso dos projetos. Sem que exista uma análise de quais são os dados que são registrados nos sistemas de apoio ao gerenciamento de projetos, e da identificação deles, não é possível realizar nenhuma medição. Dessa forma, fica como principal ponto de atenção, a confirmação da origem e da consistência dos dados que as empresas coletam, em seus softwares de apoio à gerência de projetos. Muitas vezes, este processo de análise e descoberta das medições que são necessárias exigirão mudanças de fluxo diário das equipes, e este é um fator que deve ser considerado nas organizações, como um investimento, uma vez que pode levar um tempo considerável, e muitas vezes, uma mudança de cultura.

## 5.2 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

A partir do processo de pesquisa aplicado, encontram-se limitações derivadas ao estudo do estudo de caso, não sendo possível generalizar as conclusões aqui obtidas. Sendo assim, espera-se que, através de trabalhos futuros de replicação de estudos similares em contextos e organizações diferentes, seja possível obter mais indicadores, a fim de correlacionar as metodologias ágeis e o uso de métricas.

Além disso, recomenda-se que, para aqueles que utilizam o Redmine, sejam aplicadas restrições na utilização dos campos adicionais das tarefas, a fim de padronizar as informações que devem ser coletadas. Dessa forma, seria possível gerar medições para agregar nas análises e tomadas de decisão. Em paralelo a isso, é importante ressaltar que, além da coleta dos dados, a mudança de cultura do time, e o contexto organizacional, também tem um peso considerável no momento de recomendar técnicas ou formular respostas ou modelos nas organizações. Isso

quer dizer que, mesmo através da aplicação das métricas e da análise dos dados passados, é preciso também tomar consciência que, alguns contextos precisam de projeções futuras para que seja possível uma tomada de decisão.

Sendo assim, também foi possível observar que nem sempre a medição do número de entregas realizadas pela equipe é suficiente. O burnup pode trazer tendências de crescimento de escopo e entrega, mas para ter dados mais precisos, é necessário buscar outros tipos de medição. Por outro lado, ele se mostrou essencial para aumentar a visibilidade sobre o progresso de entrega.

Nesse contexto, entende-se que a definição das metas dos projetos, através da aplicação do framework OKR, contribui não só para a assertividade nos tipos de medições que devem ser realizadas, como trazem maior visibilidade a todos os envolvidos, sobre a real importância do processo diário e do registro dos dados. O estabelecimento da relação direta das medições com os resultados-chave definidos pela empresa, faz com que a aplicação prática das medições de software e projeto se adequem a qualquer contexto da organização, tornando todo o processo mais efetivo.

## REFERÊNCIAS

ABBASI, Maissom Qanber et al. Modeling and Evaluating User Interface Aesthetics Employing ISO 25010 Quality Standard. 2012 Eighth International Conference On The Quality Of Information And Communications Technology, Lisboa, p.303-306, set. 2012. IEEE. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6511832>>.

ABES, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE (Brasil). Mercado Brasileiro de Software 2011. Disponível em: <<http://www.abes.org.br>>.

ABREU, Sérgio Mendes de Oliveira. EVOLUÇÃO DA FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS DOTPROJECT PARA SUPORTE AO GRUPO DE PROCESSO INICIAÇÃO. 2011. 153 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/184129/relatorio\\_tcc2.pdf](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/184129/relatorio_tcc2.pdf)>.

ALNAJI, L.; SALAMEH, H. Performance-Measurement Framework to Evaluate Software Engineers for Agile Software-Development Methodology. European Journal of Business and Management, v. 7, n. 2, 2015.

ALNAJI, L.; SALAMEH, H. Performance-Measurement Framework to Evaluate Software Engineers for Agile Software-Development Methodology. European Journal of Business and Management, v. 7, n. 2, 2015.



AMARAL, D. & CONFORTO, C. Evaluating an agile method for planning and controlling innovative projects. *Project Management Journal*, v. 38, 2010, pp. 73-80.

ANDERSON, D. J. Stretching agile to fit CMMI level 3: - The story of creating MSF for CMMI® process improvement at Microsoft Corporation. *Proceedings - AGILE Conference 2005. Anais...2005a*.

ANDERSON, D. J. Stretching agile to fit CMMI level 3: - The story of creating MSF for CMMI® process improvement at Microsoft Corporation. *Proceedings - AGILE Conference 2005. Anais...2005a*.

ANDERSON, D. J. Stretching Agile to fit CMMI Level 3. *Development*, n. July, 2005b.

ANNOUNCES COVID, W. H. O. outbreak a pandemic [Internet]. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2020. 19.

ARAUJO, L.C. *Organização, Sistemas e Métodos: e as Tecnologias De Gestão Organizacional*. São Paulo: Atlas, 2012.

Armbrust, A. "Using empirical knowledge for software process simulation: A practice example ". Thesis. Fraunhofer IESE. 2003.

ARUMUGAM, C.; VAIDAYANTHAN, S.; KARUPPUCHAMY, H. Global software development: Key Performance measures of team in a SCRUM based agile

environment. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). Anais...2018.

ARUMUGAM, C.; VAIDAYANTHAN, S.; KARUPPUCHAMY, H. Global software development: Key Performance measures of team in a SCRUM based agile environment. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). Anais...2018.

ARVIDSSON, Maja; ROGESTEDT, Lovisa. Aplicando métricas no Agile. 2019. Dissertação de Mestrado.

BARTELS, Rodrigo A .; RODRIGUEZ, Jose; JENKINS, Marcelo. Implementando métricas de software em uma organização ágil: um estudo de caso. In: COMPEDES09: II Congreso Computación para el Desarrollo. 2009.

Basili V., Caldier G., and Rombach D. The Goal Question Metric Approach. Encyclopedia of software engineering, John Wiley & Sons, p. 528–532. 1994.

BASS, Julian M .; ALLISON, Ian K .; BANERJEE, Uday an. Adaptação do método ágil em uma organização CMMI nível 5. Jornal de Tecnologia Internacional e Gestão da Informação, v. 22, n. 4, pág. 5, 2013.

