



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Deyvson Lazaro da Silva

**PahPum - Suporte ao Planejamento e Monitoramento de Projetos baseados no
Takt PM**

Recife

2021

Deyvson Lazaro da Silva

**PahPum - Suporte ao Planejamento e Monitoramento de Projetos baseados no
Takt PM**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação.

Área de Concentração: Engenharia de Software e Linguagens de Programação

Orientador (a): Sérgio Castelo Branco Soares

Recife

2021

Catálogo na fonte
Bibliotecário Cristiano Cosme S. dos Anjos, CRB4-2290

S586p Silva, Deyvson Lazaro da
PahPum - Suporte ao planejamento e monitoramento de projetos baseados
no Takt PM/ Deyvson Lazaro da Silva. – 2021.
103 f.: il., fig., tab.

Orientador: Sérgio Castelo Branco Soares.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CIn,
Ciência da Computação, Recife, 2021.
Inclui referências e apêndices.

1. Engenharia de Software e Linguagens de Programação. 2.
Gerenciamento de Projetos. 3. Planejamento de projetos. 4. Monitoramento de
projetos. I. Soares, Sérgio Castelo Branco (orientador). II. Título

005.1

CDD (23. ed.)

UFPE - CCEN 2021 – 116

Deyvson Lazaro da Silva

**“PahPum - Suporte ao Planejamento e Monitoramento de
Projetos baseados no Takt PM”**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Aprovado em: 13/04/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Hermano Perrelli de Moura
Centro de Informática/ UFPE

Prof. Dr. Uira Kulesza
Departamento de Informática e Matemática Aplicada / UFRN

Prof. Dr. Sergio Castelo Branco Soares
Centro de Informática / UFPE
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todo auxílio e paciência do professor orientador desta pesquisa, Sérgio Castelo Branco Soares, que realizou um grande trabalho de orientação de forma sempre assertiva e direta. Agradeço ao Instituto Senai de Inovação para Tecnologias da Informação e Telecomunicação (ISI-TICs) que disponibilizou recursos importantes para realização desta pesquisa. Agradeço também a todos colaboradores do ISI-TICs que de forma direta ou indireta auxiliaram no desenvolvimento da pesquisa. Expresso também minha gratidão a todos amigos e parentes que tornaram toda esta jornada mais leve e me auxiliaram a superar mais esta fase da minha vida.

Esta pesquisa é parcialmente financiada pelo INES 2.0(www.ines.org.br), FACEPE APQ-0399-1.03/17 e PRONEX APQ-0388-1.03/14, CAPES 88887.136410/2017-00, e CNPq 465614/2014-0. Sérgio Soares é parcialmente financiado pelo CNPq 309697/2019-0.

RESUMO

Projetos falham por diversos motivos, sendo práticas inexistentes ou inadequadas a segunda causa mais comum. Em uma busca por práticas mais adequadas o Instituto Senai de Inovação para Tecnologias da Informação e Comunicação (ISI-TICs) realizou tentativas com algumas das metodologias consolidadas no mercado e obteve algum sucesso na adoção da metodologia Takt PM. Porém, a falta de suporte ferramental a esta metodologia e de estudos que investiguem o potencial de aplicação da metodologia em um ambiente de desenvolvimento de software são fatores limitantes. O objetivo desta pesquisa é oferecer suporte ao planejamento e monitoramento de Projetos utilizando a metodologia Takt PM. Assim como avaliar qualquer solução desenvolvida. Esta pesquisa foi desenvolvida em três etapas. A primeira etapa consiste no desenvolvimento de uma ferramenta que guia a utilização dos métodos e práticas do Takt PM. A segunda etapa consiste na aplicação de um estudo qualitativo descritivo para identificar os problemas de planejamento e execução de projetos em um instituto de inovação que executa atividades de pesquisa e desenvolvimento de software. Nesta etapa foi realizado um *Survey* utilizando entrevistas semiestruturadas com os colaboradores do instituto. Na terceira etapa foi realizada um novo estudo com o objetivo de realizar a primeira avaliação da ferramenta. Devido a ferramenta não estar em pleno uso, o estudo consistiu da realização de um novo *Survey* utilizando entrevistas semiestruturadas para identificar o potencial da ferramenta em resolver os problemas levantados. Este trabalho apresenta o PahPum, uma ferramenta de apoio a metodologia de gerenciamento de projetos Takt PM, assim como uma comparação com outras soluções de gerenciamento de projetos do mercado. Através do estudo qualitativo são identificados os problemas percebidos pelos colaboradores, onde "Escopo mal definido/alinhado", "Atividades subdimensionadas" e "Planejamento superficial ou inexistente" figuram entre os problemas mais citados. A avaliação da ferramenta apresenta opiniões bem positivas sobre o potencial do PahPum resolver os problemas identificados e sobre o desejo dos participantes em utilizar o PahPum. Por fim, ainda são apresentadas as dificuldades identificadas pelos colaboradores que podem dificultar a adoção do PahPum. Se conclui que o PahPum possui potencial de solucionar os problemas apresentados pelos colaboradores. Porém, treinamentos e alinhamento com a gestão da empresa são necessários para facilitar sua adoção. Apesar de não generalizável, pois o estudo foi realizado em uma instituição específica, os resultados evidenciam o potencial da ferramenta em um ambiente real com problemas reais.

Replicações deste estudo são necessárias para validar se os resultados encontrados se aplicam a outras empresas.

Palavras-chaves: Gerenciamento de projetos; Planejamento de projetos; Monitoramento de projetos; Takt PM;

ABSTRACT

Projects fail for several reasons, with non-existent or inappropriate practices being the second most common cause. In a search for best practices, the SENAI Innovation Institute for Information and Communication Technologies (ISI-TICs) tried some methodologies consolidated in the market and achieved some success adopting the Takt PM methodology. However, the lack of tooling support for this methodology and studies that investigate the potential of applying the Takt PM methodology in a software development environment are limiting factors. The main goal of this research is to provide support for project planning and monitoring using the Takt PM methodology. Another goal is to evaluate any developed solution. This research was developed in three phases. The first phase is developing a tool that guides the use of Takt PM's methods and practices. The second stage consists of applying a qualitative descriptive study to identify the problems of planning and executing projects in an innovation institute that carries out research and software development activities. In this stage, a Survey using semi-structured interviews was conducted with the institute's employees. In the third stage, a new study was carried out as the first tool assessment. Since the tool was not yet in production at the institute, the study consisted of a new Survey using semi-structured interviews to identify which of the first Survey's problems can potentially be solved by the tool. This work presents PahPum, a tool support for the Takt PM project management methodology, as well as a comparison with other project management solutions available on the market. Through a qualitative study, this work also identified common problems perceived by the employees of an innovation institute, where "Scope poorly defined/aligned", "Undersized activities", and "Superficial or non-existent planning" are among the most cited problems. The evaluation of the developed tool presents very positive opinions about the potential of PahPum to solve the identified problems and positive positioning of the participants on the desire to use PahPum. Finally, there are some difficulties identified by employees that may delay the adoption of PahPum. We can conclude that PahPum has the potential to solve most problems presented by employees. However, training and alignment with the company's management are necessary to facilitate its adoption. Despite not being generalizable, since the study was performed in a specific institution, its results gave evidence of the tool's potential in a real-life environment when facing real-life problems. Further research is necessary to evaluate the tool in the institution production environment and in other companies.

Keywords: Project Management; Project planning; Project Monitoring; Takt PM;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de <i>WSB</i> de um sistema de software hipotético contendo três níveis em sua hierarquia.	21
Figura 2 – Exemplo de macroprocessos.	23
Figura 3 – Pacote de serviço.	23
Figura 4 – Exemplo de <i>Handoff network</i>	24
Figura 5 – <i>Quantum Kanban</i>	26
Figura 6 – Arquitetura da ferramenta PahPum.	39
Figura 7 – Tela de gerenciamento da instituição.	41
Figura 8 – Tela de configuração do projeto.	42
Figura 9 – Tela de construção do <i>Handoff Network</i>	43
Figura 10 – Tela do gráfico de <i>Gantt</i>	44
Figura 11 – Exemplo de tela do <i>Quantum Kanban</i>	45
Figura 12 – Exemplo de tela da linha do tempo do projeto.	46
Figura 13 – Exemplo de tela de quadro dos times.	47
Figura 14 – Modelo de <i>boxplot</i>	61
Figura 15 – Boxplot sobre as respostas da segunda rodada de entrevistas	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação entre ferramentas de planejamento e gerenciamento de projetos	48
Tabela 2 – Dados demográficos da primeira rodada de entrevistas	53
Tabela 3 – Dados demográficos da segunda rodada de entrevistas	53
Tabela 4 – Perguntas realizadas na primeira rodada de entrevistas	54
Tabela 5 – Cite as principais dificuldades que você ainda percebe durante o planejamento e execução de projetos de software via Edital de Inovação?	56
Tabela 6 – Exemplos de trechos das entrevistas utilizadas para identificação dos problemas identificados no ISI-TICs pelos colaboradores.	57
Tabela 7 – Atualmente, qual o nível de assertividade do planejamento de projeto inicial (escopo, esforço, prazos, entregas) e em relação ao projeto executado? . . .	57
Tabela 8 – Atualmente, você consegue ter uma visão clara do desempenho da execução física e financeira do projeto?	57
Tabela 9 – Na sua opinião, qual o nível de satisfação geral dos clientes nos projetos em que você atua/atuou (Muito satisfeito, satisfeito, pouco insatisfeito ou totalmente insatisfeito)?	58
Tabela 10 – Atualmente, qual o nível de atraso de entrega presente nos seus projetos? .	58
Tabela 11 – Na sua opinião, qual o nível de produtividade da sua equipe hoje?	58
Tabela 12 – Perguntas sobre a ferramenta Pah Pum	60

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	14
1.2	OBJETIVOS E CONTRIBUIÇÕES	15
1.3	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	GERENCIAMENTO DE PROJETOS	18
2.2	METODOLOGIAS DE GERENCIAMENTO DE PROJETO	19
2.3	FERRAMENTAS E TÉCNICAS DE PLANEJAMENTO DE PROJETOS	20
2.4	TAKT PM	22
2.5	RESUMO	26
3	TRABALHOS RELACIONADOS	27
3.1	MÉTODOS E TÉCNICAS DE GERENCIAMENTO	27
3.2	FERRAMENTAS	29
3.3	RESUMO E CONCLUSÕES	34
4	A FERRAMENTA PAHPUM	35
4.1	CONTEXTO E MOTIVAÇÃO	35
4.2	CONCEPÇÃO, DESENVOLVIMENTO E ARQUITETURA	36
4.3	FUNCIONALIDADES	39
4.4	COMPARAÇÃO COM OUTRAS FERRAMENTAS	47
4.5	RESUMO	49
5	AVALIAÇÃO	50
5.1	MÉTODO DE PESQUISA	50
5.2	POPULAÇÃO E AMOSTRA	52
5.3	PRIMEIRO <i>SURVEY</i> : LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS	53
5.3.1	Resultados	55
5.4	SEGUNDO <i>SURVEY</i> : PERCEPÇÕES SOBRE O PAHPUM	59
5.4.1	Resultados	62
5.5	AMEAÇAS A VALIDADE	66
5.6	RESUMO	67
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	68

6.1	LIMITAÇÕES E AMEAÇAS A VALIDADE	68
6.2	CONTRIBUIÇÕES	69
6.3	CONCLUSÃO	70
6.4	TRABALHOS FUTUROS	70
	REFERÊNCIAS	72
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO	76
	APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE APOIO	78
	APÊNDICE C – RESPOSTAS ENTREVISTAS	85
	APÊNDICE D – ANÁLISE	98

1 INTRODUÇÃO

Projetos de tecnologia da informação falham por diversos motivos. Dentre os motivos que levam um projeto a ser cancelado estão excesso de requisitos e mudança de escopo, falta de habilidades ou envolvimento dos gerentes e alta gerência, estouro de orçamento e atrasos (EMAM; KORU, 2008). Algumas variáveis como tamanho do projeto, tipo do projeto e metodologia empregada possuem correlação com o sucesso do projeto (HASTIE; WOJEWODA, 2015). Falta de tempo ou atrasos tem sido um dos principais motivos pelos quais projetos falham e este tem sido o motivo de falha mais comum em projetos de software a bastante tempo, incluindo referências clássicas que datam da década de 70 como *The Mythical Man-Month* (BROOKS, 1974), sendo revisitada na década de 90 (BROOKS, 1995) e permanecendo como um dos principais motivos nas pesquisas de mercado mais atuais como no Chaos report do Standish Group em 2015 (HASTIE; WOJEWODA, 2015).

Pesquisas de mercado demonstram que dentre os projetos de tecnologia da informação cerca de 9% são cancelados ou abandonados, 52% falham parcialmente e 39% atingem o sucesso quando utilizando métodos ágeis (HASTIE; WOJEWODA, 2015). De forma comparativa pode-se perceber uma melhoria de desempenho sobre o método ágil em relação ao *waterfall* que apresenta taxa de abandono ou cancelamento de 29%, falha parcial de 60% e sucesso de 11%. Estes números consideram um projeto como falho se estourou o orçamento, não foi executado dentro do tempo estimado ou se não satisfaz as necessidades do cliente. Vale ressaltar que práticas de trabalho inexistentes ou inadequadas figuram como a segunda causa mais comum para projetos falharem (LEHTINEN; MANTYLA, 2011).

Apesar dos problemas e taxa de sucesso dos projetos terem mudado pouco, isto não significa que não houve progresso no campo de engenharia de software, onde os projetos são cada vez maiores e de natureza mais variadas, levando os princípios do manifesto ágil (BECK et al., 2001) a se tornarem o estado da prática no desenvolvimento de software. Tomando como base o manifesto ágil várias metodologias e processos foram desenvolvidos, como Scrum e Kanban (INSTITUTE, 2017) (FLORA; CHANDE, 2014). Baseando-se nessas metodologias outras metodologias foram propostas, como o Takt PM (JUNIOR, 2020), que vem sendo adotada por algumas empresas no Brasil, porém ainda não possuindo nenhuma análise formal nem ferramenta que dê suporte especificamente para as práticas e processos dessa metodologia.

Várias metodologias e ferramentas de gerenciamento de projetos são utilizadas por toda

indústria, porém aderência a prazo, escopo e monitoramento fidedigno de projetos de software são problemas a serem superados ou no mínimo minimizados. É uma prática comum selecionar metodologias, processos e ferramentas apropriadas para o gerenciamento de cada projeto (INSTITUTE, 2017), contudo algumas metodologias, em particular a metodologia Takt PM, sofrem da falta de ferramental de apoio específico que unifique todos conceitos e processos propostos. Outros fatores motivaram o desenvolvimento do PahPum, como a disponibilidade de orçamento para desenvolvimento de soluções próprias para uso interno da unidade (ISI-TICs), bem como da rede de 27 institutos de inovação do SENAI. O ISI-TICs executa projetos de R\$ 150.000,00 a R\$ 800.000,00. Cada projeto conta com cerca de 4 a 6 pessoas, duração média de 15 meses e sempre em parceria com uma Startup ou outra ICT (Instituição de Ciência e Tecnologia). Um fato comum a toda rede de instituto, era a frustração em aplicar com sucesso as metodologias existentes na literatura, seja pelo PMBOK que deixava tudo muito engessado ou pela dificuldade usar uma metodologia ágil de forma fluida e adequada.

Buscando minimizar esses problemas, o Instituto Senai de Inovação para Tecnologias da Informação e Comunicação (ISI-TICs) (ISI-TICS, 2020), decidiu adotar a metodologia Takt PM após processo de consultoria realizado pelo idealizador da metodologia e alguns pilotos realizados por pesquisadores do instituto. Durante as primeiras interações com a metodologia, apesar das melhorias percebidas, foi notado a necessidade de ter um software de suporte a metodologia. Esta necessidade e os fatos supracitados, serviram como principais motores motivadores para o desenvolvimento do PahPum, uma ferramenta para gestão de projetos baseada no Takt PM e conseqüentemente a realização desta pesquisa.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Considerando a motivação apresentada na seção anterior, esta pesquisa tem como objetivo oferecer apoio a utilização da metodologia Takt PM e avaliar o potencial de solução dos problemas de planejamento e monitoramento de projetos do ISI-TICs. Através do desenvolvimento e avaliação de uma ferramenta de apoio aos processos de planejamento e monitoramento de projetos do Takt PM.

Esta pesquisa apresenta o desenvolvimento do PahPum uma ferramenta que busca dar suporte ao gerenciamento de projetos e direcionar a utilização das práticas e processos do TAKT PM. Em particular, o PahPum cobre os processos de planejamento e acompanhamento da execução dos projetos. O PahPum foi desenvolvido enquanto o autor desta dissertação

trabalhava no ISI-TICs, a propriedade intelectual da ferramenta é do ISI-TICs e seu acesso se encontra disponível em <<https://pahpum.isitics.com>>.

Além do desenvolvimento do PahPum, a pesquisa desenvolvida nesta dissertação realizou um estudo qualitativo com colaboradores do ISI-TICs para identificar os problemas relacionados ao planejamento e execução dos projetos do instituto (antes do uso da metodologia Takt PM). Também foi feito um segundo estudo qualitativo para, baseado nos problemas identificados no primeiro estudo e na ferramenta desenvolvida, analisar o potencial de solução destes problemas pela ferramenta PahPum na ótica dos colaboradores do ISI-TICs.

1.2 OBJETIVOS E CONTRIBUIÇÕES

O objetivo geral desta pesquisa é resolver o problema de como apoiar a utilização da metodologia de gestão de projetos *Takt PM*. Para atingir este objetivo a pesquisa apresentada nesta dissertação será dividida em três partes. A primeira apresenta o desenvolvimento do PahPum. A segunda apresenta um estudo qualitativo realizado no ISI-TICs que identifica os principais problemas percebidos pelos colaboradores em relação ao planejamento e execução dos projetos antes da utilização da metodologia TAKT PM. O potencial de solução destes problemas através da utilização da ferramenta desenvolvida é apresentado na terceira parte. Desta forma o objetivo geral desta pesquisa é dividido nos seguintes objetivos específicos.

- O1: Criar uma ferramenta que dê apoio aos processos de gerenciamento da execução de projetos da metodologia Takt PM de acordo com as demandas de pesquisadores e gestores de um instituto de inovação para tecnologias da informação e comunicação.
- O2: Levantar quais são os problemas de planejamento e execução de projetos identificados pelos colaboradores de um instituto de inovação para tecnologias da informação e comunicação.
- O3: Avaliar o potencial impacto da solução desenvolvida de acordo com o ponto de vista dos colaboradores.

A partir destes objetivos específicos são definidas as perguntas de pesquisa que guiam a pesquisa apresentada nesta dissertação. Desta forma são definidas as seguintes perguntas de pesquisa:

-
- RQ1: Quais problemas de planejamento e execução de projetos são percebidos pelos colaboradores de um instituto de inovação com projetos de desenvolvimento de software?
 - RQ2: Qual potencial do PahPum de resolver problemas de planejamento e execução de projetos de acordo com os colaboradores do instituto?
 - RQ3: Quais as dificuldades para utilização do PahPum pelos colaboradores do instituto?

Este trabalho conta com contribuições técnicas e científicas partindo de um problema real identificado dentro de uma instituição que apresentava a necessidade de desenvolvimento de uma ferramenta para apoiar seu processo e facilitar a utilização de uma metodologia comum a todos projetos. As contribuições consideradas importantes são apresentadas abaixo.

- Desenvolvimento de uma ferramenta de apoio ao Takt PM: Apesar de outras ferramentas darem suporte a algumas das metodologias utilizadas como parte do Takt PM, nenhuma ferramenta possui todo escopo de atuação da metodologia e nem guia a utilização da metodologia. Desta forma a ferramenta desenvolvida possui um conjunto de funcionalidades únicas com o objetivo específico de apoiar a utilização dos processos do Takt PM;
- Identificação e apresentação dos problemas percebidos pelos colaboradores de um instituto de inovação que realiza desenvolvimento de projetos de software: Um *Survey* que utilizou entrevistas semi-estruturadas foi organizado com auxílio da direção do instituto. Estas entrevistas realizam o levantamento dos principais problemas percebidos pelos colaboradores do instituto no que toca ao planejamento e desenvolvimento dos projetos e endossaram as necessidades da ferramenta. Tal levantamento serve como base para outras perguntas respondidas nesse mesmo estudo, apresenta os problemas identificados e qual a frequência de colaboradores de diferentes perfis que identificam estes problemas;
- Análise do potencial de solução de problemas com a utilização do PahPum pelo instituto: Foi realizado um segundo *Survey* utilizando entrevistas semi-estruturadas onde a ferramenta foi apresentada aos colaboradores e eles foram questionados sobre o potencial das funcionalidades presentes no PahPum em resolver os problemas apresentados. Desta forma é realizado o relacionamento entre os problemas percebidos pelos colaboradores e quais destes possuem o potencial de serem resolvidos pelo PahPum, segundo os futuros usuários da ferramenta;

- Análise sobre as dificuldades de utilização do PahPum: Durante o segundo *survey* os colaboradores foram questionados sobre as dificuldades para utilização do PahPum. As respostas foram criticamente analisadas, quantificadas e apresentadas. Esta análise justifica algumas das dificuldades enfrentadas nesta pesquisa e que podem ser enfrentadas em pesquisas de cunho semelhante;
- Método de análise: Esta pesquisa também apresenta um método para análise da ferramenta desenvolvida e dificuldades enfrentadas para definição do método.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Os demais capítulos desta dissertação estão apresentados da seguinte forma: O Capítulo 2 apresenta os principais conceitos e estudos que servem como base para esta pesquisa. Os trabalhos relacionados e uma análise crítica sobre eles e quais diferenças que fazem este trabalho único são discutidos no Capítulo 3.