BERLYNE, D. E. Aesthetics and Psychobiology. Nova Iorque: Meredith Corporation, 1971. Disponível em: <[http://www.skidmore.edu/~flip/Site/Lab/Entries/2008/10/24\\_Aesthetics\\_files/Berlyne%20Aesthetics%20&%20Psychobio.pdf](http://www.skidmore.edu/~flip/Site/Lab/Entries/2008/10/24_Aesthetics_files/Berlyne%20Aesthetics%20&%20Psychobio.pdf)>.

BILAL, M., CHAN, P., MEDDINGS, F., & KONSTADOPOULOU, A. SCORE: An advanced assessment and feedback framework with a universal marking scheme in higher education. In Proc. of the Int. Conf. on Education and e-Learning Innovations, (pp. 1-6). Sousse/Tunisia. 2012.

BLACK, P., & WILIAN, D. Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), pp. 7– 74. 1998.

BOLLIN, A. et al. Teaching Software Project Management using Simulations - The AMEISE Environment: from Concepts to Class Room Experience. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6245012/>. 2012.

BOZHIKOVA, V.; STOEVA M. & TSONEV K. A practical approach for software project management. In: Proceedings of the 9th International Conference on Computer Systems and Technologies and Workshop for PhD Students in Computing. Gabrovo/Bulgaria, 2008.

CAMPOS, L. Implantação de um Escritório de Projetos na UFPA em Castanhal. In: VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia - SEGeT, Resende, 2010.

CHAKRAVARTY, K.; SINGH, J. A Study of Quality Metrics in Agile Software Development. *Advances in Intelligent Systems and Computing. Anais...*2021.

CHAOS. The Standish Group Report, 2014. Disponível em <<https://www.projectsmaart.co.uk/white-papers/chaos-report.pdf>>.

CHAVES, Lúcio Edi et al. Gerenciamento da comunicação em projetos. reimpressão Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

CHAVES, Lúcio Edi et al. Gerenciamento da comunicação em projetos. reimpressão Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

Cicibas H., Unal O., and Demir K. “A comparison of project management software tools (PMST)”. In: Proc. of the 9th Software Engineering Research and Practice, Las Vegas. 2010.

CLARK, D. Types of evaluations in instructional design. Disponível em Performance Juxtaposition: [http://www.sos.net/~donclark/hrd/isd/types\\_of\\_evaluations.html](http://www.sos.net/~donclark/hrd/isd/types_of_evaluations.html). 2004. Acesso em:

COSTA, J.; AMARAL, C. & ROZENFELD, H. Best practice for selecting software to support NPD process management. In: proceedings of the Sixteenth International Conference on Information Systems Development: Challenges in Practice, Theory and Education, Galway/Ireland, 2009.

DIPPELREITER, B.; GRÜN, C. & PÖTTLER M. A ‘state of the art’ Evaluation of PM – Systems exploring their missing Functionalities. In: Proceedings of the 5th International Conference on Project Management, Tehran/Iran, 2009.

DOTPROJECT. DotProject. Disponível em: <http://sourceforge.net/projects/dotproject> >.

DUTTA, A. A Complete Unit Test Framework for Agile Software Development. Lecture Notes in Business Information Processing. Anais...2022.

EBERTSOHN, Nolan Wade. A medição do sucesso do projeto do sistema de informação. 2014. Tese de Doutorado. Stellenbosch: Stellenbosch University.

EPSTEIN, M. Immediate feedback assessment technique promotes learning and corrects inaccurate first responses. *The Psychological Record*, 52(1), pp. 187–201. 2002.

Fabac R., Radošević D., and Pihir I. “Frequency of use and importance of software tools in project management practice in Croatia”. In: Proc. of 32nd Int. Conf. on Information Technology Interfaces, Cavtat, 2010, p. 465 -470. 2010.

FENTON, N., & BIEMAN, J. *Software metrics: A rigorous and practical approach* (3th ed.). CRC Press. 2014.

FERNANDES, Aguinaldo Aragon; DE ABREU, Vladimir Ferraz. *Implantando a Governança de TI: Da estratégia à Gestão de Processos e Serviços*. Brasport, 2014.

FRIEDMAN, A.; FLAOUNAS, I. The right metric for the right stakeholder: A case study of improving product usability. *ACM International Conference Proceeding Series*. Anais...2018.

GONÇALVES RQ, VON WANGENHEIM CG. DotProject+: open-source software for project management education. In Software Engineering Companion (ICSE-C), 2017 IEEE/ACM 39th International Conference on 2017 May 20 (pp. 213-215). IEEE. Disponível em <<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7965307>>.

GONÇALVES, R.; PEREIRA, A. & WANGENHEIM, C. Supporting Time Planning Aligned with CMMIDEV and PMBOK. In: Proceedings of the Seventh International Conference on Software Engineering Advances, Lisbon/Portugal, 2012a.

GONÇALVES, R.; PEREIRA, A.; WANGENHEIM, C. & HAUCK, J. Supporting time planning by enhancing an Open-Source Software in Alignment with CMMI-DEV and PMBOK. In: Proceedings of the WSL 2012, Porto Alegre, 2012b.

Gregoriou G., Kirytopoulos K., and Kiriklidis C. "Project Management Educational Software (ProMES)". Computer Applications in Engineering Education, vol. 21, n. 1, p. 46–59. 2010.

Grove, A. S. High Output Management. New York: Random House, 1983.

Hartmann, D., and Dymond, R. 2006. "Appropriate Agile Measurement: Using Metrics and Diagnostics to Deliver Business Value," Proceedings of the AGILE 2006 (AGILE'06), Minneapolis, MN, USA: IEEE, pp. 6 pp.-134

HORINE, Gregory M. Absolute Beginner's Guide to Project Management. 2. ed. Estados Unidos: Que, 2009.

ISACA. (2012). COBIT 5 Control Objectives for Information and related Technology: Enabling Processes (versão 5). Rolling Meadows: IT Governance Institute.

ISO/IEC. ISO/IEC 25010: Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - system and software quality models. disponível em ISO: [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_ics/catalogue\\_detail\\_ics.htm?csnumber=35733](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=35733). 2011.

JAMIESON, S. Likert scales: how to (ab)use them. *Medical Education*, 38(1), pp. 1212–1218. 2004.

JORDAN, Lee. *Project Management with dotProject: Implement, Configure, Customize, and Maintain your dotProject Installation*. Birmingham: Packt Publishing, 2007.

Keil M., Rai A., and Mann J. “Why software projects escalate: The importance of project management constructs”. *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 50, n.3, p. 251–261. 2003.

KERZNER, Harold. *Gestão de projetos: as melhores práticas*. 2.ed Porto Alegre: Bookman, 2006.

KITCHENHAM, Barbara. *Procedures for Performing Systematic Reviews*. Keele, 2004.

KLEIJ, F., EGGEN, T., TIMMERS, C., & VELDKAMP, B. Effects of feedback in a computer-based assessment for learning. *Computers & Education*, 58(1), pp. 263–272. 2012.

KNOB, Flávio et al. RiskFree – Uma ferramenta de Gerenciamento de Riscos baseada no PMBOK e Aderente ao CMMI. V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software – SBQS, Espírito Santo, p. 203-217, 2006. Disponível em: <[www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbqs/2006/014.pdf](http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbqs/2006/014.pdf)>.

KOSTALOVA, J.; TETREVOVA, L; SVEDIK, J. Support of Project Management Methods by Project Management Information System. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v.210, p. 96-104, 2015.

KRETLOW, A., & BARTHOLOMEW, C. Using coaching to improve the fidelity of evidence-based practices: A review of studies. *Teacher Education and Special Education*, 33(4), pp. 279–299. 2010.

KÜHLKAMP, Elisa. Evolução do DotProject para Planejamento de Riscos Alinhado ao CMMI-DEV e PMBOK. Trabalho de Conclusão de Curso de Sistemas de Informação, UFSC, 2012. Disponível em [http://www.gqs.ufsc.br/wp-content/uploads/2012/07/TCC\\_ElisaFK\\_2012.pdf](http://www.gqs.ufsc.br/wp-content/uploads/2012/07/TCC_ElisaFK_2012.pdf).

Lamorte, B. Objectives and Key Results: tips from an OKRs coach. 2015.



LASHERAS, J. & GARZÁS, J. Using CMMI for Software Improvement in Small Organizations: A Case Study. In: Proceedings of the SEPG Europe 2012 Conference, Madrid/Spain, 2012.

LIMA JUNIOR, F. R.; MARTIMIANO, L. A. F. Avaliação da qualidade de software voltados a gestão de projetos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 30, 2010, São Carlos, SP. Anais... São Carlos, SP: ENEGEP, 2010b.

LIN, T.; ZHOU, Z. Robust network function virtualization. *Networks*, v. 75, n. 4, 2020.

MAZZOLA, L. et al. Smart process optimization and adaptive execution with semantic services in cloud manufacturing. *Information (Switzerland)*, v. 9, n. 11, 2018.

MBIPOM, Grace. Good visual aesthetics equals good web accessibility. *Acm Sigaccess Accessibility And Computing*, Nova Iorque, n. 93, p.75-83, 1 jan. 2009. Association for Computing Machinery (ACM). Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1531939>>. Acesso em:

MCMILLAN, J., & SCHUMACHER, S. *Research in education: Evidence-based inquiry* (7th ed.). New York: Addison Wesley Education Publishers Inc. 2009.

MICROSOFT. MS Project. Disponível em: <[www.microsoft.com/project](http://www.microsoft.com/project)>. Acesso em:

Mishra A., and Mishra D. “Software Project Management Tools: A Brief Comparative View”. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 38 (3), p. 1-4. 2013.

MONTEIRO, Carlos Bandeira de Mello; ALMEIDA JUNIOR, Álvaro Dantas de; WAJNZSTEJN, Rubens. PROJECT MANAGEMENT IN HEALTH AND MEDICAL RESEARCH. Journal Of Human Growth And Development, [s.l.], v. 24, n. 3, p.239-242, 16 dez. 2014. NEPAS.

MORENO, R. Decreasing cognitive load for novice students: Effects of explanatory versus corrective feedback in discovery-based multimedia. Instructional Science, 32(1), pp. 99–113. 2004.

NARCISS, S., & HUTH, K. How to design informative tutoring feedback for multimedia learning. Instructional design for multimedia learning, 2014(1), pp. 181–195. 2004.

NEVES, Glauco Silva. Gerenciamento de Projetos em Dispositivos Móveis: Uma Evolução ao dotProject. TCC – Curso de Ciências da Computação, INE, UFSC, Florianópolis, 2011.

Niven, P. R., Lamorte, B. Objectives and Key Results: Driving Focus, Alignment, and Engagement with OKRs. Wiley Corporate F&A, 2016.

PAMUKCU, D.; PRUETT, J. IPM: A computer Interactive Project Management teaching tool. Disponível em:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/036083528590004X>.

1985.

Acessado em:

PARRA, P. et al. Agile deployment and code coverage testing metrics of the boot software on-board Solar Orbiter's Energetic Particle Detector. *Acta Astronautica*, v. 143, 2018.

PEGORARO, Raquel Aparecida. Métricas de avaliação para abordagens ágeis em projetos de software. 2014.

Pereira A., Gonçalves R., and Wangenheim C. "Comparison of open-source tools for project management". *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, vol. 23, n. 2, p. 189-209. 2013.

PEREIRA, André Marques; GONÇALVES, Rafael Queiroz; WANGENHEIM, Christiane Gresse von. Comparação de ferramentas open-source para gerência de projetos. PósGraduação, UFSC, Florianópolis, 2011.

PERRIER, G., & AZAMBUJA SILVEIRA, R. O tutor e a importância dos feedbacks nas atividades assíncronas em ambientes virtuais de ensino-aprendizagem. *Revista de educação a distância (EmRede)*, 22(1), pp. 76-88. 2015.