O Capítulo 4 apresenta a primeira parte do estudo desta dissertação contendo: o desenvolvimento do PahPum, todo ciclo de desenvolvimento, a arquitetura da ferramenta, suas funcionalidades, comparação com outras ferramentas, piloto realizado com a ferramenta e melhorias implementadas após o piloto. A segunda e terceira partes deste estudos são representadas por um estudo qualitativo realizado em duas etapas, onde cada etapa é marcada pela realização de um *Survey* onde os dados são coletados através de uma rodada de entrevista, cada *Survey* conta com a definição das perguntas, realização das entrevistas, extração dos dados e análise dos dados coletados, este estudo qualitativo é apresentado no Capítulo 5. Este mesmo capítulo identifica os problemas do instituto e avalia o potencial da ferramenta desenvolvida de resolver os problemas identificados pelos colaboradores do instituto. O Capítulo 6 discute as ameaças a validade, sumariza as contribuições, conclusões e trabalhos futuros.

Além dos capítulos supracitados, esta dissertação apresenta alguns apêndices. O Apêndice A apresenta o termo de consentimento apresentado e a todos participantes dos *Surveys*. O formulário utilizado como objeto de apoio para o segundo *Survey* é demonstrado no Apêndice B. A respostas dos colaboradores as perguntas realizadas durante o segundo *Survey* são apresentadas no Apêndice C. No Apêndice D são demonstradas a extração da estatística descritiva realizadas sobre os dados obtidos no segundo *Survey*, assim como os gráficos gerados através destes dados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo são abordados os tópicos que auxiliaram no desenvolvimento desse estudo e que são necessários para sua compreensão. Na Seção 2.1 são abordados os conceitos básicos relacionados a gerenciamento de projetos. Na Seção 2.2 são introduzidas as metodologias de gerenciamento de projetos. Também são apresentados os ciclos de vida de projeto, assim como as metodologias associadas a esses ciclos. As ferramentas de planejamento de projetos são apresentadas na Seção 2.3. A Seção 2.4 apresenta o TAKT PM, metodologia de gerenciamento de projetos e os conceitos desta que serão necessários para entendimento da ferramenta construída e avaliada neste trabalho. A Seção 2.5 finaliza este capítulo apresentando um resumo de todos os pontos abordados.

2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Na área de gerenciamento de projetos, os conceitos geralmente são muito bem consolidados e diferem pouco entre si, sendo normalmente baseados no PMBOK. Um projeto é um esforço temporário para criar um entregável único, onde um entregável é um produto, serviço ou resultado. O gerenciamento de projetos é a utilização de conhecimento, habilidades, técnicas e ferramentas, aplicadas as atividades do projeto, que façam com que os objetivos e requisitos do projeto sejam atingidos de forma eficaz e eficiente (INSTITUTE, 2017), (HELDMAN, 2005), (VALLE, 2015).

Todo projeto possui um ciclo de vida, que são as fases pelas quais um projeto passa até até estar completo. As fases de um projeto são conjuntos de atividades que resultarão em ao menos um entregável. Como por exemplo, uma fase de prototipação. Dentro do ciclo de vida, as fases associadas com o desenvolvimento do entregável são chamadas de ciclo de desenvolvimento. Comumente os ciclos de vida de projetos são referenciados como tradicionais e ágeis(INSTITUTE, 2017)(ŠPUNDAK, 2014). Por fim, tem-se o conceito de processos de gerenciamento de projeto. Um processo consiste basicamente de um conjunto de entradas, as quais são aplicadas ferramentas e técnicas produzindo uma saída. Os processos de gerenciamento de projeto são agrupados em cinco grupos, são eles: iniciação, planejamento, monitoramento e controle, execução e encerramento(INSTITUTE, 2017) (HELDMAN, 2005).

2.2 METODOLOGIAS DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Uma metodologia de gerenciamento de projetos é basicamente um conjunto de boas práticas, métodos e ferramentas que delimitam o que é considerado o melhor a se fazer em relação aos processos que regem o gerenciamento do projeto (INSTITUTE, 2017) (ŠPUNDAK, 2014). Existem várias implementações dos ciclos de desenvolvimento em forma de metodologias de desenvolvimento. Pode-se citar as metodologias como waterfall, Unified Process, modelo aspiral, Prince2, eXtreme Programming, Scrum, Feature Driven Development (FDD), Crystal, Kanban, Half Double, dentre outras (INSTITUTE, 2017) (FLORA; CHANDE, 2014).

Metodologias de gerenciamento de projeto que implementam o ciclo de vida preditivo, também são conhecidas como tradicionais, termo que utilizado durante todo restante desta dissertação. Uma metodologia tradicional é baseada em séries de passos sequenciais, pregando planos detalhados, processos rígidos, documentação extensiva e uso de ferramentas específicas como forma de trazer maior previsibilidade e produtividade ao desenvolvimento do projeto. Normalmente escopo, tempo e custo são definidos de forma bem rígida nas fases iniciais do projeto. Os modelos mais conhecidos dentre as tradicionais são o modelo *Waterfall* (ROYCE, 1987) que implementa o ciclo de vida preditivo e o modelo espiral (BOEHM, 1988) referido como incremental.

As metodologias que implementam o ciclo adaptativo também referidas como metodologias ágeis (FOWLER, 2001). Estas metodologias se baseiam nos princípios definidos no manifesto ágil, buscando mais flexibilidade em relação aos requisitos através de princípios que devem ser considerados, sendo mais aderente a necessidades de mercado, pessoas e ao trabalho realizado, enquanto ferramentas, processos, planos e documentos possuem um peso menor durante a tomada de decisões (BECK et al., 2001). O Scrum (SCHWABER; BEEDLE, 2002) prega iterações rápidas que são chamadas de Sprints. Poucos papéis, normalmente três, sendo Scrum master, product owner e time de desenvolvimento. Quadros simples para simplificar o trabalho que são chamados de Sprint backlog e Product backlog. E alguns processos para observar o andamento do trabalho e fazer melhorias no fluxo de desenvolvimento, como as reuniões Daily scrum e Sprint planning.

Existem ainda ciclos de desenvolvimento híbridos (INSTITUTE, 2017). Existem evidências de que ciclo de desenvolvimentos híbridos são os mais comuns dentre as empresas independente de seu tamanho (KUHRMANN et al., 2017). Ciclos de desenvolvimento tradicionais e ágeis possuem objetivos diferentes, porém existem possíveis combinações de fatores que levam a acreditar

que de acordo com a natureza de alguns projetos, o mais correto seria adotar um ciclo de desenvolvimento híbrido, como por exemplo, projetos com alto grau de incerteza como projetos de pesquisa realizados com clientes que possuem processos burocráticos e exigem adesão a processos específicos(ŠPUNDAK, 2014). Outro fator que pode levar a adoção de metodologias híbridas é a tentativa de reduzir pontos fracos de diferentes metodologias, combinando fatores metodologias já existentes como *Rational Unified Process* e *Scrum*, por exemplo(CHO, 2009).

Apesar da área de gerenciamento de projetos ser bastante estável em suas definições, algumas novas metodologias continuam sendo criadas e seus impactos estudados. Ainda hoje existe uma taxa de sucesso de apenas um terço dos projetos realizados, um desejo de entregar valor cada vez mais cedo e aumentar essa taxa de sucessos. Diante da necessidade de se melhorar a taxa de sucesso dos projetos, algumas metodologias estão sendo criadas e estudadas, como o caso da iniciativa dinamarquesa que resultou na metodologia Half-double(EHLERS; SVEJVIG, 2018)(HEEAGER; SVEJVIG; SCHLICHTER, 2016).

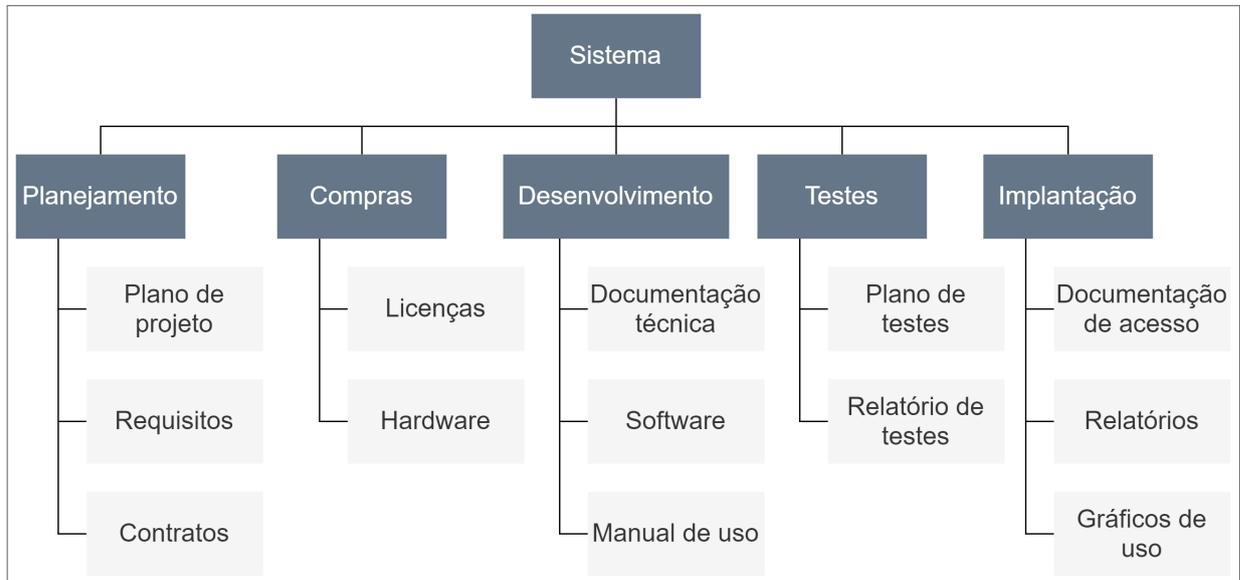
2.3 FERRAMENTAS E TÉCNICAS DE PLANEJAMENTO DE PROJETOS

Além dos métodos apresentados na seção anterior, para melhor entendimento desta dissertação, se faz necessário conhecer algumas ferramentas e técnicas relacionadas a planejamento de projetos que são apresentadas no PMBOK. Uma ferramenta para visualizar os entregáveis de um projeto de forma visual é o *Work breakdown structure*(WBS), conforme ilustrado no exemplo apresentado na Figura 1. O WBS é obtido através da decomposição do escopo do projeto e seu documento de requisitos de forma hierárquica até que seja possível identificar os entregáveis do projeto. O nível mais baixo do WBS contém os pacotes de trabalho, que possuem o maior nível de detalhe da hierarquia e representam entregáveis únicos e específicos.

Através do *WBS* é possível utilizar outras ferramentas e técnicas como o gráfico de *Gantt*. O gráfico de *Gantt* é composto por um eixo vertical contendo os pacotes de trabalho a serem executados pelo time, um eixo horizontal contendo as datas e barras horizontais que apresentam a execução do pacote indicando o início e fim estimado para este pacote. De forma opcional é possível incluir setas que indicam a hierarquia entre os pacotes de trabalho de acordo com o *WBS*.

Além das ferramentas citadas acima, o projeto também pode ser visualizado como um diagrama de rede. Este consiste de nós que representam as atividades do projeto e suas conexões representam as dependências entre estas atividades, apresentando o relacionamento

Figura 1 – Exemplo de WSB de um sistema de software hipotético contendo três níveis em sua hierarquia.



Fonte: O autor (2021)

lógico entre atividades predecessoras e sucessoras ao longo do projeto. Um diagrama de rede básico não contém informações de duração das atividades, porém ao adicionar esta informação é possível utilizar os métodos do caminho crítico e *Program(or Project) Evaluation and Review Technique(PERT)*(MALCOLM et al., 1959).

O método do caminho crítico é um algoritmo de planejamento do cronograma do projeto. O caminho crítico se refere a sequencia de atividades que possui a maior duração. No método do caminho crítico, o tempo de entrega de cada atividade é representado pela duração desta atividade somada a duração do seu predecessor de maior valor. Desta forma, ao fim da execução do método tem-se como resultado a duração mínima do projeto e quais caminhos possuem flexibilidade de cronograma.

O PERT é uma ferramenta estatística similar ao método do caminho crítico, porém utiliza três variáveis, sendo uma estimativa otimista, uma realista e uma pessimista. Com base nestes três valores é possível calcular a duração esperada. Utilizando as durações otimista e pessimista calcula-se o desvio padrão. Com base na duração esperada se calcula os caminhos e com os desvios calcula-se o desvio padrão de cada caminho. Com o PERT é possível realizar estudo de viabilidade de um planejamento de projeto, utilizando a informação do desvio padrão estimasse a probabilidade de um evento ocorrer no tempo previsto.

2.4 TAKT PM

Conforme apresentado na Seção 2.2, percebe-se que é uma prática comum unir diferentes modelos de gestão de projeto para minimizar os pontos fracos que estes modelos possuem quando utilizados isoladamente. Uma metodologia que busca justamente unificar práticas de alguns métodos diferentes é a metodologia híbrida de gerenciamento de projetos Takt PM (JUNIOR, 2020), que busca trazer mais eficiência de fluxo, coordenação entre vários times e um forte foco na finalização de projetos. O uso Takt PM pelo ISI-TICs (Instituto Senai de Inovação para Tecnologias da Informação e Comunicação) foi resultante de debates e trocas de boas práticas durante os encontros do grupo de trabalho de Gerencia de Projetos da Rede ISI (Instituto Senai de Inovação). Na ocasião, os institutos foram apresentados ao trabalho de José Finnochio, que trazia uma nova abordagem para execução de projetos corporativos, utilizando os conceitos do ágil. A partir daí, começou-se a exercitar e experimentar a abordagem no contexto dos institutos.

A metodologia *Takt PM* nos apresenta o ciclo PCUV (Problema, Construção, Uso e Valor), assim como ferramentas, boas práticas e regras associadas a esses campos. Neste trabalho serão abordados apenas os conceitos relacionados ao campo da construção, relacionada a gestão da execução de projetos. A metodologia *Takt PM* adota boas práticas de várias outras metodologias, baseando-se principalmente no modelo mais tradicional, Scrum, Kanban e Lean. O *Takt PM* oferece suporte a gestão de múltiplos projetos, onde cada projeto é modelado como uma cadeia de valor. Nestes projetos, os entregáveis navegam em um fluxo de forma que os pacotes de serviços e seus donos devem manter o mesmo ritmo, evitando gargalos e excesso de produção.

No Takt PM existe o conceito de Cadeia de valor. Uma cadeia de valor é um conjunto de macroprocessos. Um exemplo de uma cadeia de valor é demonstrado na Figura 2 onde pode se observar um conjunto de macroprocessos definidos como: Definir, comprar, fabricar, montar e testar. Os pacotes de serviços que fazem parte do macroprocesso "testes" não precisam ser executados apenas ao fim de toda fabricação e montagem, porém as atividades e insumos relacionados a atividades do macroprocesso de teste, estão muito mais próximos do resultado final do que os insumos produzidos nos demais macroprocessos. Uma vantagem particular do uso de macroprocessos, é que ao saber o grupo de atividades que estão sendo executadas, é possível ter uma ideia do andamento do projeto, além disto, se os macroprocessos forem definidos em um nível superior, como a um nível de programa ou portfólio, torna possível observar

de forma mais geral, o andamento de vários projetos e comparar os seus desenvolvimentos. Conforme o projeto avança sobre os macroprocessos, os insumos são modificados e se tornam cada vez mais próximos do resultado final.

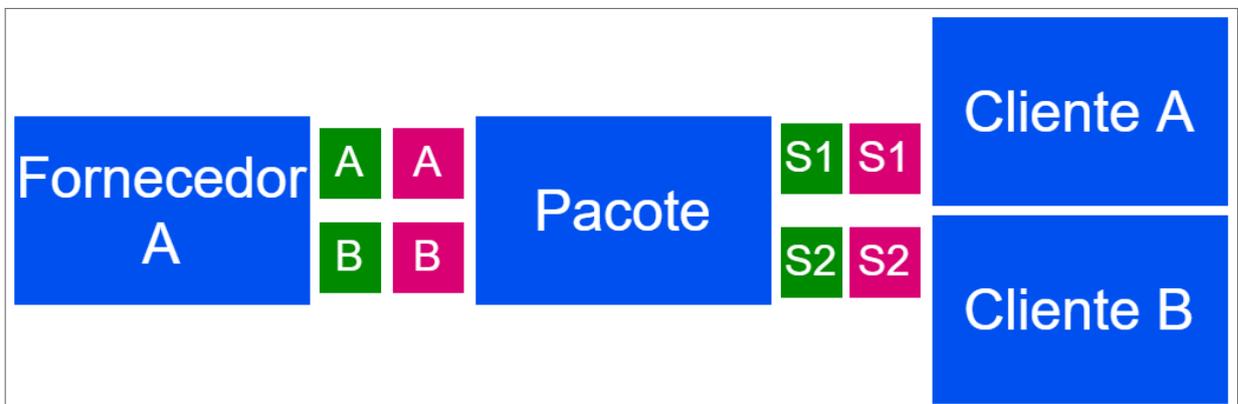
Figura 2 – Exemplo de macroprocessos.



Fonte: JUNIOR (2020)

O *Takt PM* possui sua própria ferramenta para representar e planejar um projeto como uma rede de pacotes de serviços. Esta ferramenta, denomina-se *Handoff network*. Para entender o *Handoff network* e construí-lo, primeiro é necessário entender o conceito de pacote de serviço. Um pacote de serviço segue o modelo Sipoc (Supplier, Input, Package, Output, Customer). *Supplier* pode ser entendido como o fornecedor, aquele pacote de serviço que entrega um insumo necessário para outro pacote de serviço. O *input* é o insumo que o pacote de serviço necessita para ser realizado. O pacote representa o processo realizado. O *output* é o entregável originado a partir da transformação dos insumos através do processo realizado pelo pacote de serviço. E por fim, o *customer* é o outro pacote de serviço ou cliente final, que necessita deste entregável. Na Figura 3 o pacote ao centro da imagem possui as entradas A e B fornecidas pelo pacote Fornecedor A, assim como suas saídas S1 e S2 são consumidas pelos pacotes Cliente A e Cliente B.

Figura 3 – Pacote de serviço.

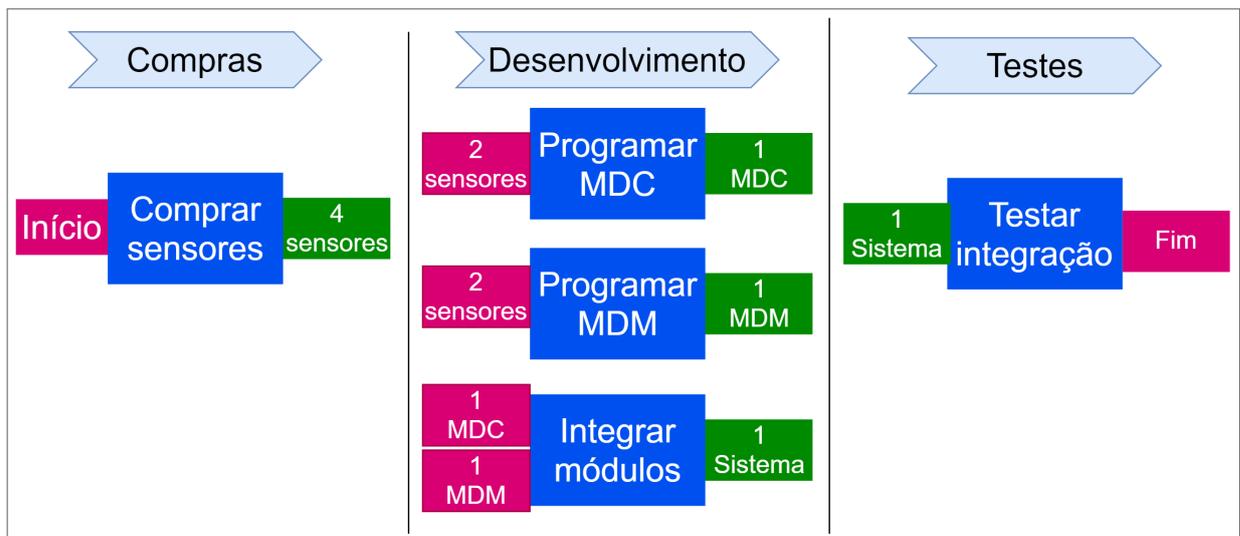


Fonte: JUNIOR (2020)

Uma rede formada por esses pacotes de serviços, onde as entregas entre estes pacotes é sempre discreta, sem entregas parciais, com um único ponto de partida e um único ponto de

chegada é o que denomina-se como *Handoff network*. O Handoff network pode ser visto ainda como uma melhoria do WBS apresentado no PMBOK, assim como o pacote de serviço pode ser encarado como uma evolução do pacote de trabalho do PMBOK. Na Figura 4 é apresentado um exemplo de um *Handoff network* de um desenvolvimento de um sistema fictício contendo três macroprocessos e cinco pacotes de serviços. A conexão entre eles se dá pelo casamento entre os nomes das entradas e saídas de cada pacote de serviço.

Figura 4 – Exemplo de *Handoff network*.