PERT. Pert Chart Expert. Disponível em:  
<[www.software.com.br/gerenciamento-deprojetos/pert-chart-expert.html](http://www.software.com.br/gerenciamento-deprojetos/pert-chart-expert.html)>. Acesso em:

PESCADOR, Suzana. Evolução da Ferramenta dotProject para Suporte ao Encerramento de Projetos. Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências da Computação, UFSC, 2012. Disponível em [http://www.gqs.ufsc.br/wpcontent/uploads/2012/07/TCC\\_Suzana\\_Pescador\\_2012.pdf](http://www.gqs.ufsc.br/wpcontent/uploads/2012/07/TCC_Suzana_Pescador_2012.pdf)

PIMENTEL, Luan Félix; PEGORARO, Raquel Aparecida. ANÁLISE DE FATORES DE SUCESSO DA ADOÇÃO DE MÉTODOS ÁGEIS EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE SOFTWARE E IDENTIFICAÇÃO DE MÉTRICAS QUE POSSIBILITEM AUXILIAR NO SEU MONITORAMENTO. **JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**, v. 1, n. 6, 2016.

PMI, PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. 4. ed. Pennsylvania: Project Management Institute, 2008.

PMI, PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. 4. ed. Pennsylvania: Project Management Institute, 2008. Disponível em: [https://www.works.gov.bh/English/ourstrategy/Project%20Management/Documents/Other%20PM%20Resources/PMBOKGuideFourthEdition\\_protected.pdf](https://www.works.gov.bh/English/ourstrategy/Project%20Management/Documents/Other%20PM%20Resources/PMBOKGuideFourthEdition_protected.pdf). Acesso em:

Görög, Mihály, and PMI-SP PMI-RMP. "Strategic-Oriented Implementation of Projects." Project Management Institute, 2013.

POLARION. Polarion ALM. Disponível em:  
<[www.polarion.com/user/start\\_download.php?dl=Polarion\\_CMMI\\_Overview.pdf](http://www.polarion.com/user/start_download.php?dl=Polarion_CMMI_Overview.pdf)>.  
Acesso em:

PORTAL DO SOFTWARE PÚBLICO BRASILEIRO - PSPB. Lista de Softwares.  
Disponível em: <<http://www.softwarepublico.gov.br/ListaSoftwares>>. Acessado em:

PRIKLADNICKI R, Rosa R, Kieling E. Ensino de Gerência de Projetos de Software com o Planager. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE) 2007 Nov 1 (Vol. 1, No. 1, pp. 11-20). Disponível em <<http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/551/537>>.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge 5th editon. Newtown Square, Pennsylvania, USA. 2013.

Reis, C. A. L. “Uma abordagem flexível para execução de processos de software evolutivos”. Doutorado. URGs. Porto Alegre-RS. 2003.

RICHARDS, M., & SCHIFFEL, J. A distance learning framework for automatic instructor replies: articulable tacit knowledge used for feedback upon request. In Proc. of the IEEE SoutheastCon, (pp. 611- 620). Lauderdale/USA. 2005.

ROBINS, David; HOLMES, Jason. Aesthetics and credibility in web site design. Information Processing & Management, [s.l.], v. 44, n. 1, p.386-399, jan. 2008. Elsevier BV. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306457307000568>>. Acesso em:

ROTT, J. et al. Ticket Coverage: Putting Test Coverage into Context. International Workshop on Emerging Trends in Software Metrics, WETSoM. Anais...2017.

ROWE, Sandra Faye. Project management for small projects. Vienna: Management Concepts, 2007.

RUNESON, Per; HÖST, Martin. Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. Empirical software engineering, v. 14, n. 2, p. 131-164, 2009.

SALLIN, M. et al. Measuring Software Delivery Performance Using the Four Key Metrics of DevOps. Lecture Notes in Business Information Processing. Anais...2021.

SCOTT, E.; PFAHL, D. Exploring the individual project progress of scrum software developers. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). Anais...2017.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas. Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa 2010/2011. Disponível em: <[www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/25BA39988A7410D78325795D003E8172/\\$File/NT00047276.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/25BA39988A7410D78325795D003E8172/$File/NT00047276.pdf)>. Acesso em:

SHTUB, A. PMT—the project management trainer. Paper presented at PMI® Global Congress 2005—Asia Pacific, Singapore. Newtown Square, PA: Project Management Institute. 2005.

Silva, F. A. D. “Um modelo de simulação de processos de software baseado em conhecimento para o ambiente PROSOFT”. Mestrado. UFRGS. Porto Alegre-RS. 2001.

Silva, R. E. “Requisitos para integração de ferramentas de engenharia de software”. Relatório interno. Departamento de Ciências da Computação. UFMG. Belo Horizonte-MG. 2006.

SOFTEX OBSERVATORY. SOFTWARE AND IT SERVICES: The Brazilian Industry in Perspective. Technical Report. Associação para Promoção da Excelência do Software, 2012.

SOMMERVILLE, Ian. Software Engineering. 9. ed. Boston: Pearson, 2011.

Sull, D., Homkes, R., Sull, C., Why Strategy Execution Unravels—And What to Do about It. Harvard Business Review: 58–66, 2005.

THE STANDISH GROUP INTERNATIONAL. CHAOS SUMMARY FOR 2010. Technical Report, Boston/USA, 2010

The Standish Group. “Chaos Manifesto 2013”. Boston. 2013.

TRACTINSKY, N; KATZ, A.s; IKAR, D. What is beautiful is usable. *Interacting With Computers*, [s.l.], v. 13, n. 2, p.127-145, dez. 2000. Oxford University Press (OUP). Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095354380000031X>>. Acesso em:

TROCHIM, W., & DONNELLY, J. *The research methods knowledge base* (3th ed.). Atomic Dog. 2006.

Valente, F. F. R., Falbo, R. A. “Uso de gerência do conhecimento para apoiar a realização de estimativas”. Centro Latinoamericano de Estudios en Informática. Montevideo. Uruguay. 2002.

VARGAS, Ricardo Viana. *Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos*. 5. ed Rio de Janeiro: Brasport, 2003.

VASILYEVA, E., BRA, P., MYKOLA, Y., & PUURONEN, S. Tailoring feedback in online assessment: Influence of learning styles on the feedback preferences and elaborated feedback effectiveness. In *Proc. of the 8th IEEE Int. Conf. on Advanced Learning Technologies* (pp. 834-838). Santander/Spain: IEEE. 2008.

VICENTE, H. S.; SEVERINO, M. S.; SANTOS, A. G. Estimation of speed in design teams: Implementation of agile tools for retail & construction management. *Journal of Modern Project Management*, v. 6, n. 3, 2019.



VICENTE, H. S.; SEVERINO, M. S.; SANTOS, A. G. Estimation of speed in design teams: Implementation of agile tools for retail & construction management. Journal of Modern Project Management, v. 6, n. 3, 2019.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. International Journal Of Operations & Production Management, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

W3SCHOOLS, CSS Introduction. Disponível em <[https://www.w3schools.com/css/css\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/css/css_intro.asp)>

WANGENHEIM, C.; WANGENHEIM A. & HAUCK, J. Enhancing Open-Source Software in Alignment with CMMI-DEV. IEEE Software, Mar/Abr 2009, pp. 59 - 67.

WANGENHEIM, Christiane Gresse Von; HAUCK, Jean Carlo Rossa; WANGENHEIM, Aldo Von. Enhancing Open Source Software in Alignment with CMMI-DEV. IEEE Software, p.59-67, vol. 26, no. 2, March/April 2009.

WEISS, M. & HEIDENBLUTH, N. Future Chances of Software Customization: An Empirical Evaluation. In: Proceedings of the Seventh International Conference on Software Engineering Advances. Lisbon/Portugal, 2012.

WILPERT, Lara. Evolução da Ferramenta DotProject para o Planejamento de Comunicação em Gerência de Projetos. Trabalho de Conclusão de Curso de Sistemas de Informação, UFSC, 2012. Disponível em <[http://www.gqs.ufsc.br/wpcontent/uploads/2013/02/Tcc\\_LaraCristina\\_vf.pdf](http://www.gqs.ufsc.br/wpcontent/uploads/2013/02/Tcc_LaraCristina_vf.pdf)>.

Wodtke, C. Introduction to OKRs. 1st edition. California: O'Reilly Media, 2016.

Wohlin C., Runeson P., e Höst M. Experimentation in Software Engineering: An Introduction, Springer. 2012.

WRASSE, Deise. Evolução da Ferramenta DotProject Para o Planejamento de Recursos Humanos. Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências da Computação, UFSC, 2012. Disponível em [http://www.gqs.ufsc.br/wpcontent/uploads/2012/07/TCC\\_Deise\\_Luise\\_Wrasse\\_2012.pdf](http://www.gqs.ufsc.br/wpcontent/uploads/2012/07/TCC_Deise_Luise_Wrasse_2012.pdf)

WU, S.-C. et al. Traditional and Agile Earned Value Management Processes. Journal of Systems and Software, v. 5, n. 5, 2013.

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

YOUNG, C.; FANG T. & HU, H. A Successful Practice of Applying Software Tools to CMMI Process Improvement. Journal of Software Engineering Studies, v. 1, 2006, pp. 78 - 95.

## ANEXOS

### ANEXO DO ESTUDO DE CASO - ITERAÇÃO 1

Visão geral dos dados coletados ao longo da iteração 1:

| Sprint 1 | Backlog | WIP | Feito |
|----------|---------|-----|-------|
| Dia 1    | 13      | 0   | 0     |
| Dia 2    | 9       | 3   | 1     |
| Dia 3    | 8       | 3   | 2     |
| Dia 4    | 3       | 6   | 4     |
| Dia 5    | 2       | 6   | 5     |
| Dia 6    | 0       | 5   | 8     |
| Dia 7    | 1       | 3   | 9     |
| Dia 8    | 1       | 2   | 10    |
| Dia 9    | 1       | 1   | 11    |
| Dia 10   | 0       | 0   | 13    |

|    | A  | B         | C      | D              | E     | F     | G     | H     | I     | J     | K     | L     | M     | N                           | O                 |
|----|----|-----------|--------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|-------------------|
| 1  | v. | Atividade | Pontos | Total de horas | Dia 1 | Dia 2 | Dia 3 | Dia 4 | Dia 5 | Dia 6 | Dia 7 | Dia 8 | Dia 9 | total de cenários previstos | total de defeitos |
| 2  | 1  | 10803     | 4      | 32             | 8     | 8     | 5     | 5     | 5     |       |       |       |       | 48                          | 11                |
| 3  | 1  | 10833     | 5      | 40             | 8     | 4     | 4     | 8     | 1     | 8     | 8     |       |       | 57                          | 15                |
| 4  | 1  | 10822     | 0,5    | 4              | 8     |       |       |       |       |       |       |       |       | 9                           | 2                 |
| 5  | 1  | 10823     | 0,5    | 4              |       | 4     |       |       |       |       |       |       |       | 9                           | 1                 |
| 6  | 1  | 10824     | 2      | 16             |       |       |       |       | 8     | 5     |       |       |       | 34                          | 3                 |
| 7  | 1  | 10817     | 1      | 8              |       |       |       |       | 8     |       |       |       |       | 21                          | 4                 |
| 8  | 1  | 10820     | 2      | 16             |       |       |       | 8     | 8     |       |       |       |       | 27                          | 5                 |
| 9  | 1  | 10821     | 2      | 16             |       |       |       | 8     | 8     |       |       |       |       | 18                          | 6                 |
| 10 | 1  | 10819     | 2      | 16             |       |       |       | 8     |       |       |       |       |       | 15                          | 3                 |
| 11 | 1  | 10818     | 2      | 16             |       |       |       | 4     |       |       |       |       |       | 19                          | 2                 |
| 12 | 1  | 10825     | 1      | 8              |       |       |       |       |       |       |       |       | 4     | 11                          | 1                 |
| 13 | 1  | 10826     | 1      | 8              |       |       |       |       |       |       |       |       | 4     | 11                          | 1                 |
| 14 | 1  | 10827     | 8      | 64             |       |       |       | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     |       | 45                          | 13                |
| 15 |    |           | 31     | 248            | 0,5   | 0,5   | 4     | 2     | 7     | 2     | 5     | 8     | 2     | 324                         | 67                |
| 16 |    |           | 31     |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                             |                   |