Fonte: JUNIOR (2020)

Os pacotes de serviços possuem ainda outras características internas. Um pacote de serviço está sempre associado a um time e cada time possui uma variável chamada *WIP Limit*, que toma como base a prática do *Kanban* de sempre limitar a quantidade máxima de atividades que podem estar em progresso, ou seja, um time não pode ter uma quantidade de atividades em progresso maior que a sua capacidade estabelecida pelo *WIP Limit*. O estabelecimento do *WIP Limit* é o que delimita o sistema puxado. Um pacote de serviço pode assumir quatro diferentes estados: planejado, ativo, em progresso e completo. Um pacote de serviço está como planejado, se não possui os inputs necessários para ser executado. Ativo se possui os inputs necessários mas o time alocado para executá-lo está com uma quantidade de pacotes em progresso igual ao seu *WIP Limit*. Em progresso se o time possui a capacidade de executá-lo de acordo com seu *WIP Limit*. Completado ao término da execução do pacote de serviço. A definição do *WIP Limit* para os times é importante, pois ajuda a perceber onde estão os gargalos do projeto, quais times estão com uma demanda baixa e quais times estão com trabalho acumulado. E os

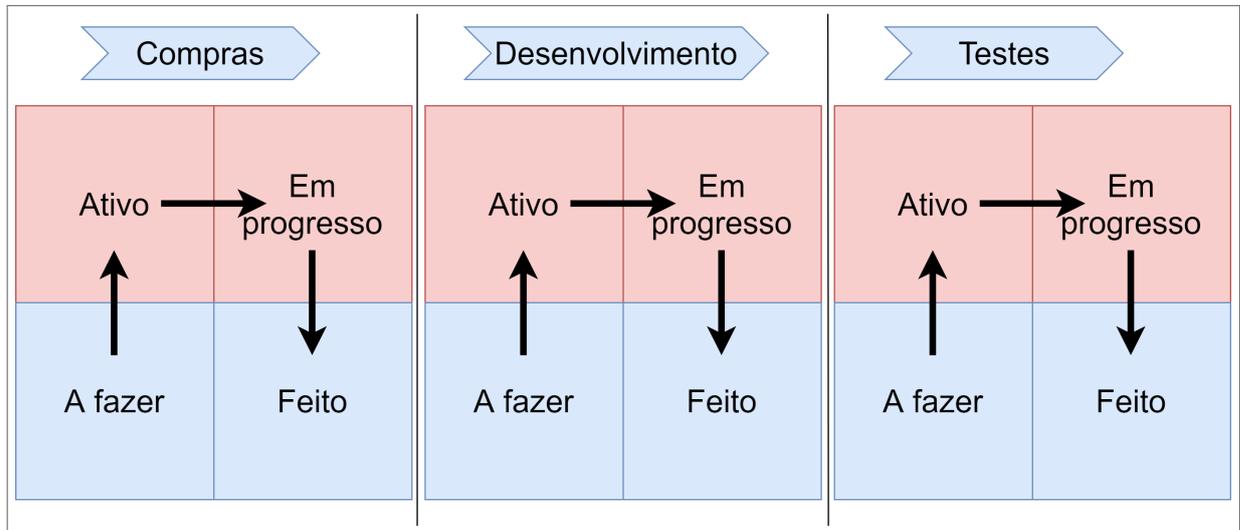
ajustes devem ser feitos para que as demandas sejam equalizadas e o fluxo de trabalho seja o mais suave o possível.

O pacote de serviço ainda possui outras variáveis internas como o prazo, vale ressaltar que prazo não é a quantidade de trabalho necessária para realização do pacote, mas sim uma estimativa do quanto tempo ele deve ficar no estado de ativo somado a quanto tempo deve ser necessário para execução do pacote. Um pacote de serviço ainda possui opcionalmente, uma *release* associada, onde uma *release* significa que além de ser uma entrega para outra equipe, é também uma entrega para o cliente do projeto, sendo um marco importante na execução do projeto. O pacote de serviço possui um macroprocesso associado, o que lhe permite ser visualizado dentro da cadeia de valor do projeto. Os pacotes de serviços ainda se inspiram em conceitos do Lean, através das regras estática e dinâmica. A regra estática promove uma soma zero de todos os ativos, tudo que é produzido é consumido, não deve haver desperdícios. A regra dinâmica busca otimização dos desempenho, esta regra define que a velocidade de produção e de consumo devem ser a mesma, aceitando pequenas variações naturais. Por fim, o pacote possui seus *inputs* e *outputs* assim como suas respectivas quantidades.

Uma vez que o projeto é planejado através do *Handoff network*, possui-se todos atributos necessários para geração do cronograma e do *Gantt* do projeto. O que permite visualizar o prazo final do projeto e realizar o acompanhamento do andamento do mesmo. Além do *Gantt*, o *Takt PM* utiliza um quadro *Kanban tradicional*, com as colunas planejado, ativo, em progresso e completo. Porém existe um outro quadro inspirado no *Kanban tradicional* que é enriquecido pelas informações da cadeia de valor oferecendo outra visualização do projeto que chama-se de *Quantum Kanban*. No *quantum Kanban* é possível visualizar o fluxo dos pacotes de serviços através da cadeia de valor. Onde o quadro possui uma coluna para cada macroprocesso da cadeia de valor. Em cada uma dessas colunas, existem duas linhas, que representam o estado de baixa energia onde ficam os estados planejado e completo e de alta energia onde estão os estados de ativo e em progresso. A Figura 5 apresenta uma representação do *Quantum Kanban*. Os quadrados representam os possíveis estados de um pacote de serviço e as setas o fluxo que será seguido por cada pacote de serviço. Cada quadro agrupa os pacotes de serviço por macroprocesso e estado. Os quadrados vermelhos representam os estados quentes e os quadrados em azul representam os estados frios.

A última ferramenta relacionada a gestão da execução do projeto apresentada pela metodologia Takt é o Livro-razão do projeto. Onde são registrados para cada transação de entrega ou recusa os seguintes atributos: origem, destino, entregável, quantidade, evidências, horário

Figura 5 – Quantum Kanban.



Fonte: JUNIOR (2020)

e assinatura. A criação de um livro-razão permite um maior rastreamento do projeto, permitindo reconstruir os acontecimentos do projeto através das mudanças de estado dos pacotes e utilizar esses dados para investigações futuras permitindo realizar otimizações baseando-se no histórico dos projetos.

2.5 RESUMO

Este capítulo apresentou o referencial teórico necessário para a compreensão da pesquisa apresentada nesta dissertação. Para isto foram apresentados conceitos básicos de gerenciamento de projetos como a definição do que constitui um projeto, métodos e ciclos de vidas de projeto. Foram apresentados de forma sumarizada os principais métodos e ciclo de vida de gerenciamento de projetos. Também foram apresentadas algumas ferramentas de gerenciamento de projetos como *WBS*, *Gantt*, diagrama de rede, método do caminho crítico e *PERT*. Por fim, são apresentados todos conceitos da metodologia *TAKT PM* que foram utilizados ao longo desta pesquisa e que foram incorporados na ferramenta desenvolvida.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo apresenta uma coleção de trabalhos científicos que possuem relação com os o trabalho desenvolvido nesta dissertação. A Seção 3.1 apresenta de forma sumarizada os trabalhos que realizam avaliações sobre métodos e técnicas de gerenciamento de projetos, estudos que buscam entender como ocorre a adoção de ferramentas e métodos de gerenciamento de projetos e por fim estudos que analisam os impactos do planejamento de projetos. Estudos que analisam e comparam ferramentas de software de gerenciamento de projetos são apresentados na Seção 3.2. A Seção 3.3 apresenta um resumo deste capítulo e as conclusões que podem ser tiradas a partir da leitura dos trabalhos apresentados. A comparação direta entre o PahPum e demais ferramentas do mercado está fora do escopo deste capítulo e será abordada na Seção 4.4.

3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS DE GERENCIAMENTO

A pesquisa desenvolvida por Xuan et al.(XUAN; MOSLEHPOUR; TIEN, 2019) realiza uma avaliação do uso de técnicas e ferramentas de gerenciamento de projetos na indústria vietnamita. Os principais pontos objetivos da pesquisa de Xuan et al. são: Analisar a conscientização das pessoas de negócios relacionadas a projetos; analisar a aplicação de técnicas e ferramentas de gerenciamento de projetos; e analisar os obstáculos que dificultaram o uso de ferramentas e técnicas por organizações. O estudo aplica um método misto dividido em duas etapas, sendo a primeira etapa constituída por entrevistas realizadas com cinco entrevistados de diferentes indústrias e a segunda etapa por um questionário respondido por 51 respondentes. Em sua revisão da literatura, o estudo aponta desafios que podem ser encontrados durante a adoção de ferramentas e técnicas de gerenciamento de projetos por uma organização. Dentre estes desafios pode-se destacar governança, processo de adoção, tecnologia, conhecimento e *stakeholders* como alguns dos principais pontos que podem dificultar a adoção de novas ferramentas e métodos de gerenciamento de projetos. Este estudo demonstra alguns resultados interessantes como cerca de 80% dos respondentes indicaram que utilizam aplicações customizadas projetadas especificamente para companhia onde trabalham, o que indica que aplicações desenvolvidas "*in-house*" são uma prática comum da indústria. A utilização de técnicas específicas de gerenciamento de projetos como *Work Breakdown Structure* ou *Gantt*

Chart apresentam resultados mistos e inconclusivos, indicando uma não consistência no uso das técnicas ou no reconhecimento do nome das técnicas utilizadas como levantado nas entrevistas realizadas no estudo. A pesquisa realizada por Xuan et al. apresenta semelhanças com a pesquisa apresentada nesta dissertação, ao analisar a conscientização das pessoas em relação aos métodos e técnicas de gerenciamento de projetos utilizados, assim como os desafios encontrados por organizações que dificultam a adoção destas técnicas e ferramentas. Por outro lado, o estudo não analisa nenhum tópico relacionado aos *softwares* utilizados pelas empresas que participaram do estudo, o estudo é mais genérico ao analisar um contexto mais geral, enquanto a pesquisa desta dissertação é mais profunda ao limitar seu contexto em um ambiente mais específico. Como diferenciais, esta dissertação ainda apresenta uma nova ferramenta de *software* e uma análise do potencial impacto da nova ferramenta ao ser aplicado em uma organização.

Alguns estudos buscam entender quais metodologias são adotadas para gerenciamento de projetos e quais características dos projetos e das organizações estão correlacionados com o tipo de metodologia escolhida, assim como discussões sobre vantagens e desvantagens entre metodologias ágeis, tradicionais, iterativas ou híbridas (VIJAYASARATHY; BUTLER, 2016)(FLORA; CHANDE, 2014)(HOSSAIN; BABAR; PAIK, 2009)(AL-BAIK; MILLER, 2015)(ŠPUNDAK, 2014)(SOARES, 2004). De forma geral, os estudos indicam um forte crescimento na adoção de metodologias ágeis e híbridas. Os estudos também demonstram uma tendência na utilização de processos de diferentes metodologias de acordo com as características dos projetos e times envolvidos, essa prática é comum e indicada no PMBOK descrita como processo de *tailoring* onde o gerente de projetos deve realizar esta análise e selecionar o que for mais adequado. Apesar da quantidade de estudos que buscam entender quais metodologias são utilizadas, os estudos geralmente buscam entender o estado geral da área, sobrando espaço para entender pontualmente como a adoção de novas metodologias ocorre e quais espaços se encontram em aberto tanto pelas metodologias quanto pelas ferramentas desenvolvidas para oferecer suporte a estas metodologias. Neste trabalho foi desenvolvida e avaliada uma ferramenta customizada de apoio a uma metodologia de gerenciamento de projetos.

Apesar do consentimento geral de que planejamento é importante para execução de qualquer projeto. Existe espaço para uma discussão sobre o quanto deve ser gasto em esforço no planejamento detalhado dos projetos. O estudo conduzido por Dvir et al (DVIR; RAZ; SHENHAR, 2003) busca entender o relacionamento entre o esforço empreendido no planejamento de projetos e o sucesso do projeto. Para isto são analisados dados históricos de 110 projetos de

pesquisa e desenvolvimento das forças de defesa israelense. Os encontrados incluem correlações positivas entre benefícios para o usuário final e o sucesso do projeto, sendo a visão do usuário final a que mais contribui para o sucesso do projeto. O sucesso do projeto também demonstrou correlações com definição dos requisitos e desenvolvimento de especificações técnicas. Além dos encontrados deste estudo, Dvir realiza outro demonstrando as interações entre mudanças nos objetivos, planejamento e mudanças no planejamento dos projetos (DVIR; LECHLER, 2004). Neste estudo o planejamento dos projetos apesar de demonstrarem uma correlação positivas com o sucesso do projeto, são minimizados pelas mudanças de objetivos destes, o que indica que a capacidade de modificar os planos do projeto são um fator relevante no sucesso dos projetos. Em outra direção, os trabalhos realizados por Zwikael (ZWIKAEEL; GLOBERSON, 2006) demonstram que planejamento de projetos são críticos para o sucesso dos projetos. Os resultados de Zwikael demonstram que gerentes costumam empenhar mais esforços no planejamento de projetos com alto riscos (ZWIKAEEL et al., 2014), o que podem trazer luz aos resultados obtidos por Dvir. Por fim, Kosztyan et al (KOSZTYÁN et al., 2020) utiliza o método de Monte Carlo para simular riscos e imprevistos em projetos e qual metodologia teria maior chance de fazer o projeto "sobreviver", ou seja, o método que melhor mitiga os riscos. Neste estudo é demonstrado que metodologias híbridas possuem a maior chance de sucesso e melhor balanço entre soluções factíveis e desempenho do agendamento. Apesar dos encontrados serem interessantes, o estudo utiliza simulações como fonte de dados, o que pode não representar variáveis escondidas que podem surgir no mundo real. Baseando-se nestes estudos, ainda há espaço para evoluir no entendimento e na busca do consenso sobre os pontos positivos e negativos do planejamento de projetos, do quanto de esforço deve ser empregado neste planejamento e qual método mais adequado para ser empregado. O objetivo do estudo apresentado nesta dissertação é apresentar uma ferramenta de suporte a uma metodologia híbrida que guia o planejamento buscando melhorar a qualidade deste planejamento em relação ao cenário anterior, sem a ferramenta, além de verificar se os usuários desta ferramenta enxergam um potencial da ferramenta em melhorar o planejamento e o monitoramento dos projetos através do uso desta.

3.2 FERRAMENTAS

Daradkeh (DARADKEH, 2019) busca entender quais fatores influenciam a adoção de ferramentas de gerenciamento de portfólio por organizações. O estudo realiza uma análise sis-

temática de revisões *online* sobre as ferramentas de gerenciamento de portfólio. Ao todo são coletadas 877 revisões sobre 13 ferramentas. O principal resultado do estudo é a apresentação de um gráfico que demonstra quais são os fatores mais influentes na adoção de uma ferramenta de gerenciamento de portfólio. Os fatores mais relevantes encontrados foram: facilidade de implementação, qualidade do sistema, qualidade do serviço e qualidade dos dados. As limitações do estudo se dão sobre o fato de ter utilizado uma abordagem de análise de dados não supervisionado e avaliado apenas ferramentas que são comumente adotadas pelas organizações. Este estudo pode ser utilizado como base para avaliações de novas ferramentas, utilizando os fatores encontrados para avaliação das ferramentas propostas ou analisadas. O estudo realizado por Daradkeh se assemelha ao estudo apresentado nesta dissertação pelo fato de estudar fatores relevantes para adoção de *softwares* de gerenciamento de portfólio e projetos, porém o estudo não aborda de forma profunda as características organizacionais que podem servir como fatores decisivos, uma vez que sua coleta de dados é realizada através da coleta de revisões de ferramentas realizadas em canais abertos que promovem a comparação entre as ferramentas. Também não são analisados quais problemas as empresas possuem que levam a adoção destas ferramenta. Por fim, também são excluídas da análise, ferramentas de software desenvolvidos "in-house", que podem possuir fatores diferentes que são levados em consideração para sua adoção.

Norita et al.(AHMAD; LAPLANTE, 2006) apresenta um método para seleção de ferramentas de gerenciamento de projetos baseado no processo hierárquico analítico. Este artigo apresenta 12 critérios de seleção e utiliza uma matriz de relacionamento entre estes critérios, posteriormente é criada uma matriz de aderência das ferramentas a estes critérios e da relação entre essas duas matrizes é gerada uma nota para cada ferramenta o que permite a escolha entre elas. Os exemplos apresentados por Norita et al. são hipotéticos e nenhuma ferramenta real é utilizada para validar sua hipótese. O trabalho de Norita et al é continuado por Cicibas et al.(CICIBAS; UNAL; DEMIR, 2010) que adiciona mais cinco critérios de seleção ao método proposto e aplica o método a dez ferramentas de gerenciamento de projetos, porém este artigo se limita a identificar e produzir uma tabela informando quais funcionalidades estão presentes em cada uma das ferramentas analisadas sem realizar quaisquer atribuições de valores finais. Um fator que se pode destacar de ambos os estudos é que não há qualquer validação de fatores subjetivos que devem influenciar a escolha das ferramentas, como facilidade de uso, qualidade da documentação, suporte e familiaridade dos envolvidos. Outro fato relevante sobre os estudos apresentados se da pelo fato de que as ferramentas são analisadas de forma hipotética,

podendo não representar o mundo real e as necessidades de empresas que precisem realizar análises de ferramentas de gerenciamento de projetos. A pesquisa apresentada nesta dissertação se destaca dos métodos propostos por Norita et al. e Cicibas et al. ao realizar a pesquisa e análise de acordo com as necessidades de uma organização real e o potencial de soluções dos problemas de gerenciamento e monitoramento de projetos desta organização através da utilização da ferramenta desenvolvida.

A pesquisa realizada em 2001 por Liberatore et al. (LIBERATORE; POLLACK-JOHNSON; SMITH, 2001) realizou um *survey* com 240 respostas com 31 questões. Neste *survey* o Microsoft Project foi o software mais utilizado, sendo utilizado por cerca de metade dos respondentes, seguido pelo Primavera. Porém, dentro da área de construção, o *Oracle Primavera* é utilizado por mais de metade dos respondentes e o *MS Project* por cerca de um quarto dos respondentes desta indústria. No momento que o *survey* foi realizado o uso de software para gerenciamento de projetos apresentava uma tendência de crescimento, o se concretizou ao longo dos anos. Além destes encontrados, a pesquisa mostra que os respondentes indicam direções de pesquisa e de evolução das ferramentas existentes na época. Como aumento da integração com outros softwares como *PowerPoint* e *softwares* corporativos, aumento da flexibilidade dos *softwares* de gerenciamento de projetos e melhorias na usabilidade, treinamentos e custos. O *survey* aplicado por Liberatore et al. tinha o objetivo de identificar as direções de pesquisa e entender o uso de *softwares* de gerenciamento de projetos na indústria de construção. A pesquisa apresentada nesta dissertação não tem a intenção de generalizar os resultados para toda uma indústria. O objetivo é realizar uma análise da adoção de uma ferramenta específica que busca resolver os problemas de uma organização.

Como apontando por J. Fisher et al. (FISHER; KONING; LUDWIGSEN, 2013) e Hasliza Md Sarkan et al. (SARKAN; AHMAD; BAKAR, 2011) o *Jira* e o *Redmine* (REDMINE, 2020) são softwares para gerenciamento de projetos e *issue tracking*. O artigo apresentado por J. Fisher et al. se limita a apresentar um relatório técnico do uso do *Jira* em um projeto de grande escala em uma agência do governo dos Estados Unidos. Por se tratar de um relatório técnico não realiza um estudo com um método rígido e se limita a apresentar limitações de configurações do *Jira*. A pesquisa apresentada ao longo desta dissertação não é um relatório técnico, descrevendo o processo de desenvolvimento de uma solução de suporte ao planejamento e monitoramento de projetos. Assim como um estudo qualitativo que avalia o potencial da solução desenvolvida pelo ponto de vista dos colaboradores que irão utilizar a ferramenta.

Hasliza Md et al. discute sobre vantagens e desvantagens encontradas através do uso do

Jira e do *Redmine* no desenvolvimento dos requisitos. O artigo apresenta as ferramentas, como elas foram utilizadas e uma breve comparação entre as funcionalidades de ambas as ferramentas. O artigo não apresenta diretamente dificuldades encontradas durante a adoção de quaisquer ferramentas o que se pode dizer como uma área do conhecimento a ser preenchida. Os principais benefícios percebidos durante o estudo se deram quanto a diminuição da quantidade de solicitação de mudanças nos projetos onde metodologia ágil foi empregada e o gerenciamento foi apontado pelos autores como mais fácil com a adoção do *Jira* e do *Redmine*, assim como o uso das ferramentas auxilia nas atividades diárias durante a execução dos projetos de acordo com comentários realizados por colaboradores envolvidos nos projetos onde as ferramentas foram utilizadas. O artigo não detalha como os projetos utilizados são comparáveis entre si e como eles foram escolhidos, o que apresenta uma grande ameaça a validade do estudo, comparando apenas a quantidade de requisições de mudanças que aconteceram durante a execução dos projetos. Esta dissertação difere deste estudo ao analisar o potencial de agregação de outra ferramenta que pode ser utilizado em paralelo ao *Jira* e que preenche espaços no gerenciamento de projetos que não são preenchidos pelo *Jira* ou pelo *Redmine*, assim como apresenta uma análise qualitativa e mais profunda sobre a percepção dos colaboradores quanto a utilização da nova ferramenta.

A efetividade de pacotes de software de gerenciamento de projetos Gharaibeh et al. (GHARAIBEH et al., 2014), em particular sobre o *Microsoft Project* e o *Oracle Primavera*. O método de avaliação consiste na utilização de dois *surveys*, um direcionado aos usuários e outro direcionado aos fornecedores do pacote de software. Durante o *survey* os usuários atribuem notas e pesos para cada um dos 40 atributos avaliados sobre estes softwares. O estudo demonstra que muitos atributos devem ser levados em consideração em relação a escolha de uma ferramenta de gerenciamento de projetos, incluindo aspectos de usabilidade, compatibilidade, segurança e suporte, assim como funcionalidades de gerenciamento de tempo e recursos. O artigo realiza uma comparação de preços, onde apesar do menor desempenho geral do *MS Project* nos demais atributos, a efetividade de custo o torna uma escolha melhor no quesito efetividade de custo. Por fim, o estudo aponta que a real necessidade dos usuários é com funcionalidades simples relacionadas a gráficos, relatórios, análise de recursos e análise de custo, onde a ferramenta mais sofisticada não necessariamente oferece simplicidades nesses aspectos que são mais relevantes para os usuários. A ferramenta desenvolvida nesta dissertação ataca justamente o ponto de tentar oferecer uma forma mais simples, visual e efetiva nos pontos relacionados ao planejamento e ao monitoramento dos projetos. Além disto, o método

empregado assume que os usuários possuem familiaridade com as ferramentas apresentadas, enquanto o objeto desta dissertação busca obter informações mais específicas sobre uma nova ferramenta.