Figura 21. Anexo da iteração 1

## ANEXO DO ESTUDO DE CASO - ITERAÇÃO 2

Visão geral dos dados coletados ao longo da iteração 2:

| Sprint 2 | Backlog | WIP | Feito |
|----------|---------|-----|-------|
| Dia 1    | 5       | 4   | 1     |
| Dia 2    | 2       | 5   | 3     |
| Dia 3    | 3       | 3   | 4     |
| Dia 4    | 3       | 3   | 4     |
| Dia 5    | 3       | 3   | 4     |
| Dia 6    | 2       | 3   | 5     |
| Dia 7    | 0       | 4   | 6     |
| Dia 8    | 0       | 3   | 7     |
| Dia 9    | 0       | 2   | 8     |
| Dia 10   | 0       | 0   | 10    |

| 1  | v. | Atividade | Pontos | Dia 8 | Dia 9 | Dia 10 | total de cenários previstos | total de defeitos |
|----|----|-----------|--------|-------|-------|--------|-----------------------------|-------------------|
| 2  | 2  | 10828     | 4      | 8     | 8     |        | 62                          | 11                |
| 3  | 2  | 10829     | 2      |       |       |        | 19                          | 2                 |
| 4  | 2  | 10830     | 3      | 2     |       |        | 43                          | 3                 |
| 5  | 2  | 10835     | 2      | 8     | 8     | 8      | 25                          | 1                 |
| 6  | 2  | 10839     | 1      |       |       |        | 12                          | 0                 |
| 7  | 2  | 10838     | 2      | 8     |       | 8      | 29                          | 1                 |
| 8  | 2  | 10837     | 1      |       |       |        | 20                          | 3                 |
| 9  | 2  | 10836     | 1      |       |       |        | 22                          | 4                 |
| 10 | 2  | 10834     | 4      |       |       |        | 11                          | 5                 |
| 11 | 2  | 10831     | 3      |       |       |        |                             |                   |

Figura 22. Anexo da iteração 2

## ANEXO DO ESTUDO DE CASO - ITERAÇÃO 3

Visão geral dos dados coletados ao longo da iteração 3:

| <b>Sprint 3</b> | <b>Backlog</b> | <b>WIP</b> | <b>Feito</b> |
|-----------------|----------------|------------|--------------|
| Dia 1           | 3              | 0          | 0            |
| Dia 2           | 1              | 1          | 1            |
| Dia 3           | 0              | 1          | 2            |
| Dia 4           | 0              | 1          | 2            |
| Dia 5           | 0              | 1          | 2            |
| Dia 6           | 0              | 1          | 2            |
| Dia 7           | 0              | 1          | 2            |
| Dia 8           | 0              | 1          | 2            |
| Dia 9           | 0              | 1          | 2            |
| Dia 10          | 0              | 0          | 3            |

| 1 | v. | Atividade                          | Pontos de | Total de horas | Dia 1 | Dia 2 | total de cenários previstos | total de defeitos |
|---|----|------------------------------------|-----------|----------------|-------|-------|-----------------------------|-------------------|
| 2 | 3  | 10832                              | 1         | 8              |       | 4     | 27                          | 3                 |
| 3 | 3  | 10833                              | 1         | 8              | 4     |       | 16                          | 1                 |
| 4 | 3  | 10834                              | 1         | 8              | 4     |       | 16                          | 2                 |
| 5 |    | <b>Total de pontos de história</b> | <b>3</b>  | <b>24</b>      |       |       | <b>59</b>                   | <b>6</b>          |

Figura 23. Anexo da iteração 3

**ANEXO - Artigo no modelo da Sociedade Brasileira de Computação (SBC)**

# Estudo de Caso de aplicação de métricas no gerenciamento de projetos utilizando OKRs

Letícia Peçanha Tamassia de Oliveira

<sup>1</sup> Departamento de Informática e Estatística

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis, SC – Brasil

leticia.pecanha@grad.ufsc.br

**Resumo.** Neste artigo é apresentado o estudo de caso aplicado em uma EPP de Florianópolis, que estabelece metas diretas para os resultados-chave desejados, relacionando através da aplicação de OKRs as medições que mais se adequam ao contexto organizacional.

**Abstract.** This article presents a case study applied in an EPP in Florianópolis, which establishes direct goals for the desired key results, relating through the application of OKRs the measurements that best suit the organizational context.

## 1. Introdução

Nos últimos anos, a execução de projetos tem recebido elevado foco, em função das necessidades de as organizações desenvolverem iniciativas que busquem inovação e vantagem competitiva (Shenhar & Dvir, 2007). A busca pelo crescimento e pela eficiência dos processos são desafios constantemente enfrentados por organizações, que precisam traçar medidas para garantir o bom gerenciamento e monitoramento dos projetos. O estabelecimento de um plano estratégico, com objetivos, metas e diretrizes, é essencial para o direcionamento das ações e otimização desses esforços (PORTER, 2004). Afinal, as empresas precisam de respostas rápidas para as mudanças que ocorrem ao longo do ciclo de vida de seus projetos. E para isso, é essencial que os gerentes de projeto tenham dados indicadores que os auxiliem nas tomadas de decisão.

Os projetos falham e isto não vai mudar, a menos que as empresas comecem a medir aonde os projetos falham e por que (BUCHANAN, 2008). Para diminuir as falhas de projeto é necessária a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para a execução de projetos de forma efetiva e eficaz (PMI, 2017).

Enquanto os métodos tradicionais mantinham o foco na geração da documentação e na rigidez dos processos, os métodos ágeis mantinham o foco na entrega do produto e nas interações entre os indivíduos (MUNDIM et al., 2002). Entretanto, como Hartmann e Dymond (2006) já afirmavam, com o aumento do uso dos métodos ágeis, há também uma

incompatibilidade nos modos de avaliação. Muitas empresas adotam métodos ágeis sem identificar quais fatores devem ser medidos e controlados (Poonacha e Bhattacharya, 2012).

No Brasil, muitas organizações reconhecem a importância das estratégias de gestão de projetos e programas. Alinhado com isso, eles querem ser mais rápidos, focados também no cliente competição, que é um dos desafios para líderes seniores, diretores de gerenciamento de projetos (EGP) e equipes de projetos (PMI, 2017).

Nesse contexto, este artigo tem como principal objetivo apresentar o estudo de caso onde foi aplicado o uso do framework OKR para auxiliar no estabelecimento de metas diretas para as medições que são realizadas, bem como reavaliar as ferramentas e métricas utilizadas no processo de monitoramento de projetos, a fim de conectá-las ao contexto real e atual da empresa.

O artigo está organizado em cinco seções. A seção 2 descreve a gerência e o processo de monitoramento de projetos, bem como a área de conhecimento que tange a aplicação de métricas e a utilização de OKR. Na seção 3 é apresentado o estudo de caso, sua descrição, processo de análise e coleta de dados. Na seção 4 apresentam-se as considerações finais, e por fim, as referências na seção 5.

## **2. Monitoramento e controle de projetos através de medições**

Um projeto é um esforço temporário para construir um produto, um serviço ou um único resultado (PMI, 2013). Também pode ser descrito como um negócio não repetitivo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, o início, métodos e conclusões, visando atingir um objetivo claro e conciso, impulsionado por pessoas dentro dos prazos predefinidos, custos, recursos envolvidos e qualidade (MEI, 2009). Para alcançar o sucesso dos projetos, seus propósitos devem ser bem definidos, e traduzir, basicamente, a pergunta "O que eu quero fazer?" ou "Onde eu quero ir?".

O gerente de projeto identifica necessidades e estabelece metas, seguindo todos os procedimentos descritos acima durante o ciclo de vida do projeto. Realizar essas tarefas corretamente não é uma tarefa fácil, pois é uma experiência que exige habilidades práticas, dentro e fora da tecnologia, que são essenciais. E o processo de monitoramento e controle de projetos é uma das etapas do ciclo de vida de um projeto, que busca responder "O que foi proposto está sendo alcançado dentro do prazo?".

As medições não só contribuem com o monitoramento do ciclo de vida dos projetos, como para a melhoria contínua dos produtos e dos processos (Hartmann e Dymond, 2006). Lamorte define o framework OKR, que concentra esforços de todos os envolvidos, para fazer contribuições



mensuráveis e que impulsionam a empresa para frente. (NIVEN, P. R., LAMORTE, B., 2016).

A partir da revisão sistemática de literatura, foi possível observar que existem algumas formas de apresentação de dados e de medições que são frequentemente citadas. A partir das métricas e representações mapeadas, foi possível observar que em 65% das pesquisas realizadas, as representações de burndown, burnup, densidade dos defeitos e velocidade da equipe se fizeram presentes.

### 3. Estudo de caso

Nesta seção é apresentado o estudo de caso aplicado em uma empresa de desenvolvimento de software, que atua desde 2014, com sede em Florianópolis. Essa estratégia de pesquisa tem como finalidade explorar o uso de métricas de gerenciamento de projetos em um contexto real, a partir da definição de metas definidas através de OKRs e do estabelecimento de metas diretamente vinculadas às medições propostas.

A empresa escolhida é uma organização de pequeno porte (EPP), fundada em 2014, trabalha com a criação de serviços próprios de software, assim como suporte e manutenção de sistemas terceiros. Por ser uma software house, a empresa trabalha com diferentes segmentos de sistemas, tendo como foco principal o desenvolvimento WEB.

O projeto a ser monitorado foi nomeado de “Projeto A”, é um projeto web para suporte ao ensino online, que será desenvolvido através da metodologia scrum. Nesse contexto, serão acompanhadas três sprints para a entrega do módulo básico de compartilhamento de conteúdo online e restrito, onde o objetivo principal é possibilitar que o cliente faça upload dos vídeos das aulas, através de um ambiente administrativo, para que seus alunos das turmas tenham acesso ao conteúdo através do link de acesso privado.

#### 3.1 A definição dos OKRs

O OKR é um framework de pensamento crítico e disciplina contínua, que busca o trabalho em conjunto de todos os envolvidos, para que concentrem os seus esforços para fazer contribuições mensuráveis e que impulsionem a organização para frente.

Nesse contexto, foram definidos os seguintes objetivos e resultados-chave, para o estudo de caso apresentado, conforme o quadro 1 a seguir:

| Identificador | Objetivo  |
|---------------|---|
| O1            | Reduzir o esforço com o retrabalho na manutenção de software do Projeto A |

|    |   |
|----|---|
| O2 | Realizar as entregas dentro do prazo sugerido |
| O3 | Melhorar a eficiência da equipe               |

Quadro 1: Definição dos objetivos da organização para o Projeto A

Seguindo a abordagem OKR, para cada objetivo definido, deve existir ao menos um resultado-chave esperado. Estes resultados-chave devem ser mensuráveis, para que seja possível identificar se a empresa está atingindo ou não os resultados desejados. Sendo assim, a partir de reuniões da gerência com a Equipe do projeto, foram definidos os resultados-chave para cada objetivo. Segue o quadro com a relação dos resultados-chave por objetivo:

| Objetivos | Resultados-Chave   |
|-----------|--|
| O1        | KR1.1 Identificar a fase do projeto onde ocorrem mais defeitos<br>KR1.2 Reduzir em 15% a quantidade de defeitos por release dentro do Projeto A; |
| O2        | KR2.1 Reduzir o atraso das entregas do projeto em 10% por sprint.  |
| O3        | KR3.1 Aumentar a velocidade da equipe em 5% por sprint   |

Quadro 2: Relação dos resultados-chave por objetivo

A partir da definição dos OKRs, é possível estabelecer uma relação entre as métricas que podem ser aplicadas para a medição dos dados que auxiliarão na indicação dos resultados-chave. Assim, a partir da lista de métricas identificadas no estado da arte (Capítulo 3) e com o apoio da autora, a equipe do projeto, definiu as métricas necessárias para o acompanhamento de cada um dos KRs definidos. A seguir, o detalhamento das métricas propostas para cada KR (Resultado-chave), conforme o quadro 3:

| Resultados-chave   | Métricas e formas de apresentação propostas            |
|--|--|
| KR.1 Identificar a fase do projeto onde ocorrem mais defeitos                | Gráfico de burndown<br>Gráfico de burnup<br>CFD        |
| KR.2 Reduzir em 15% a quantidade de defeitos por release dentro do Projeto A | Taxa de defeitos<br>Velocidade                         |
| KR.3 Reduzir o atraso das entregas do projeto A em 10% por sprint            | Gráfico de burndown<br>Gráfico de burnup<br>Velocidade |
| KR.4 Aumentar a velocidade da equipe em 5% por sprint                        | Velocidade   |