O trabalho realizado na CERN em 2019 descreve o processo utilizado para avaliar alternativas ao *Microsoft Project* (PRADILLO; JONES; SEWERYN, 2020). O estudo realiza uma comparação entre diferentes ferramentas no mercado com base nas funcionalidades apresentadas pelas ferramentas que foram identificadas como relevantes no *survey* realizado com os colaboradores do CERN. Além disto, o estudo destaca que foi necessário a disponibilização de treinamento e tutoriais para o *Jira Gantt Chart Plugin* e *Gantt Chart Viewer*. Dentre os pontos interessantes do artigo, pode-se destacar que diferentes departamentos e perfis de usuários possuem necessidades diferentes e níveis de familiaridade diferentes com cada ferramenta, desta forma não é possível escolher uma única ferramenta para suprir a necessidade de todos. O estudo apresentado nesta dissertação se diferencia do trabalho realizado na CERN ao realizar uma investigação mais aprofundada partindo da identificação dos problemas percebidos pelos colaboradores e posteriormente averiguando se a solução desenvolvida resolve os problemas apontados por estes colaboradores.

Uma comparação entre o *Gantter*, *ProjectLibre*, *MS Project*, *EasyProject* e *Oracle Primavera* é realizada por Kostalova et al. (KOSTALOVA; TETREVOVA; SVEDIK, 2015). Neste trabalho, as ferramentas são comparadas pelo ponto de vista de suporte a métodos de gerenciamento que fazem parte do ciclo de vida de projetos. O estudo realiza um *survey* com os fornecedores das ferramentas e de acordo com os dados coletados no *survey* sumariza os encontrados em uma tabela comparativa indicando quais métodos são suportados por cada ferramenta. O estudo conclui que as ferramentas gratuitas normalmente são mais simples e suportam menos métodos que o *MS Project* e o *Primavera*. O *Primavera* se demonstra como o software mais completo. Alok Mishra e Deepti Mishra (MISHRA; MISHRA, 2013) realizam um estudo similar, comparando funcionalidades de 20 diferentes ferramentas de gerenciamento de projetos. Apesar da comparação, os estudos comparam apenas os métodos suportados, não comparando demais tópicos que são relacionados a utilização de um software, como licença, usabilidade e se de fato a utilização do software irá solucionar os problemas que levaram os usuários a utilizar estas ferramentas. Os cenários de uso específicos da solução apresentada nesta dissertação buscam atacar diretamente os problemas identificados em uma organização, agindo como um guia para facilitar e melhorar a qualidade da adoção aos processos de planejamento e monitoramento de projetos desta organização.

Minalache (MIHALACHE, 2017) realiza uma comparação entre *Jira*, *VersionOne*, *Rally*, *Visual Studio Team Services*, *Google Suite* e *Microsoft Project*. O estudo desenvolve uma tabela comparativa e apresenta lados positivos e negativos de cada ferramenta, analisando tanto o conjunto de funcionalidades ofertado por cada ferramenta, quanto licença, preço, plataformas suportadas e suporte oferecido. O estudo conclui que a escolha da ferramenta de gerenciamento se dá pela escolha da ferramenta que melhor se adequa às necessidades da organização. O estudo apresentado nesta dissertação realiza uma breve comparação entre a ferramenta desenvolvida e as demais ferramentas do mercado, porém o objetivo principal e maior diferencial desta pesquisa está no estudo qualitativo descritivo que verifica se os problemas apontados pelos colaboradores possuem um potencial de serem solucionados pela solução desenvolvida.

3.3 RESUMO E CONCLUSÕES

Este capítulo apresentou trabalhos científicos que realizam estudos sobre métodos, técnicas e ferramentas de software de gerenciamento de projetos. Apesar da vasta quantidade de estudos relacionados à área de gerenciamento de projetos e da quantidade de ferramentas de gerenciamento de projetos encontradas. Foram encontradas conclusões interessantes que colaboram com o entendimento da importância desta dissertação e da ferramenta desenvolvida neste estudo. Nota-se que o desenvolvimento de aplicações própria por companhias para suportar seus processos internos se demonstra como uma prática comum no mercado, assim como usuários possuem uma tendência a optar por ferramentas mais simples e especializadas, o que se pode argumentar como um fator relevante para trazer simplicidade e usabilidade para a ferramenta. A falta de estudos sobre a metodologia Takt PM e o desenvolvimento da ferramenta PahPum com o objetivo de atacar necessidades específicas de um instituto que possui pesquisa e desenvolvimento de software como uma de suas principais atividades configura o estudo apresentado nesta dissertação como único.

4 A FERRAMENTA PAHPUM

Este capítulo apresenta como foi atingido o primeiro objetivo específico desta pesquisa "O1: Criar uma ferramenta que dê apoio aos processos de gerenciamento da execução de projetos da metodologia Takt PM de acordo com as demandas de pesquisadores e gestores de um instituto de inovação para tecnologias da informação e comunicação.". Para atingir este objetivo foi desenvolvida uma ferramenta para gerenciamento de projetos baseada no Takt PM (JUNIOR, 2020), o PahPum (SILVA et al., 2020a).

O PahPum é uma ferramenta *web* que implementa os conceitos da metodologia Takt PM. O PahPum foi desenvolvido no Instituto Senai de Inovação para Tecnologias da Informação e Comunicação (ISI-TICs) a partir de uma demanda interna do instituto identificada pelos pesquisadores que estavam avaliando a adoção da metodologia Takt PM pelo instituto. Este capítulo possui a seguinte estrutura. A Seção 4.1 apresenta o contexto e a motivação que levaram ao desenvolvimento do PahPum. O processo de desenvolvimento e a arquitetura da solução desenvolvida são abordados na Seção 4.2. A Seção 4.3 descreve as funcionalidades e conceitos implementados pela ferramenta. A Seção 4.4 apresenta uma breve comparação entre o PahPum e outros sistemas de software de gerenciamento de projetos encontrados no mercado. Por fim, um resumo deste capítulo é apresentado na Seção 4.5.

4.1 CONTEXTO E MOTIVAÇÃO

O ISI-TICs é um instituto de inovação que realiza projetos de pesquisa e desenvolvimento de software. Os projetos executados no instituto tomam como base o desenvolvimento ágil e houveram tentativas de adoção de várias metodologias diferentes como *Scrum*, *Kanban* e *Scrumban*. Por fim, houve a tentativa de adoção do *Takt PM* em alguns projetos.

Ao tentar utilizar os conceitos do *Takt PM*, descritos na Seção 2.4, para o planejamento e execução dos projetos, os pesquisadores e gerentes do instituto perceberam que a metodologia trouxe uma melhoria na execução do projeto em termos de aderência a prazos e escopo. Porém estes pesquisadores e gerentes sentiram falta de ferramental específico para guiar os processos da metodologia, de forma a dificultar o aprendizado e a aplicação do *Takt PM*, reduzindo a viabilidade de adoção da metodologia pelos demais times do ISI-TICs.

Além da melhoria na execução do projeto percebida durante a realização das primeiras

tentativas de utilização da metodologia, a metodologia também auxilia no gerenciamento do portfólio de projetos por parte do escritório de projetos, devido a consistência e sistematização entre os projetos executados. Porém a utilização desses processos através de planilhas dificulta a extração de todo potencial da sistematização da execução destes projetos.

Outro fator que motivou o desenvolvimento do PahPum é disponibilidade de orçamento para desenvolvimento de soluções próprias do instituto para uso interno, assim como da rede de 27 institutos de inovação do SENAI. Assim como integração com as ferramentas que o instituto já possui, como o sistema de gestão de tecnologia e inovação (SGT) que é utilizado pela rede de institutos, incluindo o ISI-TICs.

Por fim, o desenvolvimento do PahPum facilita a construção de outras ferramentas que podem consumir os dados gerados pelo PahPum, como uma ferramenta de gestão de portfólio por exemplo. O desenvolvimento de sistemas especializados que são construídos devido a necessidades específicas e processos próprios do instituto faz parte da estratégia do instituto. Nesta estratégia, o PahPum figura como marco inicial para a construção de um ecossistema de ferramentas gerenciais do ISI-TICs.

4.2 CONCEPÇÃO, DESENVOLVIMENTO E ARQUITETURA

A primeira etapa do desenvolvimento da ferramenta foi o levantamento dos requisitos e entendimento da metodologia Takt PM. Durante este desenvolvimento a equipe ainda estava entendendo como realizar adaptações necessárias para utilização da metodologia em um ambiente de desenvolvimento de software, assim como sistematizar seus processos e práticas. Este processo contou com consultoria direta do professor José Finocchio que já vinha realizando um processo de consultoria sobre a utilização da metodologia no ISI-TICs.

Além das reuniões e leitura de materiais de referência indicados pelo consultor, algumas rodadas de planejamento de projetos utilizando dinâmicas da metodologia Takt PM como a construção do *Handoff network* foram realizadas. Estas dinâmicas auxiliaram a entender como a metodologia é aplicada de forma prática e qual experiência esperada para ferramenta a ser desenvolvida, assim como dificuldades encontradas no ambiente físico utilizando *post-its* e cartolina. A experiência mais próxima do digital que se obteve acesso foi através de protótipos em planilhas providas que demonstravam exemplos de planejamento de projetos, que não poderão ser demonstradas por questões de confidencialidade.

Uma vez entendidos os conceitos da metodologia Takt PM, deu-se início ao processo de

definição da arquitetura da ferramenta PahPum, iniciando-se pela realização do levantamento e escolha das tecnologias necessárias para o desenvolvimento do PahPum. Durante esta etapa algumas linguagens de programação, bibliotecas e arquiteturas diferentes foram consideradas. Algumas provas de conceito foram realizadas em relação a funcionalidade que tinha-se mais incerteza sobre o esforço necessário, no caso, o *Handoff network*, onde avaliou-se bibliotecas como *GoJS*(GOJS, 2021) e *JsPlumb*(JSPLUMB, 2021), porém devido a necessidade de personalização, construção de regras de negócio sobre o gráfico e custo dessas bibliotecas, a escolha foi implementar o diagrama e funcionalidades utilizando apenas eventos do *Vue.js*(VUE.JS, 2020a) tomando como base o projeto *vue-blocks*(GHOSTIAM, 2020).

O projeto também contou com requisitos não funcionais de escalabilidade, segurança, permitir que outras ferramentas possam consumir os dados dos projetos gerados pelo PahPum e utilização de tecnologias que permitam migração para diferentes arquiteturas como *serverless* e *microserviços*. Assim como não estar limitado a implantação em um sistema operação específico permitindo portabilidade. Ao longo do desenvolvimento, o autor desta dissertação foi responsável pelo desenvolvimento do *back-end* e parte do *front-end*, contando com a participação de outro pesquisador que atuou em tempo parcial no desenvolvimento do *front-end*, dois pesquisadores que possuíam treinamento na metodologia Takt PM e atuaram na parte de gestão e priorização das funcionalidades do PahPum. Também houve a participação da equipe de DevOps do instituto para auxiliar na implantação da ferramenta e *pipeline* e CI(integração contínua)/CD(entrega contínua), da equipe de qualidade do Instituto que atuou na busca de defeitos na ferramenta e de uma equipe de design que realizou o refinamento da interface e definição do logo do PahPum. Ao longo do desenvolvimento, por se tratar de um sistema interno, foram coletados comentários de outros colaboradores do instituto que não participaram diretamente do desenvolvimento do PahPum a cerca da clareza das informações e fluxos de uso da ferramenta.

O projeto teve uma janela de execução limitada pela necessidade de uma primeira versão apresentável para um público externo em menos de quatro meses, para um treinamento realizado com gerentes, pesquisadores e membros do escritório de projetos da rede de 26 institutos de inovação do SENAI, com mais de 40 usuários. Com tal restrição, os *frameworks* escolhidos levaram em consideração o fator aprendizado como risco para obter um resultado apresentável, sem problemas de usabilidade ou desempenho no prazo previsto. Além disto, os *frameworks* deveriam estar preparados para uma evolução da arquitetura da ferramenta para adotar arquiteturas mais resilientes e escaláveis como *microserviços*(LEWIS; FOWLER, 2014),

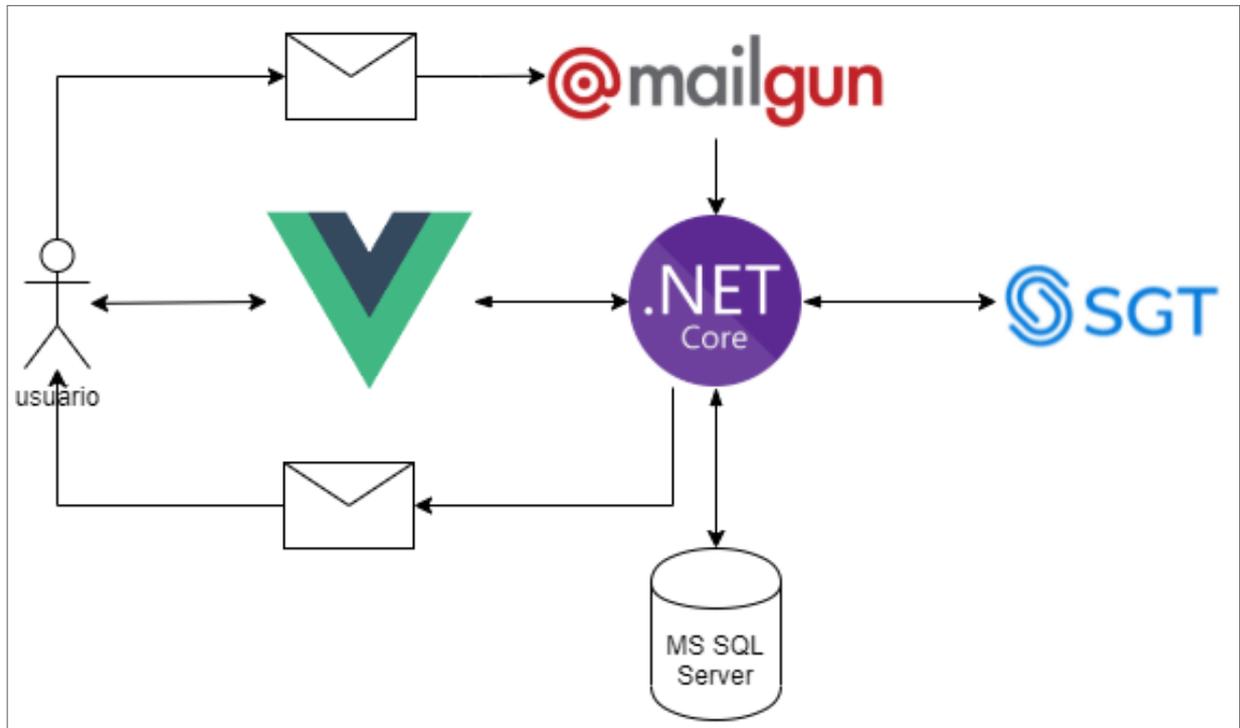
seguindo planos de evolução da ferramenta por parte do ISI-TICs.

O desenvolvimento da ferramenta seguiu o padrão MVC. Pode-se sumarizar os principais componentes da arquitetura da ferramenta PahPum em: *front-end*, *back-end*, banco de dados, serviço de *e-mail* e integração com SGT, como pode-se observar na Figura 6. Todos os componentes desenvolvidos foram dockerizados(DOCKER, 2020) e implantados em máquinas da AWS(AWS, 2020). O front-end foi desenvolvido em *Vue.js* com *Vuetify*(VUETIFY, 2020) o que entrega responsividade e uma interface de acordo com toda especificação do *material design*, o front ainda contou com a biblioteca *Vuex*(VUE.JS, 2020b) que implementa a arquitetura flux para gerenciamento de estados para *Vue.js*. O *back-end* foi desenvolvida uma *API* seguindo o padrão REST em *.Net core 2.2* com *C#*(MICROSOFT, 2020a), sendo um dos *frameworks* mais novos e adequado as práticas de desenvolvimento atuais, contando com algumas bibliotecas recomendadas pelo próprio *framework* como *swagger* para prover uma documentação viva e automática, *entity framework* como mapeador objeto-relacional (O/RM) entre *.Net Core* e *SQL Server*(MICROSOFT, 2020b), facilitando desenvolvimento do banco de dados e *xUnit* como framework de testes. Para processar os *e-mails* enviados pelos usuários do PahPum foi utilizado o *Mailgun*(MAILGUN, 2020) que realiza o repasse do *e-mail* para uma rota da API. Por fim, a API realiza consultas ao SGT para gerenciar usuários e buscar informações de projetos cadastrados no SGT. Em paralelo ao desenvolvimento, a equipe de qualidade do ISI-TICs realizou testes exploratórios para complementar o processo de qualidade do desenvolvimento da aplicação.

Após a etapa de desenvolvimento, foi realizado o piloto com o treinamento previsto pelo Departamento Nacional do SENAI. Durante este piloto foi realizado uma demonstração do PahPum, que foi disponibilizado para uso por todos os presentes no treinamento. Através desse uso foram levantadas sugestões e melhorias para a ferramenta, sendo grande parte dessas melhorias visuais e sobre padrões de nomes utilizados pelo PahPum. Pode-se citar como melhorias de sugestão, sinalização de conexões do *Handoff network* e ordenações de informações do *Gantt*. Estas melhorias foram coletadas através de conversas diretas com os participantes ou submetidas através da funcionalidade de sugestões do próprio PahPum, armazenadas no banco de dados da ferramenta e direcionada para os *e-mails* dos desenvolvedores e administradores do PahPum para diminuir a chance de perda de informação. Após o piloto das sugestões de melhorias e correções foram implementas.

Por fim, foi realizada a documentação da ferramenta. Para documentação foram elaborados o manual de uso do PahPum e vídeo tutoriais para utilização da ferramenta. O manual de

Figura 6 – Arquitetura da ferramenta PahPum.



Fonte: O autor(2021)

uso descreve os conceitos básicos da metodologia Takt PM que foram implementados no PahPum e como realizar os principais fluxos de uso do PahPum. Além do manual, os fluxos de uso também são cobertos nos vídeos tutoriais da ferramenta, que cobrem uma introdução ao PahPum, uma exibição detalha dos fluxos de configuração do PahPum, como realizar o planejamento dos projetos com o PahPum, como é feita a execução dos projetos com o PahPum e por fim como realizar o monitoramento dos projetos e equipes com o PahPum.

4.3 FUNCIONALIDADES

Pode-se resumir as principais funcionalidades do PahPum como Gerenciamento de times e instituição, planejamento e estimativa de duração de projetos, monitoramento de projetos e times, apontamento de entregas de pacotes de serviço e exibição da linha do tempo do histórico dos projetos(SILVA et al., 2020b). A ferramenta se encontra disponível em <<https://pahpum.isitics.com>> e pode ser acessada utilizando qualquer navegador, sendo preferencial o uso do *Google Chrome* e do *Microsoft Edge*, pois apesar de não ter sido identificado nenhum problema em outras navegadores, os testes foram realizados mais intensamente

nos navegadores supracitados. O acesso a ferramenta será realizado mediante aprovação pelos administradores da ferramenta por parte do ISI-TICs. Caso o login seja realizado utilizando as credenciais do SGT, o sistema identificará automaticamente a instituição do usuário, carregando as configurações da instituição e listando os projetos da instituição de acordo com as restrições de acesso deste usuário no SGT. A integração com o SGT tem por objetivo facilitar o gerenciamento dos projetos, evitando duplicação de informações sobre os projetos no PahPum e no SGT, além de facilitar o gerenciamento e permissões de acesso dos usuários, desta forma fluxos de remoção e bloqueio de usuários não precisaram ser implementados. Além de evitar o desenvolvimento dos fluxos de gerenciamento de usuários de forma robusta, possuindo este fluxo de forma simplificada para testes com usuários convidados e demonstrações, a integração com o SGT também facilita a adoção do PahPum pelas demais instituições que constituem a rede de institutos de inovação do SENAI, pois todas utilizam o SGT.

Após realizar o acesso ao PahPum, antes de se realizar o planejamento de algum projeto é necessário realizar a configuração da instituição. Esta configuração é realizada na tela de gerenciamento da instituição, demonstrada na Figura 7, onde deve-se definir o *e-mail* do PMO (escritório de gerenciamento de projetos) da instituição assim como realizar o cadastro dos times da mesma. Os times são representados pelo nome, e-mail do líder e *WIP Limit*. O *WIP Limit* é a quantidade máxima de pacotes de serviço que um time pode executar em paralelo. A delimitação do *WIP Limit* é uma prática comum da metodologia *Kanban* que foi incorporada pelo *Takt PM*. Além dessas informações, conforme os projetos estiverem sendo executados, a ferramenta demonstrará também a quantidade de pacotes de serviço no estado em ativo e em progresso que cada time possui. O *e-mail* do PMO será utilizado para enviar as solicitações de início de projetos após o planejamento realizado pelos times e os times serão atribuídos aos pacotes de serviço e notificados sobre as mudanças de estado dos pacotes de serviços aos quais foram atribuídos.

Uma vez que o *e-mail* do PMO e os times estão cadastrados, pode-se iniciar o planejamento dos projetos. O planejamento do projeto é realizado através do método do *Handoff network*, explicado na Seção 2.4. O primeiro passo para iniciar o planejamento do projeto é acessar a configuração do projeto. Na configuração do projeto define-se o *e-mail* do gerente do projeto, os macroprocessos que representam a cadeia de valor do projeto e as *releases* que representam entregas que são realizadas para o cliente final e não apenas entre equipes, estas configurações são realizadas na tela do *Handoff Network* ao acessar a janela de diálogo de configuração do *Handoff Network* que abre ao clicar no ícone com a engrenagem, esta janela de diálogo pode

Figura 7 – Tela de gerenciamento da instituição.

Gerenciar Instituição

Informações do PMO
Email do PMO
dls4@clin.ufpe.br

SALVAR

Informações dos Times

NOME	WIP	ATIVO	EM PROGRESSO	LÍDER	AÇÕES
Desenvolvimento	2	0	0	deyvsonlazar@gmail.com	
Design	2	0	0	deyvsonlazar@gmail.com	
Testes	4	0	0	deyvsonlazar@gmail.com	

Linhas por página: 10 1-3 de 3

ADICIONAR TIME

https://pahpum.isitics.com/account

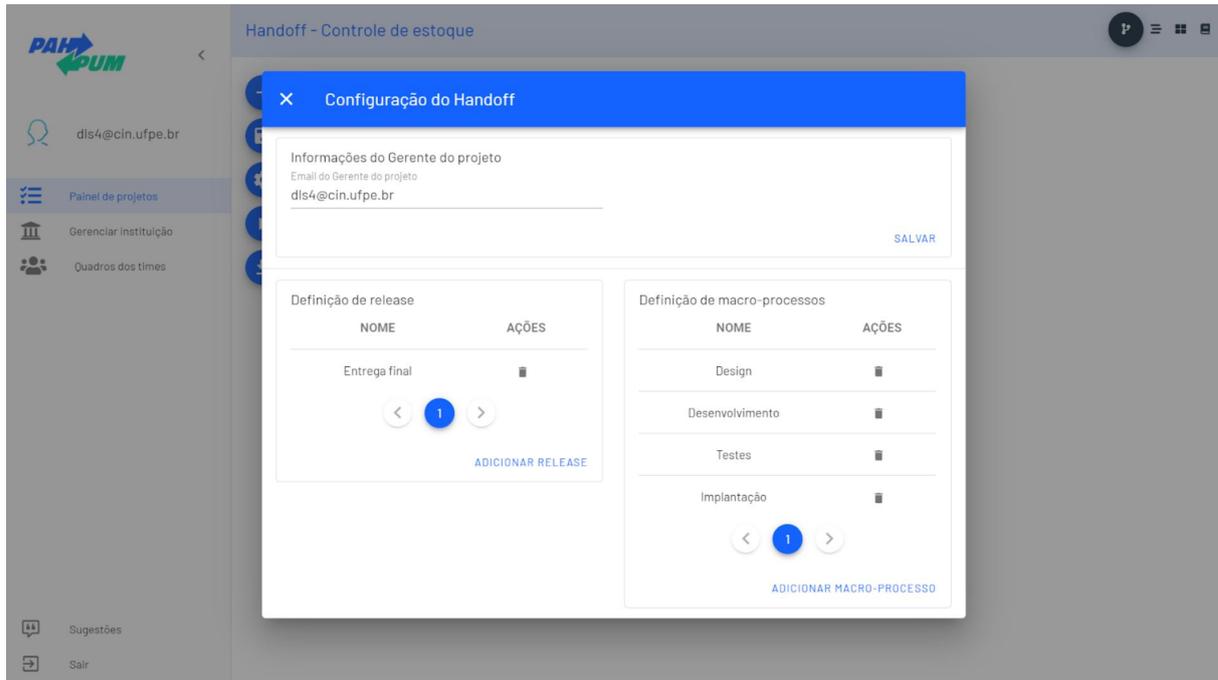
Fonte: SILVA et al. (2020b)

é apresentada na Figura 8.

A Figura 9 apresenta um exemplo de um *Handoff Network* demonstrando pacotes serviços que serão executados durante o projeto e suas conexões. O *Handoff network* apresentado possui quatro macroprocessos que são representados pelas diferentes cores dos pacotes de serviços. A Figura 9 também demonstra as informações dos pacotes de serviço e a soma acumulada dos pacotes de serviço de acordo com o método do caminho crítico (INSTITUTE, 2017).

Na tela do *Handoff Network* são criados os pacotes de serviço que compõem o projeto. Cada pacote de serviço possui nome, prazo de execução que inclui um *buffer* de espera e o tempo previsto de execução real conforme definido na metodologia Takt PM, um time, macroprocesso, entradas, saídas e uma *release* caso este pacote represente uma entrega que será realizado para o cliente. As entradas possuem nome e quantidade enquanto as saídas possuem nome, quantidade e artefatos. Entradas e saídas são conectadas automaticamente pelo casamento de nomes e suas quantidades são validadas automaticamente pelo PahPum. Toda saída gerada deve ser consumida na mesma quantidade e deve ser consumida por ao menos um pacote de serviço. O *Handoff network* deve conter apenas um pacote de serviço sem entradas que representa o início do projeto e apenas um sem saída que representa o fim

Figura 8 – Tela de configuração do projeto.

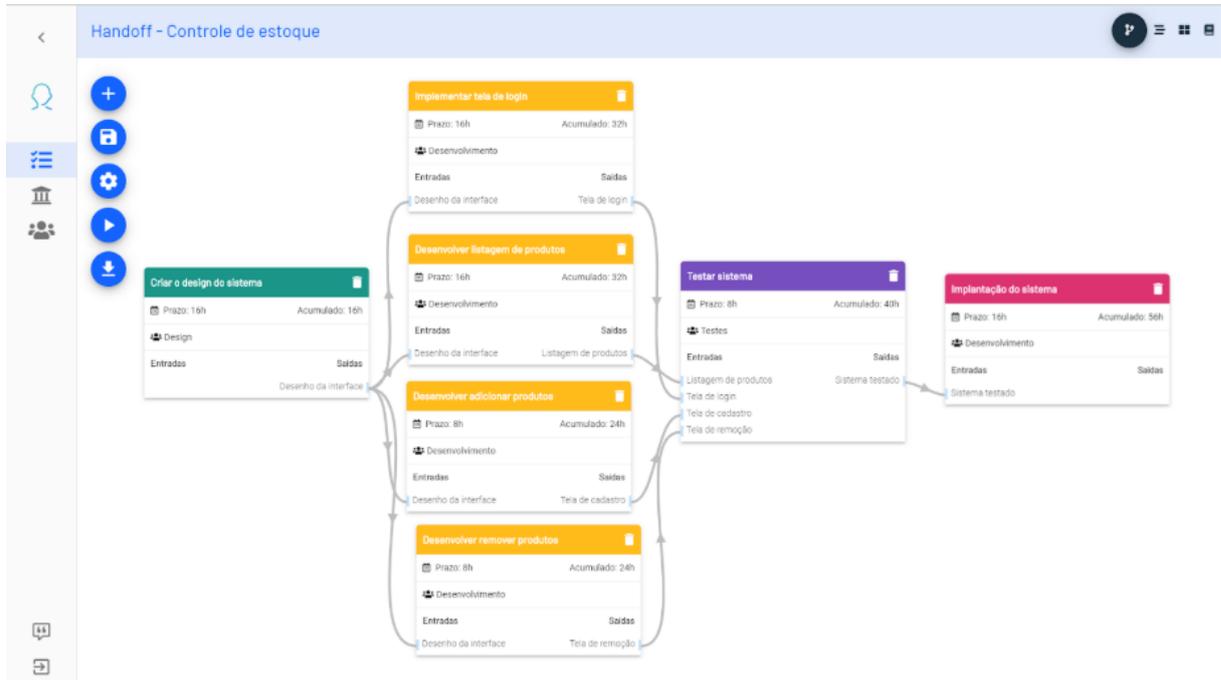


Fonte: SILVA et al. (2020b)

do mesmo. Essas validações garantem que o *Handoff Network* seja formado por um único grafo conexo com apenas um ponto de entrada e um ponto de saída.

Na tela do *Handoff Network* também é possível exportar uma planilha para ser importada pelo *MS Project*. Após salvar o projeto e clicar no botão de início do projeto o e-mail do PMO cadastrado na tela de configuração da instituição irá receber uma mensagem solicitando o início do projeto, após o início do projeto não será possível editar novamente o *Handoff network* do projeto. Caso o PMO rejeite o início do projeto, o projeto será desbloqueado para edição e um novo início poderá ser solicitado.

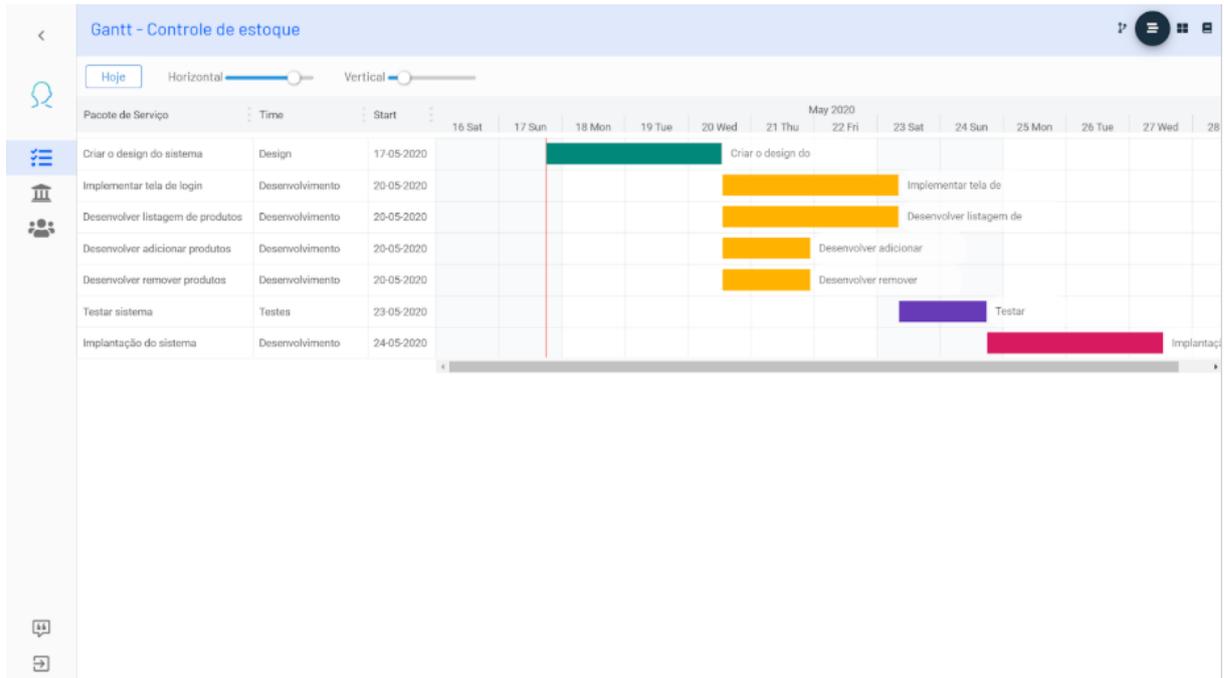
O gráfico de *Gantt* do projeto é gerado automaticamente e de forma dinâmica durante a criação do *Handoff Network* podendo ser acessado a qualquer momento durante o planejamento. Após o início do projeto, conforme as entregas dos pacotes de serviço são realizadas, o *Gantt* é atualizado de forma automática com as informações reais do projeto sobre as datas de ativação e entrega de cada pacote de serviço. Um exemplo de gráfico de *Gantt* construído pelo PahPum pode ser observado na Figura 10, nesta são utilizadas as informações do *Handoff network* apresentado na Figura 9. Para facilitar o planejamento do projeto, o *Gantt* equaliza a duração dos pacotes de serviços para se encaixar em uma rotina onde os times trabalham quarenta horas por semana e não leva em conta feriados.

Figura 9 – Tela de construção do *Handoff Network*.

Fonte: SILVA et al. (2020b)

Além do *Gantt* é possível acompanhar o andamento do projeto pela tela de quadros do projeto que exibe os quadros *kanban* tradicional e *Kanban Quantum*. O *kanban* Tradicional é um quadro simples com quatro colunas que representam os possíveis estados de um pacote de serviço, ou seja, "A fazer", "Ativo", "Em Progresso" e "Pronto". Uma vez que todo o projeto é iniciado. Um pacote de serviço está no estado "A fazer" caso este pacote de serviço dependa de um pacote de serviço que ainda não foi finalizado, essa dependência é definida pelas entradas e saídas definidas no *Handoff network*. Quando um pacote de serviço é entregue, cada pacote de serviço que possui entradas conectadas às saídas desse pacote de serviço é atualizado para o estado "Ativo" caso não possua dependência com outro pacote de serviço que ainda não foi entregue. Uma vez atualizada a lista de pacotes de serviços no estado "Ativo", o PahPum verifica se é possível modificar um pacote de serviço do estado "Ativo" para "Em progresso". Um pacote de serviço é modificado do estado "Ativo" para "Em progresso" caso o time alocado para este pacote de serviço possua capacidade disponível para executar este pacote, ou seja, caso a quantidade atual de pacotes de serviço deste time no estado "Em progresso" seja menor que o valor do *WIP Limit* definido no cadastro do time na tela de configuração da instituição. Caso vários pacotes de serviços estejam no estado de ativo para o mesmo time, o PahPum irá priorizar o pacote de serviço de acordo com seu prazo e sua data de ativação, ou seja, a data em

Figura 10 – Tela do gráfico de Gantt.

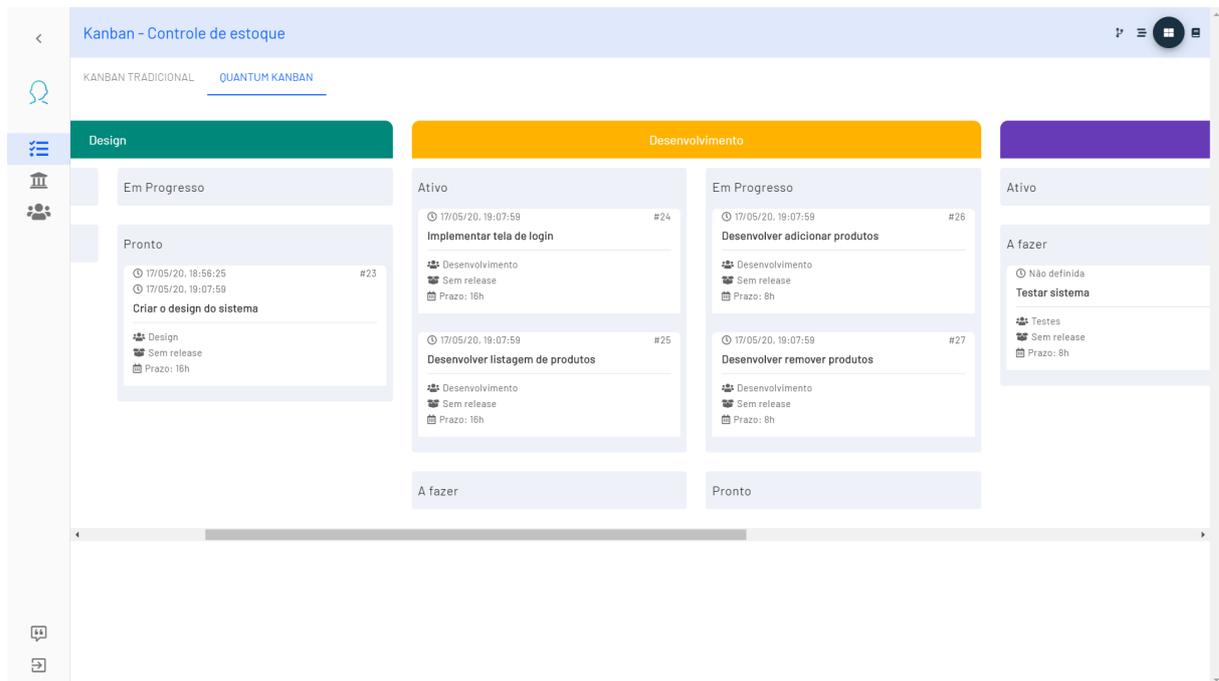


Fonte: SILVA et al. (2020b)

que o pacote teve seu estado modificado para o estado "Ativo", tendo maior prioridade o pacote com menor soma entre data de ativação e prazo. Os pacotes de serviço são atualizados do estado "Em Progresso" para "Pronto" quando o time envia um *e-mail* informando a conclusão do pacote de serviço.

O *Quantum Kanban* é uma visualização estilo *kanban* que demonstra os estados dos pacotes de serviço, porém agrupando os pacotes de serviço por macroprocesso. No *Quantum Kanban* cada coluna é um macroprocesso que são divididos em duas colunas e duas linhas. A primeira linha superior os estados "Ativo" e "Em progresso" denominados na metodologia Takt PM como estados quentes por necessitarem de mais atenção, enquanto na linha inferior estão os estados "A fazer" e "Pronto" denominados na metodologia Takt PM como estados frios por necessitarem de menos atenção. A Figura 11 demonstra um exemplo de *Quantum Kanban* após início de um projeto e entrega de seu primeiro pacote de serviço. Percebesse que alguns pacotes de serviço estão no estado de "Ativo" pois o time responsável pela execução destes pacotes de serviço já possui uma quantidade de pacote de serviços no estado "Em Progresso" igual ao seu *WIP Limit*

Os quadros apresentados acima não permitem interação e entrega dos pacotes de serviços por meio deles, servindo apenas para fins de monitoramento do projeto. Sempre que um pacote

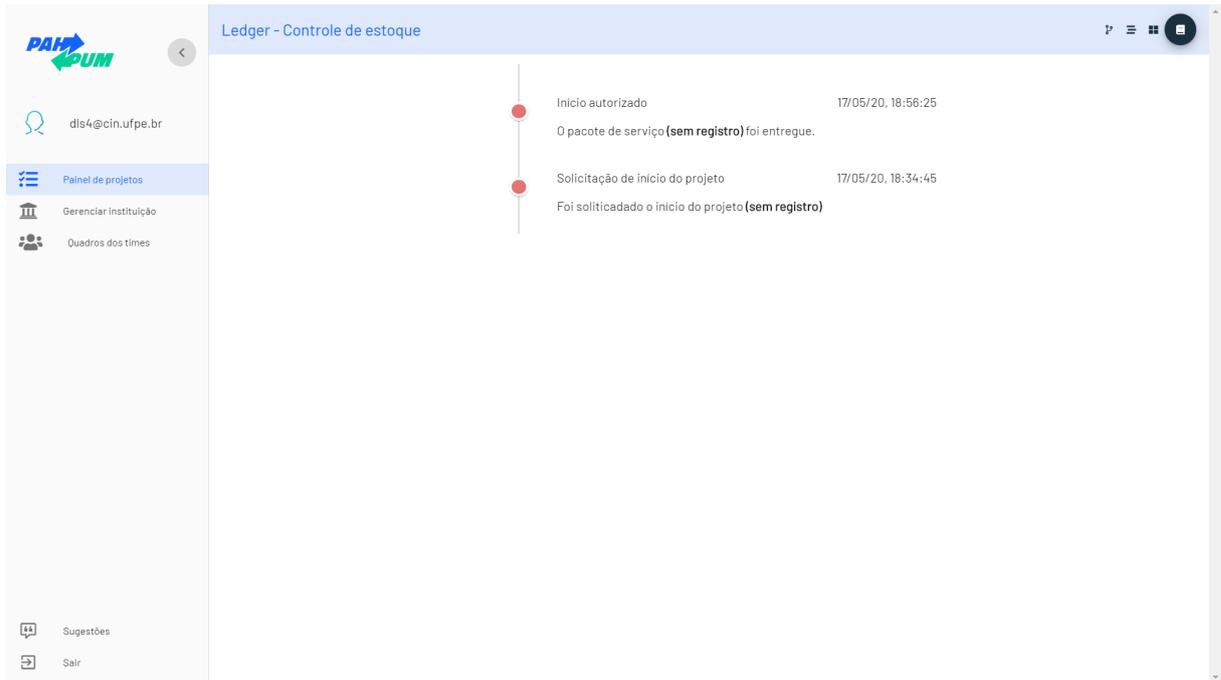
Figura 11 – Exemplo de tela do *Quantum Kanban*.

Fonte: SILVA et al. (2020b)

de serviço muda de estado, o time associado a este pacote de serviço é notificado. Quando um pacote de serviço entre no estado "Em progresso", o time associado recebe um *e-mail* informando como deve ser enviado o *e-mail* que realiza o apontamento da entrega deste pacote de serviço. Ao realizar o envio deste *e-mail*, todos os times associados a pacotes de serviços que possuem entradas associadas diretamente a saídas deste pacote de serviço recebem um *e-mail* que informa a entrega deste pacote de serviço e como deve ser enviado o *e-mail* que rejeita a entrega deste pacote de serviço caso identifiquem que a entrada necessária para execução do seu pacote de serviço possui algum problema e este problema impede a execução do seu pacote de serviço, ou seja, os artefatos gerados pela execução do pacote de serviço entregue estão incompletos ou incorretos e necessitam de retrabalho. Caso um time rejeite a entrega de um pacote de serviço, todas modificações de estados causadas pela entrega do pacote de serviço rejeitado são desfeitas e todos os times envolvidos são notificados sobre o novo estado dos pacotes de serviços envolvidos. O histórico de todas estas transações realizadas ao decorrer do projeto podem ser visualizadas na tela de linha de tempo do projeto. Na Figura 12 pode-se observar um exemplo de linha de tempo de projeto onde foram realizadas duas ações.

Além de todas as funcionalidades para planejamento e monitoramento de projetos apresentadas, o PahPum possui a tela do quadro de times. Nesta tela é possível identificar se um

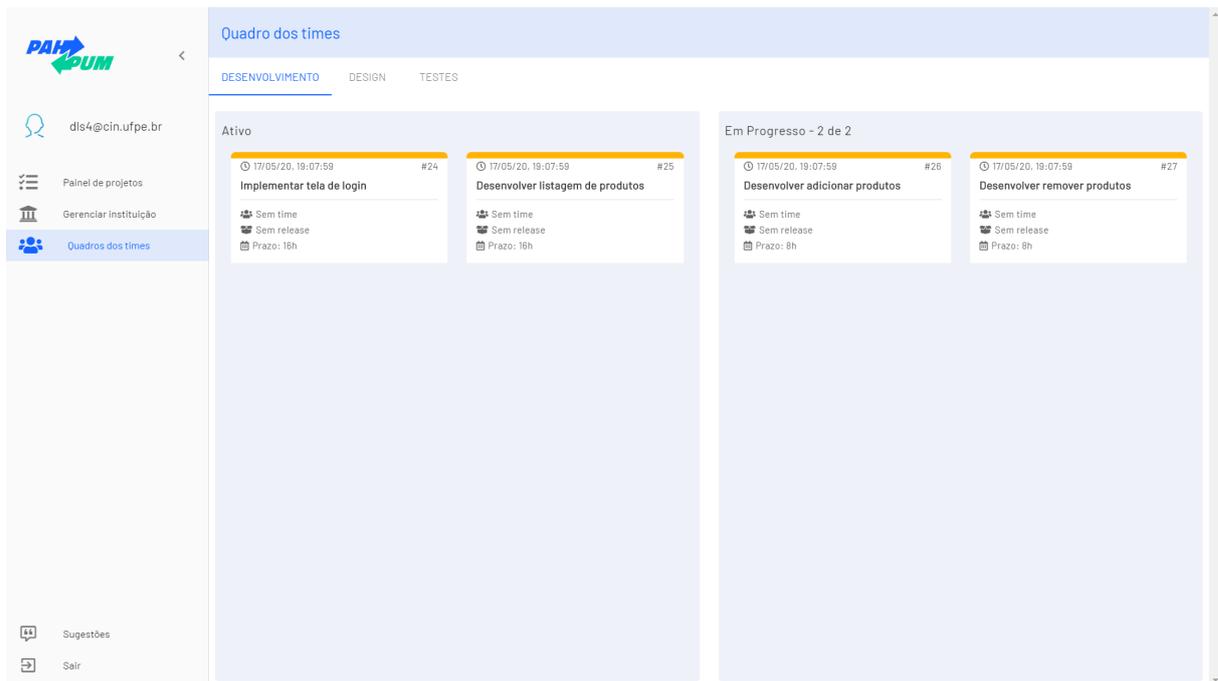
Figura 12 – Exemplo de tela da linha do tempo do projeto.