Quadro 3: Resultados-chave, métricas e formas de apresentação propostas

Ao fechar os dados e analisar em conjunto os gráficos com as medições, o resultado observado foi positivo, porém, notou-se grande dificuldade em mudar a cultura da empresa e cobrar do time o registro de informações que antes não eram requeridas. O principal fator observado, que deve ser

incorporado para as próximas sprints, é o acompanhamento do CFD, que mostrou-se uma ferramenta valiosa para a identificação de pontos de atenção durante o processo de desenvolvimento de cada iteração.

Assim, ao sintetizar todos os dados coletados após a sprint 3, e revisitar os objetivos e resultados-chave desejados, é possível observar indicar que:

| <b>Objetivos</b>  | <b>Resultados-Chave</b>  | <b>Status Geral</b>      |
|---|--|--------------------------|
| Reduzir o esforço com o retrabalho na manutenção de software do Projeto A | KR1.1 Identificar a fase do projeto onde ocorrem mais defeitos                 | Ok                       |
|   | KR1.2 Reduzir em 15% a quantidade de defeitos por release dentro do Projeto A; | Contemplado parcialmente |
| Realizar as entregas dentro do prazo sugerido                             | KR2.1 Reduzir o atraso das entregas do projeto em 10% por sprint.              | Contemplado parcialmente |
| Melhorar a eficiência da equipe   | KR3.1 Aumentar a velocidade da equipe em 5% por sprint                         | Contemplado parcialmente |

Quadro 4: Visão geral

O resultado-chave KR-1, uma vez que ao longo do terceiro ao nono dia, foram realizados testes assistidos para a validação de todo o fluxo desenvolvido. Para os demais resultados-chave, o status geral é de parcialmente contemplado, uma vez que seus objetivos iniciais foram atingidos, mas os percentuais estipulados inicialmente não foram atingidos.

#### 4. Conclusão

Ao final do estudo de caso, foi possível comprovar a melhora no fluxo de monitoramento de projetos, assim como o aumento da visibilidade do Gerente de Projetos/Scrum Master/PO ao utilizar as métricas para acompanhamento das sprints, e do alcance dos objetivos e resultados-chave. A aplicação do OKR auxiliou neste processo inicial, e trouxe uma visão mais clara ao time sobre onde se quer chegar. Sair de um contexto organizacional onde não existem medições, é o primeiro passo para identificar a saúde do projeto, e dessa forma, realizar as tomadas de decisão em cima de dados, e não mais de forma empírica.

Além disso, é importante salientar que a correlação direta das medições que são realizadas para trazer os indicadores dos resultados-chave desejados, levou ao time uma maior visibilidade, contribuindo para a motivação das pessoas envolvidas, e facilitando no processo de coleta dos novos dados que foram necessários registrar no sistema, para que os indicadores pudessem ser gerados.

Todavia, um ponto de atenção foi identificado com relação à seleção de métricas. Para atingir os objetivos e resultados-chave das organizações é preciso, antes de mais nada, da identificação do processo atual de registro do progresso dos projetos. Sem que exista uma análise de quais são os dados que são registrados nos sistemas de apoio ao gerenciamento de projetos, e da identificação deles, não é possível realizar nenhuma medição. Muitas vezes, este processo de análise e descoberta das medições que são necessárias exigirão mudanças de fluxo diário das equipes, e este é um fator que deve ser considerado nas organizações, como um investimento, uma vez que pode levar um tempo considerável, e muitas vezes, uma mudança de cultura e de processo.

Nesse contexto, entende-se que a definição das metas dos projetos, através da aplicação do framework OKR, contribui não só para a assertividade nos tipos de medições que devem ser realizadas, como trazem maior visibilidade a todos os envolvidos, sobre a real importância do processo diário e do registro dos dados. O estabelecimento da relação direta das medições com os resultados-chave definidos pela empresa, faz com que a aplicação prática das medições de software e projeto se adequem a qualquer contexto da organização, tornando todo o processo mais efetivo.

## Referências

Niven, P. R., Lamorte, B. Objectives and Key Results: Driving Focus, Alignment, and Engagement with OKRs. Wiley Corporate F&A, 2016.

PIMENTEL, Luan Félix; PEGORARO, Raquel Aparecida. ANÁLISE DE FATORES DE SUCESSO DA ADOÇÃO DE MÉTODOS ÁGEIS EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE SOFTWARE E IDENTIFICAÇÃO DE MÉTRICAS QUE POSSIBILITEM AUXILIAR NO SEU MONITORAMENTO. JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, v. 1, n. 6, 2016.

PMI, PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. 4. ed. Pennsylvania: Project Management Institute, 2008. Disponível em: <[https://www.works.gov.bh/English/ourstrategy/Project%20Management/Documents/Other%20PM%20Resources/PMBOKGuideFourthEdition\\_protected.pdf](https://www.works.gov.bh/English/ourstrategy/Project%20Management/Documents/Other%20PM%20Resources/PMBOKGuideFourthEdition_protected.pdf)>. Acesso em: 10/11/2022

Project Management Institute. (2017). A Guide to the Project Management Body of Knowledge(PMBOK® Guide) (6ªed.). Pennsylvania: Newtown Square. Project Management Institute. (2017). The Standard for Program Management (4ª ed.). Pennsylvania: Newtown Square

Hartmann, D., and Dymond, R. 2006. "Appropriate Agile Measurement: Using Metrics and Diagnostics to Deliver Business Value," Proceedings of the AGILE 2006 (AGILE'06), Minneapolis, MN, USA: IEEE, pp. pp. 6 pp.-134