Fonte: SILVA et al. (2020b)

time está sobrecarregado e acumulando muito trabalho, assim como quais pacotes de serviços estão em execução pelo time e quais pacotes de serviços estão esperando a liberação de capacidade do time para serem iniciados. Em outras palavras, pode-se observar para cada time os pacotes de serviço que estão nos estados "Ativo" ou "Em progresso", como pode ser observado no exemplo demonstrado na Figura 13 que apresenta um time com nome desenvolvimento, cujo *WIP Limit* é igual a dois, possuindo dois pacotes de serviço no estado "Em progresso" e dois pacotes de serviço no estado "Ativo".

Figura 13 – Exemplo de tela de quadro dos times.



Fonte: SILVA et al. (2020b)

4.4 COMPARAÇÃO COM OUTRAS FERRAMENTAS

Apesar da variedade de ferramentas que existem para gerenciamento de projetos, o conjunto de funcionalidades e dinâmicas oferecidas pelo PahPum e a adequação à metodologia Takt PM tornam a ferramenta única e justificam o seu desenvolvimento. As funcionalidades do PahPum como quadros de monitoramento, Gantt e Handoff network podem ser executadas através de outras ferramentas já existentes, porém nenhuma ferramenta encontrada durante a realização deste estudo unificava todos esses processos de forma a guiar a adoção da metodologia Takt PM. Abaixo será apresentada uma breve comparação entre diferentes ferramentas que podem ser utilizadas para gerenciamento de projetos e o PahPum. Todas ferramentas analisadas se encontram entre as ferramentas de gerenciamento de software mais populares de acordo com o <<https://project-management.zone/>> (ZONE, 2021).

Tabela 1 – Comparação entre ferramentas de planejamento e gerenciamento de projetos

	PahPum	Trello	Jira	Wrike	MS Project
Integração com outras ferramentas	E-mail, MS Project e Jira	Loja de aplicativos e integrações	Loja de aplicativos e integrações	Loja de aplicativos e integrações	Loja de aplicativos e integrações
Delimitação de precedência dos pacotes de trabalho/atividades	Obrigatória e validada	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional
Alocação automática dos pacotes de serviço/atividades	Sim	Não	Não	Não	Não
Configuração de fluxo dinâmico entre pacotes de serviço	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Construção do Gantt	Automática	Não	Manual	Manual	Manual
Quadros de monitoramento	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Alertas e notificações	Apenas mudança de estado dos pacotes	Mudança de estado dos pacotes e data limite próxima	Mudança de estado dos pacotes e alertas personalizados	Sim	Mudança de estado dos pacotes, menções e lembra menções e alertas personalizados
Configurações de alertas	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Definição do WIP Limit por equipe	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Definição do WIP Limit por estado	Não	Não	Sim	Não	Sim
Visualização de alocação do time	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Quadro Kanban	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Quadro Kanban com agrupamento por macroprocessos	Sim	Não	Não	Não	Não
Atualização automática do Gantt	Sim	Não	Não	Não	Não
Relatório de acompanhamento do projeto	Apenas dados históricos	Não	Relatório e gráficos	Relatório e gráficos	Relatório e gráficos
Definição de sprints	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Usabilidade	Fácil	Fácil	Exige pessoal especializado	Exige pessoal especializado	Exige pessoal especializado
Personalização	Não	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: O autor (2021)

Na Tabela 1 é realizada uma comparação entre o PahPum e outras ferramentas do mercado, além destas várias outras ferramentas foram observadas em termos de funcionalidades oferecidas, usabilidade, preços e etc. Ainda existe uma lista vasta de ferramentas com as quais pode-se comparar PahPum como FogBugz, Asana, Zoho e etc.(FOGBUGZ, 2020), de alguma forma várias dessas ferramentas apresentam um conjunto de funcionalidades parecidas, seja as que buscam trazer bastante flexibilidade como Excel e Jira quanto as que buscam trazer mais simplicidade como o Monday.com(MONDAY.COM, 2020) e FogBugz. Porém, vale ressaltar que este estudo não busca desenvolver uma ferramenta que seja melhor que as demais comparadas em todos os aspectos, nem se quer substituir as ferramentas já existentes e que são utilizadas hoje pelo mercado. Desta forma, o PahPum se diferencia das outras ferramentas por preencher espaços ainda não cobertos pelas outras ferramentas, especificamente relacionados à metodologia Takt PM, ao cobrir práticas mais específicas como o *Handoff Network* e alocação automática dos pacotes de serviços aos times. Um caso de uso recomendado para utilização do PahPum é seu uso em paralelo com Jira. O PahPum é utilizado para o macroplanejamento e gerenciamento dos projetos, planejando-se a execução dos pacotes de serviço a nível de histórias de usuários ou até mesmo mais abstrato, o grau de detalhamento do planejamento dos projetos é ponto da metodologia a ser avaliado e ajustado de acordo com as necessidades da instituição e times. Por outro lado, o Jira é utilizado para o gerenciamento diário do projeto, onde os pacotes de serviço são decompostos em atividades menores pela equipe e distribuídas entre os membros da equipe que irá executar o pacote de serviço.

4.5 RESUMO

Este capítulo apresentou o PahPum como uma resposta a pergunta "RQ1: Como dar apoio ferramental aos processos de planejamento de projetos e monitoramento de projetos e equipes da metodologia TAKT PM?". Neste capítulo foi apresentado o contexto e motivação que levaram ao desenvolvimento do PahPum. Em seguida foram descritos o processo de desenvolvimento da ferramenta e sua arquitetura. Também foram demonstradas as funcionalidades da ferramenta desenvolvida, os conceitos relacionados a estas funcionalidades. Por fim, foi realizada uma comparação com algumas das principais ferramentas de software de gerenciamento de projeto do mercado.

5 AVALIAÇÃO

Este capítulo apresenta um estudo qualitativo realizado com colaboradores do ISI-TICs (Instituto SENAI de Inovação para Tecnologias da Informação e Comunicação) para atingir os demais objetivos do trabalho realizado "O2: Levantar quais são os problemas de planejamento e execução de projetos identificados pelos colaboradores de um instituto de inovação para tecnologias da informação e comunicação." e "O3: Avaliar o potencial impacto da solução desenvolvida de acordo com o ponto de vista dos colaboradores.". Para avaliação do PahPum foi utilizado o método Survey (SARIS; GALLHOFER, 2014), onde foi coletada a opinião dos colaboradores do instituto por meio de entrevistas. A avaliação foi composta de duas rodadas de entrevistas. O objetivo da primeira rodada de entrevistas é responder a RQ1, onde busca-se entender quais são os problemas percebidos pelos colaboradores do ISI-TICs sobre o planejamento e execução de projetos, atingindo assim o objetivo O2. A segunda rodada de entrevistas teve por objetivo responder as perguntas de pesquisa RQ2 e RQ3, ou seja, avaliar o potencial de solução dos problemas identificados na RQ1 através da utilização do PahPum e identificar dificuldades de adoção do PahPum percebidas por estes mesmo colaboradores, o que permite atingir o objetivo O3.

O restante deste capítulo é estruturado da seguinte forma. A Seção 5.1 apresenta o método pelo qual as perguntas de pesquisa foram respondidas. A amostra utilizada para coleta dos dados de cada rodada de entrevistas é apresentada na Seção 5.2. A Seção 5.3 apresenta a segunda parte deste estudo e responde a pergunta "RQ1: Quais problemas de planejamento e execução de projetos são percebidos pelos colaboradores de um instituto de inovação com projetos de desenvolvimento de software?". A terceira parte desta pesquisa é apresentada na Seção 5.4, uma segunda rodada de entrevistas em que as perguntas "RQ2: Qual potencial do PahPum de resolver problemas de planejamento e execução de projetos de acordo com os colaboradores do instituto?" e "RQ3: Quais as dificuldades para adoção do PahPum pelo instituto?" são respondidas. Por fim, um resumo deste capítulo é apresentado na Seção 5.6.

5.1 MÉTODO DE PESQUISA

Para responder as perguntas de pesquisa o método escolhido pode ser melhor descrito como um estudo qualitativo descritivo (LAMBERT; LAMBERT, 2012). O método utilizado seguiu uma

abordagem mista entre um *Survey* qualitativo e estatístico (JANSEN, 2010). Os dados foram coletados através de entrevistas semiestruturadas, de forma voluntária, nenhum tipo de punição foi imposta em relação a participação ou não participação no estudo e o tempo utilizado pelos colaboradores para participação neste estudo foi considerado como horas trabalhadas no instituto. Cada rodada de entrevistas contou com etapas de preparação, entrevista, extração dos dados e análise dos dados. Abaixo estão descritas cada uma destas etapas.

- **Preparação:** Nesta etapa foram definidas as perguntas que seriam realizadas durante as entrevistas. Durante a definição das entrevistas, houve interações com Adriano Gomes, cuja pesquisa em execução no seu doutorado possui interação direta com este estudo. Além disto, por ocupar cargo de diretor no instituto, Adriano auxiliou a identificar perguntas relevantes e adequar ao contexto dos trabalhos que estavam sendo executados internamente no instituto com o objetivo de otimização da execução dos projetos. Ainda durante a etapa de preparação, foram realizados pilotos para validar se as perguntas e o procedimento estavam claros e qual tempo necessário para realizar as entrevistas, para um melhor planejamento. Os participantes dos pilotos foram escolhidos por conveniência contando com alguns ex-colaboradores do instituto com quem tinha-se contato direto e pessoas de áreas relacionadas. Os dados coletados nos pilotos não foram utilizados. Por fim, houve o recrutamento dos colaboradores para participarem das entrevistas, o recrutamento foi realizado pela direção do instituto que se encarregou de notificar os colaboradores através dos canais internos de comunicação do ISI-TICs. O *e-mail* informava sobre o objetivo da entrevista e compartilhava uma planilha com os colaboradores para que estes escolhessem o melhor horário disponível em suas agendas (baseado na estimativa de tempo obtida no piloto) para se realizar a entrevista.
- **Entrevistas:** As entrevistas foram realizadas remotamente utilizando o *Google Meet*. Todos os participantes foram informados durante a entrevista sobre os termos de consentimento e confidencialidade, sendo este termo enviado por *e-mail* para cada participante entrevistado. Este termo de consentimento esta disponível no Apêndice A. Durante a primeira rodada de entrevistas o próprio *Google Meets* foi utilizado para gravação das entrevistas, porém esta funcionalidade foi desativada pouco tempo antes da segunda rodada de entrevistas.
- **Extração dos dados:** Cada entrevista teve os dados extraídos e organizados em planilhas.

Durante a primeira rodada de entrevistas, devido a natureza de perguntas abertas, foi necessário realizar uma transcrição das entrevistas. Uma vez transcritas, as entrevistas foram codificadas de acordo com as perguntas realizadas. Durante a segunda rodada de entrevistas, pela natureza das mesmas, a extração ocorreu durante a própria entrevista, onde a tela do computador era compartilhada com o entrevistado e um formulário do *Google* continha perguntas a serem respondidas pelo entrevistado e registradas no formulário pelo pesquisador conduzindo a entrevista. O formulário do *Google* esta disponível no Apêndice B e o agregamento das respostas esta disponível no Apêndice C.

- Análise dos dados: Por fim, os dados foram analisados através do uso de estatística descritiva e gráficos do tipo *boxplot* que auxiliaram a entender a distribuição dos dados.

Detalhes sobre cada uma das etapas serão descritos nas próximas seções. Assim como as técnicas empregadas e coleta dos dados.

5.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população alvo deste estudo são colaboradores do ISI-TICs, a população contava com cerca de 60 colaboradores durante a execução deste estudo. Por se tratar de uma pesquisa voluntária, mesmo sem realizar nenhum tipo de distinção entre os colaboradores, não foi possível coletar dados de todos os membros da população. Porém, pode-se dizer que uma parcela expressiva desta população foi analisada.

Durante a primeira rodada de entrevista foram entrevistados 47 colaboradores, havendo uma desistência após as entrevistas quando foi solicitada a formalização do aceite dos termos de consentimento e confidencialidade enviados durante a entrevista. As entrevistas contaram com colaboradores de oito cargos diferentes, que foram agrupados de acordo com o tipo de função que realizam no instituto. Todos os colaboradores entrevistados nesta rodada possuem mais de 20 anos de idade e ao menos uma graduação completa. Os dados demográficos da população da primeira rodada de entrevistas podem ser observados na Tabela 2. Todas entrevistas foram transcritas e anonimizadas antes da realização das análises dos dados.

Durante a segunda rodada de entrevistas foram entrevistados 39 colaboradores. Esta segunda rodada contou com alguns colaboradores com graduação incompleta, devido a participação de alguns estagiários no estudo. Além disto, vários colaboradores, participaram apenas da primeira rodada de entrevistas, apesar de não ter havido qualquer tipo de restrição du-

Tabela 2 – Dados demográficos da primeira rodada de entrevistas

Gênero	#	%	Escolaridade	#	%	Grupo de idade	#	%
Masculino	36	78,26%	Graduação	30	65,21%	< 30	24	52,17%
Feminino	10	21,73%	Mestrado	14	30,43%	30-39	16	34,78%
			Doutorado	2	4,34%	> 39	6	13,04%
			Função	#	%			
			Liderança	11	23,91%			
			Gerente de escritório de projeto	3	6,52%			
			Prospecção	4	8,69%			
			Técnicos	28	60,86%			

Fonte: O autor (2021)

rante o recrutamento, pois as perguntas das entrevistas são independentes. Apenas seis novos colaboradores participaram da segunda rodada de entrevistas e não participaram da primeira rodada de entrevistas. Os dados demográficos da segunda rodada de entrevistas podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 3 – Dados demográficos da segunda rodada de entrevistas

Gênero	#	%	Escolaridade	#	%
Masculino	29	74,35%	Graduação incompleta	4	10,25%
Feminino	10	25,64%	Graduação	19	48,71%
			Mestrado	14	35,89%
			Doutorado	2	5,12%
Grupo de idade	#	%	Função	#	%
< 30	21	53,84%	Liderança	10	25,64%
30-39	15	38,46%	Gerente de escritório de projeto	1	2,56%
> 39	3	7,69%	Prospecção	4	10,25%
			Técnicos	24	61,53%

Fonte: O autor (2021)

5.3 PRIMEIRO SURVEY: LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS

O primeiro *Survey* foi realizado durante o mês de julho de 2020. Este *Survey* teve como objetivo realizar um levantamento sobre os problemas percebidos pelos colaboradores do ISI-TICs com o objetivo de responder a **RQ1** e fornecer insumos para avaliação do PahPum.

Tabela 4 – Perguntas realizadas na primeira rodada de entrevistas

Pergunta	Perfil
Cite as principais dificuldades que você ainda percebe durante o planejamento e execução de projetos de software via Edital de Inovação?	Todos
Você sabe qual a metodologia utilizada atualmente para o planejamento e execução de projetos no ISI?	Todos
Você está utilizando o PM Canvas+Takt PM para o planejamento e execução de projetos? Entende sobre todo o conceito relacionado a esta abordagem? Se sim, o que você entende sobre o PM Canvas e Takt PM?	Todos
Quais melhorias você tem observado ao utilizar a abordagem atual do ISI para o planejamento e execução de projetos?	Todos
Atualmente, qual o nível de assertividade do planejamento de projeto inicial (escopo, esforço, prazos, entregas) e em relação ao projeto executado? (Muito Alta, Alta, Médio, Baixa, Muito baixa)	Líder técnico, Analista de projeto e PMO
Atualmente, qual o nível de esforço associado a atividades de replanejamento de projeto? (Muito Alto, Alto, médio, baixo, muito baixo)	Líder técnico, Analista de projeto e PMO
Atualmente, você consegue ter uma visão clara do desempenho da execução física e financeira do projeto?	Líder técnico, Analista de projeto e PMO
Na sua opinião, qual o nível de satisfação geral dos clientes nos projetos em que você atua/atuou (Muito satisfeito, satisfeito, pouco insatisfeito ou totalmente insatisfeito)?	Analista de projeto e PMO
Atualmente, qual o nível de dificuldade para realizar a alocação de times/pessoas nos projetos (Muito alta, Alta, Média, Baixa, Muito baixa)?	Analista de projeto e PMO
Atualmente, quais as principais dificuldades enfrentadas para realizar a alocação de times/pessoas nos projetos? Você tem alguma sugestão de melhoria?	Analista de projeto e PMO
Atualmente, qual o nível de atraso de entrega presente nos seus projetos? (Muito Alto, Alto, médio, baixo, Muito Baixo)	Líder técnico, Analista de projeto e PMO
Cite algumas questões em aberto/problemas que se repetem nos projetos? Qual seria a solução para cada uma?	Todos
Você está satisfeito com o modelo de execução dos projetos no ISI hoje? Quais os pontos negativos? E os positivos?	Todos
Na sua opinião, qual o nível de produtividade da sua equipe hoje? (muito alta, alta, média, baixa, muito baixa)	Todos
Você consegue lidar com a execução de diversos projetos em paralelo? Qual o limite que você acha viável?	Todos
Você consegue ter uma visão clara sobre as demandas a serem tratadas e prioridades considerando os múltiplos projetos a executar?	Todos
Você se sente sobrecarregado nas demandas de execução de projetos do ISI? Na sua opinião, quais são os principais gargalos?	Todos

Fonte: O autor (2021)

As entrevistas realizadas como meio de coleta de dados deste *Survey* foram realizadas antes de apresentar a ferramenta para os colaboradores do instituto de inovação, fazendo parte do primeiro esforço de avaliação da ferramenta. Esta rodada de entrevistas contou com perguntas abertas e fechadas que são apresentadas na Tabela 4. As perguntas abertas buscaram expandir as percepções dos pesquisadores envolvidos e da direção do instituto sobre os problemas levantados pelos colaboradores a cerca do planejamento e execução dos projetos. As perguntas fechadas foram utilizadas para se verificar a frequência de problemas levantados pelos pesquisadores envolvidos e pela direção do instituto. Algumas perguntas levavam em consideração situações específicas que não foram vivenciadas por todos os colaboradores, como atuar em mais de um projeto ao mesmo tempo, por exemplo. Desta forma, a quantidade de respondentes para cada pergunta varia tanto devido a função executada pelo colaborador dentro do instituto quanto pelas experiências e cenários que esses colaboradores vivenciaram.

Ainda antes da realização das entrevistas foram realizados pilotos para ajustes nas perguntas e definição do tempo reservado para entrevistas. Durante os pilotos foi identificado que para realizar as entrevistas era necessário cerca de 45 minutos por entrevista, desta forma, para esta rodada de entrevistas foi reservado uma hora para cada colaborador.

5.3.1 Resultados

A Tabela 5 sumariza os problemas identificados através da codificação da primeira pergunta realizada nas entrevistas. Por se tratar de uma pergunta aberta, consideramos todas as respostas independente de quantidade. Problemas que não eram diretamente relacionados ao planejamento e execução dos projetos foram eliminados. Como por exemplo: Problemas de infraestrutura ou ponto de trabalho pouco flexível.

Para construir as respostas da Tabela 5 foi realizado a extração dos problemas e agrupamento de trechos das entrevistas. Exemplos de falas dos participantes que levaram a identificação dos problemas são exibidos na Tabela 6. Por questões de confidencialidade dos participantes, a transcrição das entrevistas não são apresentadas na íntegra de forma pública, sendo armazenadas em um repositório privado do autor desta dissertação.

Quando questionados sobre qual metodologia utilizada no instituto, 14(30%) colaboradores afirmaram não saber qual a metodologia utilizada, nove(19%) colaboradores afirmaram categoricamente que não existia uma metodologia comum para toda instituição e uma resposta foi inconclusiva. Por outro lado, 22 dos 46 entrevistados possuíam respostas diversas

Tabela 5 – Cite as principais dificuldades que você ainda percebe durante o planejamento e execução de projetos de software via Edital de Inovação?

Resposta	#
Escopo mal definido/alinhado	17
Atividades subdimensionadas	11
Planejamento superficial ou inexistente	10
Pouca participação da equipe técnica no planejamento	8
Problemas na alocação	6
Dependências impeditivas com equipes e clientes	6
Não planejamento das demandas	4
Não comunicação de recursos pelo PMO	4
Burocracias externas ao ISI-TICs	4
Falta de padronização	3
Falta de comunicação interna	3
Muito tempo entre aprovação do projeto e início da execução	3
Falta de domínio técnico	2
Papeis não executados no <i>kick-off</i>	2
Falta de detalhe nos requisitos	1

Fonte: O autor (2021)

entre *Scrum*, *Ágil* e *PM Canvas*, sendo o *Scrum* o mais comum com 15 respostas ao todo. Em contrapartida a pergunta anterior, quando perguntados diretamente sobre a utilização do *PM Canvas* e Takt PM nos projetos do instituto. Obteve-se uma resposta negativa por parte de 18 colaboradores, enquanto 24 colaboradores afirmaram conhecer e utilizar o *PM Canvas* em seus projetos.

Algumas pessoas com funções de liderança e gerenciamento do escritório de projetos foram perguntadas sobre a assertividade do planejamento dos projetos, os dados podem ser conferidos na Tabela 7. Pode-se notar que nenhum respondeu muito bom e que as respostas se concentram no nível médio e abaixo, desta forma pode-se considerar que este é um ponto a ser melhorado.

De forma complementar a questão anterior, cerca de metade dos colaboradores que realizam atividades de liderança e gerenciamento afirmam que não conseguem ter noção do desempenho físico ou financeiro do projeto. A distribuição das resposta para a pergunta "Atualmente, você consegue ter uma visão clara do desempenho da execução física e financeira do projeto?" pode ser observada na Tabela 8. Este resultado indica mais um ponto de melhoria relacionado ao monitoramento dos projetos.

Tabela 6 – Exemplos de trechos das entrevistas utilizadas para identificação dos problemas identificados no ISI-TICs pelos colaboradores.

Problema	Trecho da entrevista
Escopo mal definido/alinhado	"a equipe às vezes não conhece muito bem o que vem dentro do projeto, porque você não sabe ainda exatamente o que tem que desenvolver, porque o escopo ele ficou meio aberto e como a gente lida com inovação, vai mudando, tem mudanças muito rápidas."
Atividades subdimensionadas	"A principal dificuldade que eu venho identificando nesse tempo que eu estou no ISI-TICs é a questão da estimativa de tempo de entrega do projeto. Acho que ainda estamos pecando nesse requisito, em que às vezes estimamos pouco tempo para uma demanda muito alta de trabalho."
Planejamento superficial ou inexistente	"como não tem algo tão oficial do que vai ser executado não é tão descrito, tão detalhado, muita coisa é definida durante a execução, e aí o planejamento vai todo embora como se a gente não tivesse feito planejamento nenhum."
Pouca participação da equipe técnica no planejamento	"a distância entre a equipe que está planejando e a equipe que vai executar. E não tem uma metodologia, nenhum processo de passagem de bastão."
Problemas na alocação	"em relação à alocação de equipe, muitas vezes a gente não tem o perfil e passava muito tempo sem ter o perfil necessário para implementação da solução, software, MVP ou do protótipo."

Fonte: O autor (2021)

Tabela 7 – Atualmente, qual o nível de assertividade do planejamento de projeto inicial (escopo, esforço, prazos, entregas) e em relação ao projeto executado?

Muito alto	Alto	Médio	Baixo	Muito baixo
0	2	8	2	4

Fonte: O autor (2021)

Tabela 8 – Atualmente, você consegue ter uma visão clara do desempenho da execução física e financeira do projeto?

Física e financeira	Física	Nenhuma
3	5	7

Fonte: O autor (2021)

Apesar destas questões, todos afirmaram que o nível de satisfação médio dos clientes esta entre satisfeito e muito satisfeito. Conforme apresentado na Tabela 9.

Tabela 9 – Na sua opinião, qual o nível de satisfação geral dos clientes nos projetos em que você atua/atuou (Muito satisfeito, satisfeito, pouco insatisfeito ou totalmente insatisfeito)?

Muito Satisfeito	Satisfeito	Pouco satisfeito	Muito insatisfeito
2	11	0	0

Fonte: O autor (2021)

Pode-se observar que a maioria das respostas figuram entre médio e muito baixo conforme pode ser observado na Tabela 10, onde obteve-se apenas uma resposta muito alto e uma alto. Desta forma, pode-se de dizer que de alguma forma, os colaboradores encontram maneiras de entregar os projetos em um prazo aceitável ou renegociar os prazos, de forma a manter os clientes satisfeitos, apesar dos problemas levantados anteriormente.

Tabela 10 – Atualmente, qual o nível de atraso de entrega presente nos seus projetos?

Muito alto	Alto	Médio	Baixo	Muito baixo
1	1	4	4	3

Fonte: O autor (2021)

O baixo nível de atrasos também pode ser explicado pela produtividade da equipe. A Tabela 11 demonstra que quando questionados sobre o nível de produtividade das equipes, cerca de 90% dos colaboradores apresentaram uma resposta positiva.

Tabela 11 – Na sua opinião, qual o nível de produtividade da sua equipe hoje?

Muito alta	Alta	Média	Baixa	Muito baixa
10	27	3	1	0

Fonte: O autor (2021)

Ao perguntar os colaboradores sobre a quantidade de projetos que se sentiam confortáveis para executar em paralelo, obtivemos uma média de 2,7 e mediana de 2, com desvio padrão de 1. A quantidade de projetos em paralelo se torna maior conforme o perfil entrevistado se torna mais gerencial. Nesta pergunta tivemos 42 respostas coletadas, sendo uma resposta inconclusiva e eliminada dos cálculos. Deste grupo, cinco colaboradores nunca executaram mais de um projeto ao mesmo tempo, por isso não foram questionados sobre possuírem uma

visão clara sobre as prioridades e demandas a serem tratadas. Esta pergunta respondida por 41 colaboradores, onde 20 afirmaram não possuírem uma visão clara das demandas e prioridades a serem tratadas quando executando vários projetos em paralelo.

Quando perguntados sobre se sentem sobrecarregados. Todos com função de liderança ou gerenciamento do escritório de projetos afirmaram se sentem sobrecarregados. Na função técnica, obteve-se 21 respostas não e 11 que afirmaram se sentem sobrecarregados, enquanto na função de prospecção obteve-se duas respostas afirmativas e duas negativas. Desta forma, percebe-se que o fator sobrecarga nas atividades do instituto possui uma relação com as funções realizadas e que um subgrupo do instituto possui esse problema de forma mais acentuada.

5.4 SEGUNDO *SURVEY*: PERCEPÇÕES SOBRE O PAHPUM

O segundo *Survey* foi realizado durante o mês de dezembro de 2020. O objetivo inicial do estudo era realizar uma avaliação sobre o uso prático do PahPum, através de um estudo de caso, analisando quais problemas foram solucionados ou minimizados através do uso do PahPum e quais problemas surgiram devido a este uso. Porém, devido a direcionamentos mais estratégicos do ISI-TICs o uso do PahPum foi despriorizado, pois treinamentos em outras ferramentas e reforços e projetos que já deveriam estar em pleno uso pelos colaboradores se demonstraram deficientes. Desta forma, o instituto priorizou reforçar as ferramentas e processos como Jira e Scrum, que já eram indicados, mas não eram adotados de forma plena. Logo, decidiu-se realizar um estudo onde se apresenta a ferramenta para cada colaborador, explicando os conceitos e fluxos de uso, para então coletar o posicionamento de cada colaborador sobre o potencial da ferramenta de resolver os problemas já identificados na primeira rodada de entrevistas. Assim como quais dificuldades de adoção da ferramenta são percebidos por estes colaboradores.

Durante a preparação deste survey, composto por uma segunda rodada de entrevistas, foram definidas todas as perguntas a serem realizadas para responder as questões deste estudo sobre a adoção da ferramenta PahPum com o objetivo de responder as perguntas de pesquisa RQ2 e RQ3. Para reduzir os potenciais efeitos da realização da entrevista foram realizados alguns pilotos assim como na primeira rodada de entrevistas, o que também nos permitiu avaliar o tempo médio de entrevistas, que figurou por volta dos 15 minutos, logo as entrevistas foram agendadas em janelas de 30 minutos. Devido a existência de perguntas utilizando uma escala semântica diferencial de sete pontos foram tomados alguns cuidados os seguintes efeitos:

tendência central, resposta padrão, efeito de ordem e Aquiescência (BRACE, 2008). O efeito de tendência central se refere a relutância dos respondentes em usar posições extremas, para evitar esses efeitos utilizamos valores comuns em outros estudos que utilizam escala de Likert. O efeito da resposta padrão ocorre quando o respondente cai em um rotina de marcar respostas em um padrão, este efeito foi minimizado ao utilizar entrevistas para coletar as respostas de forma mais dinâmica, algumas perguntas foram agrupadas a fim de evitar repetição nas perguntas e otimizar o tempo de resposta. O efeito de ordem ocorre no momento em que as questões são apresentadas e os respondentes normalmente possuem uma tendência a responder as opções mais a esquerda. O efeito de aquiescência se refere a tendência dos respondentes a dizerem sim quando perguntados se concordam com algo. Para evitar os efeitos de ordem e aquiescência o questionário foi aplicado como uma entrevista semiestruturada e as respostas foram apresentadas com o nível de discordância a esquerda e concordância a direita. As perguntas realizadas durante a segunda rodada de entrevistas podem ser observadas na Tabela 12.

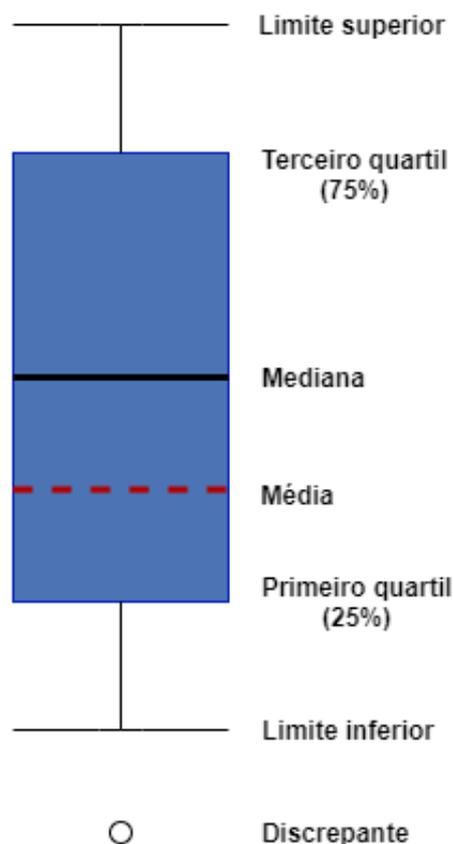
Tabela 12 – Perguntas sobre a ferramenta Pah Pum

	Pergunta
Q1	A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: inexistência de uma metodologia utilizada por toda instituição.
Q2	A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Escopo mal definido.
Q3	A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Planejamento superficial ou inexistente dos projetos.
Q4	A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Baixa participação da equipe técnica no planejamento dos projetos.
Q5	A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Baixo nível de assertividade do planejamento inicial dos projetos.
Q6	A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Alto esforço relacionado ao replanejamento dos projetos.
Q7	A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Falta de clareza sobre o desempenho físico dos projetos.
Q8	A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Falta de clareza sobre o desempenho financeiro dos projetos.
Q9	A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Falta de clareza nas demandas e prioridades a serem tratadas quando atuando em múltiplos projetos.
Q10	A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Sobrecarga dos colaboradores.
Q11	Eu gostaria de utilizar o PahPum.
Q12	Quais problemas ou dificuldades você enxerga para utilização do PahPum?

Fonte: O autor (2021)

As perguntas 1 a 11 foram respondidas através da utilização de uma escala diferencial com valores de um a sete e buscam responder a RQ2, enquanto a pergunta 12 foi respondida de forma aberta pelos participantes e tem o objetivo de responder a RQ3. A avaliação das respostas as perguntas 1 a 11 foi realizada através da construção e análise do *boxplot* conforme os dados coletados em cada pergunta. Através desses *boxplots* pode-se analisar o posicionamento dos entrevistados a cerca de cada uma das perguntas realizadas. Cada *boxplot* apresenta a mediana, o primeiro quartil representando os dados acima de 25% das respostas obtidas, o terceiro quartil representando 75% das respostas. O limite superior representa o maior valor no intervalo entre o terceiro quartil e o terceiro quartil somado com 1,5 vezes a diferença entre primeiro e terceiro quartis. O limite inferior representa o menor dado no intervalo entre o primeiro quartil e a subtração com 1,5 vezes a diferença entre o primeiro e terceiro quartis. A representação visual do *boxplot* é apresentada na Figura 14.

Figura 14 – Modelo de *boxplot*

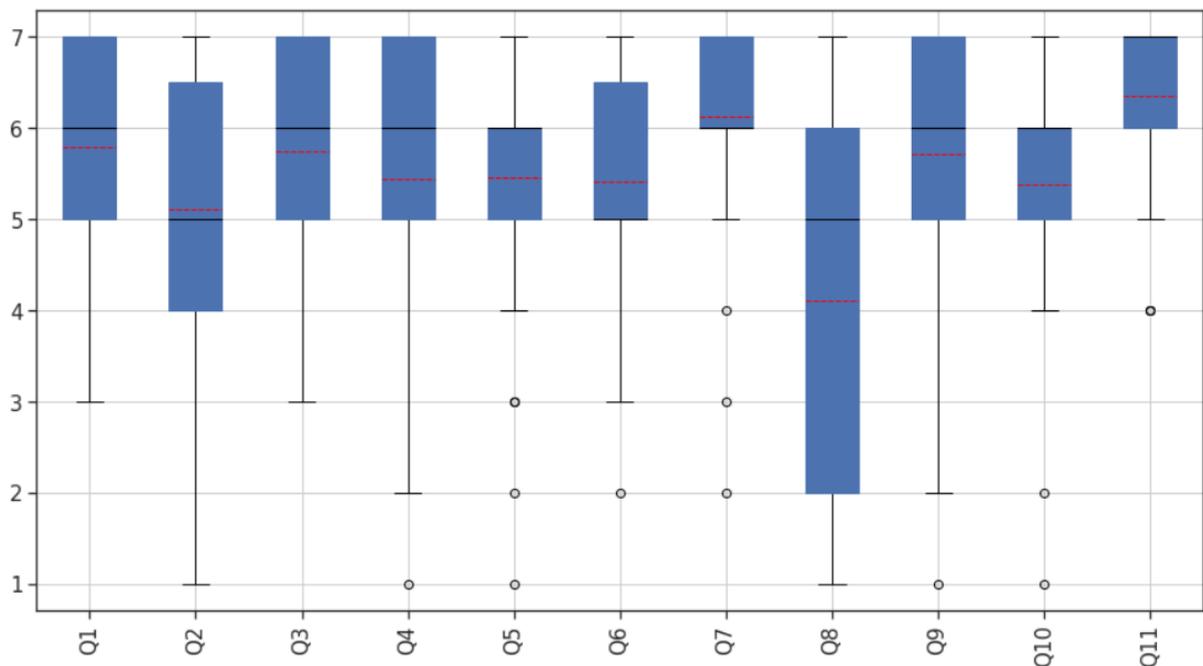


Fonte: O autor (2021)

5.4.1 Resultados

A estatística descritiva dos dados das perguntas realizadas é demonstrada pelos *boxplots* apresentados na Figura 15. De forma geral, pode-se observar claramente pelos *boxplots* que as respostas foram positivas em relação ao potencial da ferramenta de resolver a maioria dos problemas apresentados. O código em Python utilizado para geração da estatística descritiva e dos gráficos estão disponíveis no Apêndice D.

Figura 15 – Boxplot sobre as respostas da segunda rodada de entrevistas



Fonte: O autor (2021)

Os *boxplots* relativos as perguntas Q1 e Q3 são idênticos logo pode-se realizar a mesma interpretação para ambos. Cada *boxplot* demonstra que todas as respostas para ambas as perguntas possuíam valor acima três, sendo que ao menos 75% dos entrevistados indicaram uma nota de no mínimo cinco e mediana seis. O que se pode concluir destas representações é que poucos colaboradores apresentaram valores negativos ou neutros sobre o potencial da ferramenta em solucionar o problema apresentado por estas questões, logo pode-se dizer que de acordo com a opinião dos colaboradores a ferramenta possui um grande potencial de resolver ambos os problemas.

O *boxplot* relativo à pergunta Q2, apresenta 75% das respostas acima a partir do valor 4 e mediana igual a 5. Apesar da resposta estar levemente inclinada para o lado positivo,

as respostas não possuem a mesma força afirmativa apresentada nas outras questões. Desta forma, não é seguro afirmar que os colaboradores acreditam que a ferramenta possui um grande potencial de solucionar o problema de escopo mal definido. Por outro lado, também não se pode afirmar que eles acreditam que não há o potencial de resolução.

As perguntas Q4 e Q9 apresentam informações que diferem apenas na média, o que não trás muita diferença para análise de ambas, indicando apenas que que nas respostas abaixo da mediana, houve uma pequena diferença na valoração apresentada pelos colaboradores, mas variando em menos de 1 ponto ao todo. Os dados de primeiro quartil, mediana e segundo quartil apresentado nas questões Q4 e Q9 são iguais aos apresentados na Q1 e Q3, diferindo apenas em algumas poucas respostas com valor um e dois nas questões Q4 e Q9. Apesar de possuir respostas com valor um e dois, a quantidade dessas respostas não chega a ser significativa e pode-se concluir que os colaboradores enxergam um grande potencial da ferramenta em resolver os problemas apresentados. Ou seja, conclui-se que segundo os colaboradores do instituto percebem no PahPum um grande potencial de resolver os problemas de baixa participação da equipe técnica no planejamento dos projetos e falta de clareza nas demandas e prioridades a serem tratadas quando atuando em múltiplos projetos.

As respostas sobre os itens Q5 e Q10 se apresentam bem semelhantes, em ambos os casos, as respostas abaixo do valor quatro são consideradas discrepantes. Pelo menos 75% das respostas possuem valor maior ou igual a 5, sendo ao menos 50% destas com valor 5 ou 6 . Apesar da baixa quantidade de respostas com valor sete, ainda é possível concluir que as respostas são bem positivas. Logo, conclui-se que os colaboradores enxergam no PahPum um grande potencial de resolver os problemas baixo nível de assertividade do planejamento inicial dos projetos e sobrecarga dos colaboradores.

O item Q6 possui uma figura similar aos itens Q1, Q2, Q4 e Q9 apesar de possuir uma quantidade de respostas abaixo de 6 maior que estes. Apesar disto, a quantidade de respostas com valor igual ou maior que 5, nos permite concluir que a ferramenta possui um grande potencial de resolver o problema de alto esforço relacionado ao replanejamento dos projetos, de acordo com a percepção apresentada pelos colaboradores do instituto.

Os itens Q7 e Q11 possuem ao menos 75% das respostas com valor igual ou maior que 6. Essas respostas foram as mais positivas em todo estudo e conclui-se que que as funcionalidades de acompanhamento dos projetos são as menos questionáveis em toda ferramenta. Pode-se dizer que a percepção dos colaboradores é de que a ferramenta possui um grande potencial de resolver o problema falta de clareza sobre o desempenho físico dos projetos. Além disto,

exige um grande desejo dos colaboradores de utilizar o PahPum.

Por fim, as respostas menos positivas e mais diversas foram observadas no item Q8. Devido a grande variedade de respostas nesse item, com mediana igual a cinco e média próximo a quatro, não é possível tirar grandes conclusões. Desta forma, a resposta mais segura é de que não existem evidências de que os colaboradores percebam algum potencial na ferramenta em resolver o problema de falta de visibilidade financeira dos projetos. Durante as entrevistas várias colaboradores indicaram que seria um bom incremento no PahPum adicionar mais informações e parâmetros sobre a questão financeira dos projetos.

Devido a grande variação encontradas nas respostas das questões Q2 e Q8, por mais que as respostas tenham uma tendência positiva, não se pode afirmar de que a ferramenta possui um grande potencial de solucionar os problemas de planejamento superficial ou inexistente dos projetos e falta de clareza sobre o desempenho financeiro dos projetos. Desta forma, pode-se responder a RQ2 com a afirmação de que segundo os colaboradores do instituto o PahPum tem o potencial de resolver os seguintes problemas:

- Inexistência de uma metodologia utilizada por toda instituição.
- Escopo mal definido.
- Baixa participação da equipe técnica no planejamento dos projetos.
- Baixo nível de assertividade do planejamento inicial dos projetos.
- Alto esforço relacionado ao replanejamento dos projetos.
- Falta de clareza sobre o desempenho físico dos projetos.
- Falta de clareza nas demandas e prioridades a serem tratadas quando atuando em múltiplos projetos.
- Sobrecarga dos colaboradores.

Além do potencial de solução dos problemas de instituto, também se verifica que as respostas são muito positivas em relação ao desejo dos colaboradores em utilizarem a solução desenvolvida nos projetos do instituto. Por fim, no item Q12 busca-se compreender sobre o ponto de vista dos colaboradores do instituto quais são as dificuldades visualizadas para adoção do PahPum. Para isto as respostas que diziam não encontrar nenhuma dificuldade

foram eliminadas e as demais respostas foram analisadas e agrupadas. Desta forma obtemos a seguinte lista de dificuldades que responde a RQ3:

- Falta atributos nos pacotes de serviço. Como por exemplo: dificuldade e valor atrelado ao pacote de serviço.
- Falta de conhecimento na metodologia Takt PM e sobre gestão de projetos. Seria necessário realizar treinamentos sobre a metodologia e sobre a ferramenta, além de disponibilizar tutoriais e manual de uso da ferramenta.
- Concorrência com outras ferramentas e metodologias utilizadas atualmente no instituto.
- Resistência dos colaboradores. O instituto precisa tornar o uso da ferramenta obrigatório.
- Falta de integrações com outras ferramentas. Como por exemplo: Jira e CRM.
- Falta funcionalidades para prospecção.
- Alocação automática pode introduzir riscos. Como por exemplo: modulo do sistema ser cancelado ou ter o desenvolvimento congelado por fatores externos.
- Janelas muito longas de entradas e execução de projetos. Seria mais fácil utilizar no início dos projetos, porém os times passam mais de seis meses alocados a um projeto.
- Falta funcionalidades para gerenciamento de riscos.
- Ferramenta não aparenta estar completa e madura o suficiente.
- Pode aumentar a quantidade de trabalho da equipe. Aumenta a carga no planejamento e quantidade de ferramentas utilizadas.
- Processos do instituto precisam ser adaptados. Processos de venda, planejamento e iniciação dos projetos precisam estar alinhados com a ferramenta.

Por fim, houve uma última interação de *feedbacks* com gestores do instituto sobre os problemas encontrados e se eles eram críticos para adoção da ferramenta. Nessa interação foi reiterado que problemas como maturidade da ferramenta e falta de funcionalidade não são críticos ou decisivos para o atraso no uso do PahPum, sendo apenas uma decisão estratégica de priorizar momentaneamente outras etapas do processo de desenvolvimento. Desta forma os treinamentos e acompanhamento do uso do PahPum e da metodologia Takt PM no instituto,

estão planejados para um momento futuro no plano de amadurecimento da operação do instituto. Vídeos tutoriais e manual de uso foram disponibilizados para serem utilizados pelo instituto com meses de antecedência em relação a realização da segunda rodada de entrevistas, porém ainda é necessário um acompanhamento e treinamento realizados de forma constante e mais próxima.

Por fim, um potencial efeito colateral deste estudo é ter estimulado os colaboradores a terem uma postura mais favorável e positiva com relação a adoção da ferramenta. Uma vez que, além de apresentar a ferramenta aos colaboradores, eles tiveram de fazer uma reflexão sobre o potencial da ferramenta frente aos problemas enfrentados por eles na instituição.

5.5 AMEAÇAS A VALIDADE

Durante a realização deste estudo, foram considerados as ameaças a validade deste estudo e foram tomadas decisões para evitar e mitigar estas ameaças. As ameaças a validade foram identificadas pelos critérios de credibilidade, transferibilidade, confiabilidade, confirmabilidade e reflexibilidade (KORSTJENS; MOSER, 2018).

Credibilidade é o equivalente a validade interna. Credibilidade estabelece que os dados coletados dos participantes representam uma informação plausível e correta, assim como verifica se as conclusões corretas foram tomadas dado o conjunto de dados. A primeira estratégia empregada se diz ao engajamento prolongado, onde o desenvolvimento da ferramenta foi conduzido integralmente de forma presencial na instituição foco do estudo, o que permitiu aos pesquisadores estarem expostos e vivenciarem os mesmos problemas que foram reportados no primeiro *Survey*. Além da análise qualitativa das entrevistas realizadas no primeiro *Survey*, a análise do potencial de solução dos problemas no segundo *Survey* se deu através da utilização de itens de *likert*, havendo categorização e quantificação prévia.

Transferibilidade trata o poder de se transferir os resultados para outros contextos e participantes. Transferibilidade pode ser encarada como o equivalente a validade externa em pesquisas quantitativas. Para permitir que outros pesquisadores sejam capazes de replicar o estudo realizado e comparar os resultados com outras populações todas perguntas realizadas para os participantes foram descritas nesta dissertação, assim como vídeo de apresentação da ferramenta, descrição das funcionalidades da ferramenta desenvolvida e sua arquitetura. Além disto, esta pesquisa não possui o objetivo de generalizar os resultados para outras populações.

Confiabilidade se refere a estabilidade dos encontrados ao longo do tempo e confirma-

bilidade se refere a possibilidade de outros pesquisadores replicarem a pesquisa com uma população semelhante e obterem os mesmos resultados. Para cobrir estes pontos, todos passos, dificuldades e guias utilizados durante a pesquisa foram descritos nesta dissertação. Além disto, foi documentado neste capítulo as decisões tomadas, instrumentos utilizados e a descrição demográfica dos participantes.

Reflexibilidade se trata da autocrítica relacionada ao autor da pesquisa com a finalidade de eliminar bias ou bias causado pelo relacionamento com os participantes. Para reduzir a possibilidade deste fator, os itens de *likert* utilizados no segundo *Survey* foram construídos utilizando os problemas identificados pelos colaboradores do ISI-TICs. Todos os problemas identificados relacionados a planejamento e monitoramento de projetos foram apresentados durante o segundo *Survey*, em que se analisa o potencial de solução destes problemas. O efeito de aquiescência em questionários foi reduzido ao utilizar-se do efeito de ordem e ordenar as respostas as perguntas colocando as opções de respostas negativas a esquerda e positivas a direita.

5.6 RESUMO

Este capítulo respondeu as perguntas de pesquisa "RQ1: Quais problemas de planejamento e execução de projetos são percebidos pelos colaboradores de um instituto de inovação com projetos de desenvolvimento de software?", "RQ2: Qual potencial do PahPum de resolver problemas de planejamento e execução de projetos de acordo com os colaboradores do instituto?" e "RQ3: Quais as dificuldades para adoção do PahPum pelo instituto?".

Para responder estas perguntas de pesquisa foi apresentado um estudo qualitativo descritivo organizado em duas etapas, onde cada etapa é composta por uma rodada de entrevistas. O método de pesquisa foi descrito detalhando os passos gerais que cada rodada de entrevista seguiu, assim como as informações demográficas relativas as amostras de cada rodada de entrevistas. A primeira rodada de entrevistas apresentou os problemas identificados pelo ponto de vista dos colaboradores do instituto em relação ao planejamento e execução dos projetos. A segunda rodada de entrevistas apresentada utiliza os dados coletados e analisados na primeira rodada de entrevistas e verifica sob o ponto de vista dos colaboradores qual o potencial de solução dos problemas identificados através da utilização do PahPum, assim como quais dificuldades podem atrapalhar ou impedir a adoção do PahPum.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresenta as dificuldades encontradas, ameaças a validade, contribuições, conclusões e trabalhos futuros desta dissertação. O objetivo primário desta pesquisa era apoiar a adoção da metodologia de gestão de projetos *Takt PM* num instituto de inovação. A solução foi desenvolver uma ferramenta de apoio a metodologia *Takt PM*, entender os problemas de uma instituição que irá adotar a ferramenta e o potencial da ferramenta em lidar com os problemas identificados, como forma de avaliar a ferramenta desenvolvida.

6.1 LIMITAÇÕES E AMEAÇAS A VALIDADE

Existem algumas limitações e ameaças a validade deste estudo como um todo que devem ser consideradas. Dentre estas limitações e ameaças pode-se destacar:

- O desenvolvimento da ferramenta ter ocorrido antes do primeiro *Survey* pode resultar uma ferramenta com funcionalidades diferentes e como consequência uma avaliação diferente. Para reduzir este efeito, a concepção da ferramenta foi realizada contando com a participação de colaboradores do instituto que utilizaram a metodologia e estavam recebendo treinamento sobre a metodologia *Takt PM*;
- Viés dos participantes em indicar que a ferramenta construída pelo pesquisador responsável por este estudo é potencialmente útil. Para reduzir este efeito, as perguntas foram formuladas de forma a solicitar se os colaboradores enxergavam um potencial de resolver problemas específicos identificados no primeiro *Survey* e se buscou entrevistar a maior quantidade possível de colaboradores para reduzir os efeitos de respostas por afinidade;
- Não uso da ferramenta no ambiente real e falta de outra ferramenta de comparação como referência pelos colaboradores pode incluir um viés. Este efeito é reduzido pelo fato dos colaboradores já utilizarem como parte de suas atividade diárias algumas ferramentas de gerenciamento de projetos como *Jira*, *Trello* e *MS Project*;
- Pouca experiência dos colaboradores entrevistados pode gerar um viés de aceitação de novas ferramentas. Porém, mesmo a instituição possuindo uma faixa etária média relativamente baixa, as respostas gerais não diferem entre os profissionais mais velhos ou mais experientes em relação aos mais novos ou mais experientes;

- Pouca experiência dos colaboradores na metodologia Takt PM pode gerar viés de aceitação para a ferramenta e a metodologia devido ao pouco conhecimento sobre as práticas, processos e conceitos. Para reduzir este efeito, a idealização e desenvolvimento da ferramenta apresentada contou com consultorias de especialistas na metodologia e com a participação de colaboradores que receberam treinamentos na metodologia e utilizaram o Takt PM em projetos reais.
- A introdução de perguntas abertas no início das entrevistas do segundo Survey pode auxiliar a identificar outros problemas do PahPum que não foram mapeados, assim como problemas do ISI-TICs cuja solução pode contar com o auxílio do PahPum e reduzir algum tipo de viés dos participantes que não foi identificado. Além disto, permitiria uma validação das respostas e notas atribuídas pelos participantes.

6.2 CONTRIBUIÇÕES

As contribuições deste trabalho se dão por diversas vias. A primeira contribuição desta pesquisa é o desenvolvimento da ferramenta *PahPum* como uma ferramenta de apoio a metodologia *Takt PM* que sistematiza e guia a adoção dos processos de planejamento e monitoramento de projetos da metodologia. Como resultado do desenvolvimento da ferramenta PahPum se tem o artigo "Pah Pum: A Project Management Tool based on TAKT PM" publicado no Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES), especificamente na seção de ferramentas (SILVA et al., 2020a).

A segunda contribuição deste estudo é o levantamento dos problemas percebidos pelos colaboradores de um instituto de pesquisa e desenvolvimento com foco em tecnologias da informação e comunicação, através de um *Survey*. O resultado gerou uma referência para avaliar a ferramenta que deveria lidar com os problemas levantados no *Survey*. Vale salientar que o *Survey* foi aplicado antes de apresentar a ferramenta para os colaboradores, e foi o primeiro passo do esforço de avaliação da ferramenta.

A terceira contribuição desta pesquisa é a avaliação dos colaboradores do instituto sobre o potencial do *PahPum* em resolver os problemas percebidos no instituto através da realização de um segundo *Survey* que foi construído com base nos problemas identificados no *Survey* anterior. Através deste segundo *Survey* se pode constatar que a ferramenta possui um potencial de resolver os problemas identificados e potenciais dificuldades de adoção da ferramenta

desenvolvida. Outra constatação realizada através dos dados coletados é o interesse dos participantes em utilizar a ferramenta apresentada, onde todos participantes responderam de forma positiva quando perguntados se possuem interesse em utilizar a solução apresentada.

6.3 CONCLUSÃO

Através deste estudo pode-se concluir que apesar da adoção de outras ferramentas de gerenciamento de projetos, o desenvolvimento de uma ferramenta própria para atacar pontos específicos da companhia e para dar suporte a uma metodologia específica tem um potencial benéfico. Em particular, percebe-se que escopo mal definido, atividades subdimensionadas e planejamento superficial ou inexistente dos projetos figuraram entre os problemas mais mencionados de forma orgânica. Os colaboradores se demonstraram bastante interessados em utilizar a ferramenta apresentada e visualizaram um grande potencial de solução dos problemas identificados através da utilização da solução desenvolvida. Apesar desta análise positiva, problemas como priorização de otimização de outros pontos sobre gerenciamento de projetos, falta de treinamentos e de acompanhamento pela gestão de uma empresa podem apresentar barreiras e postergar o início do uso da ferramenta.

6.4 TRABALHOS FUTUROS

Existem vários passos futuros planejados tanto em relação a ferramenta quanto a sua avaliação. O primeiro passo futuro é a realização de um estudo de caso avaliando a ferramenta em um ambiente real, buscando entender seus benefícios. Outra avaliação é replicar o estudo em outras empresas e setores da indústria para avaliar o seu uso em outros ambientes que não o do Instituto. Também podem ser feitos experimentos controlados em ambiente de laboratório para investigar certos aspectos do uso da ferramenta. O diferencial de um experimento é a não necessidade de ter a concordância de uma empresa em usar a ferramenta e permitir a coleta de dados, por outro lado, um experimento não avalia a ferramenta em um ambiente real.

Um possível trabalho futuro é a realização de uma avaliação de produto de *software* seguindo regras dos padrões ISO sobre características do software como funcionalidades, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade(??). Este trabalho focou em analisar se o PahPum satisfaz as necessidades dos possíveis usuários através da realização de um estudo qualitativo com alguns dos possíveis usuários. Porém a realização de um estudo

seguindo o processo de avaliação de produto de *software* tem o poder de complementar o estudo apresentado nesta dissertação. Outra possibilidade é a realização de um estudo focal, onde especialistas e usuários podem ser colocados em conjunto para discutir as funcionalidades apresentadas e levantar pontos positivos, negativos, críticas e sugestões sobre o PahPum.

A ferramenta pode ser evoluída em termos de funcionalidades, adicionando mais opções para replanejamento de projetos, funcionalidades sobre o fator financeiro do projeto e integrações com outras ferramentas. A funcionalidade de planejamento da ferramenta pode ser incrementada através da utilização de métodos mais complexos, como por exemplo, otimização da alocação de recursos através do nivelamento dos recursos.

Também é possível realizar integração da ferramenta com ferramentas de portfólio de projetos, *Git*, *Jira* e outras ferramentas de gerenciamento e desenvolvimento de projetos. Também é possível realizar outros estudos e integrações com outras tecnologias como *blockchain* para certificação das entregas ou aprendizado de máquina para realizar otimizações na definição do *WIP Limit* ou inferências sobre os projetos que venham a ser planejados utilizando a ferramenta.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, N.; LAPLANTE, P. A. Software project management tools: making a practical decision using ahp. In: IEEE. *2006 30th Annual IEEE/NASA Software Engineering Workshop*. [S.l.], 2006. p. 76–84.
- AL-BAIK, O.; MILLER, J. The kanban approach, between agility and leanness: a systematic review. *Empirical Software Engineering*, Springer, v. 20, n. 6, p. 1861–1897, 2015.
- AWS, A. *Amazon Web Services (AWS) - Cloud Computing Services*. 2020. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/>>.
- BECK, K.; BEEDLE, M.; BENNEKUM, A. V.; COCKBURN, A.; CUNNINGHAM, W.; FOWLER, M.; GRENNING, J.; HIGHSMITH, J.; HUNT, A.; JEFFRIES, R. et al. Manifesto for agile software development. 2001.
- BOEHM, B. W. A spiral model of software development and enhancement. *Computer*, IEEE, v. 21, n. 5, p. 61–72, 1988.
- BRACE, I. *Questionnaire Design: How to Plan, Structure and Write Survey Material for Effective Market Research*. Kogan Page, 2008. (Market research in practice series). ISBN 9780749450281. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=0r8xOI5rBZoC>>.
- BROOKS, F. P. The mythical man-month. *Datamation*, v. 20, n. 12, p. 44–52, 1974.
- BROOKS, F. P. The mythical man-month (anniversary ed.). Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1995.
- CHO, J. A hybrid software development method for large-scale projects: rational unified process with scrum. *Issues in Information Systems*, v. 10, n. 2, p. 340–348, 2009.
- CICIBAS, H.; UNAL, O.; DEMIR, K. A. A comparison of project management software tools (pmst). In: *Software Engineering Research and Practice*. [S.l.: s.n.], 2010. p. 560–565.
- DARADKEH, M. Understanding the factors affecting the adoption of project portfolio management software through topic modeling of online software reviews. *International Journal of Information Technology Project Management (IJITPM)*, IGI Global, v. 10, n. 3, p. 91–114, 2019.
- DOCKER. *Empowering App Development for Developers | Docker*. 2020. Disponível em: <<https://www.docker.com/>>.
- DVIR, D.; LECHLER, T. Plans are nothing, changing plans is everything: the impact of changes on project success. *Research policy*, Elsevier, v. 33, n. 1, p. 1–15, 2004.
- DVIR, D.; RAZ, T.; SHENHAR, A. J. An empirical analysis of the relationship between project planning and project success. *International journal of project management*, Elsevier, v. 21, n. 2, p. 89–95, 2003.
- EHLERS, M.; SVEJVIG, P. Half double methodology—leading projects to impact in half the time with double the impact. In: *PMI EMEA 2018 Conference-Making a Difference: The Evolving Role of Project Management*. [S.l.: s.n.], 2018.

- EMAM, K. E.; KORU, A. G. A replicated survey of it software project failures. *IEEE software*, IEEE, v. 25, n. 5, p. 84–90, 2008.
- FISHER, J.; KONING, D.; LUDWIGSEN, A. *Utilizing Atlassian JIRA for large-scale software development management*. [S.l.], 2013.
- FLORA, H. K.; CHANDE, S. V. A systematic study on agile software development methodologies and practices. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, Citeseer, v. 5, n. 3, p. 3626–3637, 2014.
- FOGBUGZ. *Project Management and Issue Tracking Software Comparison | FogBugz*. 2020. Disponível em: <<https://www.manuscript.com/compare-fogbugz>>.
- FOWLER, M. The new methodology. *Wuhan University Journal of Natural Sciences*, Springer, v. 6, n. 1-2, p. 12–24, 2001.
- GHARAIBEH, H. et al. Evaluating project management software packages using a scoring model—a comparison between ms project and primavera. *Journal of Software Engineering and Applications*, Scientific Research Publishing, v. 7, n. 07, p. 541, 2014.
- GHOSTIAM. *ghostiam/vue-blocks: Vue2 dataflow graph editor*. 2020. Disponível em: <<https://github.com/ghostiam/vue-blocks>>.
- GOJS. *GoJS Diagram and Graph Library for JavaScript and TypeScript*. 2021. Disponível em: <<https://gojs.net/>>.
- HASTIE, S.; WOJEWODA, S. *Standish group 2015 chaos report-q&A with Jennifer Lynch*. InfoQ. 2015.
- HEEAGER, L. T.; SVEJVIG, P.; SCHLICHTER, B. R. How agile methods inspire project management-the half double initiative. In: *IT Project Management PreICIS Workshop 2016 (IRWITPM)*. [S.l.: s.n.], 2016.
- HELDMAN, K. *Gerência de Projetos-Fundamentos*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2005.
- HOSSAIN, E.; BABAR, M. A.; PAIK, H.-y. Using scrum in global software development: a systematic literature review. In: IEEE. *2009 Fourth IEEE International Conference on Global Software Engineering*. [S.l.], 2009. p. 175–184.
- INSTITUTE, P. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)–Sixth Edition*. Project Management Institute, 2017. (PMBOK® Guide). ISBN 9781628253900. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=Rzc2DwAAQBAJ>>.
- ISI-TICS. *Início - Instituto SENAI Inovação para TICs*. 2020. Disponível em: <<https://isitics.com/>>.
- JANSEN, H. The logic of qualitative survey research and its position in the field of social research methods. In: *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research*. [S.l.: s.n.], 2010. v. 11, n. 2.
- JSPLUMB. *jsPlumb Toolkit - build connectivity quickly*. 2021.
- JUNIOR, J. F. *Project Model Canvas - 2. ed.* Saraiva Educação, 2020. Disponível em: <<https://www.amazon.com.br/PM-Canvas-JOSÉ-FINOCCHIO-JR/dp/8571440832>>.

- KORSTJENS, I.; MOSER, A. Series: Practical guidance to qualitative research. part 4: Trustworthiness and publishing. *European Journal of General Practice*, Taylor & Francis, v. 24, n. 1, p. 120–124, 2018.
- KOSTALOVA, J.; TETREVOVA, L.; SVEDIK, J. Support of project management methods by project management information system. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Elsevier, v. 210, p. 96–104, 2015.
- KOSZTYÁN, Z. T.; JAKAB, R.; NOVÁK, G.; HEGEDŰS, C. Survive it! survival analysis of it project planning approaches. *Operations Research Perspectives*, Elsevier, v. 7, p. 100170, 2020.
- KUHRMANN, M.; DIEBOLD, P.; MÜNCH, J.; TELL, P.; GAROUSI, V.; FELDERER, M.; TREKTERE, K.; MCCAFFERY, F.; LINSSSEN, O.; HANSER, E. et al. Hybrid software and system development in practice: waterfall, scrum, and beyond. In: *Proceedings of the 2017 International Conference on Software and System Process*. [S.l.: s.n.], 2017. p. 30–39.
- LAMBERT, V. A.; LAMBERT, C. E. Qualitative descriptive research: An acceptable design. *Pacific Rim International Journal of Nursing Research*, v. 16, n. 4, p. 255–256, 2012.
- LEHTINEN, T. O.; MANTYLA, M. V. What are problem causes of software projects? data of root cause analysis at four software companies. In: IEEE. *2011 International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*. [S.l.], 2011. p. 388–391.
- LEWIS, J.; FOWLER, M. Microservices. *MartinFowler.com*, 2014.
- LIBERATORE, M. J.; POLLACK-JOHNSON, B.; SMITH, C. A. Project management in construction: Software use and research directions. *Journal of construction engineering and management*, American Society of Civil Engineers, v. 127, n. 2, p. 101–107, 2001.
- MAILGUN. *Transaction Email API Service For Developers | Mailgun*. 2020. Disponível em: <<https://www.mailgun.com/>>.
- MALCOLM, D. G.; ROSEBOOM, J. H.; CLARK, C. E.; FAZAR, W. Application of a technique for research and development program evaluation. *Operations research*, INFORMS, v. 7, n. 5, p. 646–669, 1959.
- MICROSOFT. *Introduction to ASP.NET Core | Microsoft Docs*. 2020. Disponível em: <<https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/introduction-to-aspnet-core?view=aspnetcore-2.2>>.
- MICROSOFT. *SQL Server 2019 | Microsoft*. 2020. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/pt-br/sql-server/sql-server-2019>>.
- MIHALACHE, A. Project management tools for agile teams. *Informatica Economica*, INFOREC Association, v. 21, n. 4, p. 85–93, 2017.
- MISHRA, A.; MISHRA, D. Software project management tools: a brief comparative view. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, ACM New York, NY, USA, v. 38, n. 3, p. 1–4, 2013.
- MONDAY.COM. *monday.com: Where Teams Get Work Done*. 2020. Disponível em: <<http://monday.com/>>.

- PRADILLO, M. A.; JONES, P.; SEWERYN, P. J. Experience finding ms project alternatives at cern. In: EDP SCIENCES. *EPJ Web of Conferences*. [S.l.], 2020. v. 245, p. 08017.
- REDMINE. *Overview - Redmine*. 2020. Disponível em: <<https://www.redmine.org/>>.
- ROYCE, W. W. Managing the development of large software systems: concepts and techniques. In: *Proceedings of the 9th international conference on Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 1987. p. 328–338.
- SARIS, W. E.; GALLHOFER, I. N. *Design, evaluation, and analysis of questionnaires for survey research*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2014.
- SARKAN, H. M.; AHMAD, T. P. S.; BAKAR, A. A. Using jira and redmine in requirement development for agile methodology. In: IEEE. *2011 Malaysian Conference in Software Engineering*. [S.l.], 2011. p. 408–413.
- SCHWABER, K.; BEEDLE, M. *Agile software development with Scrum*. [S.l.]: Prentice Hall Upper Saddle River, 2002. v. 1.
- SILVA, D.; GOMES, A.; MACIEIRA, R.; SILVA, E.; SOARES, S. Pah pum: A project management tool based on takt pm. In: *Proceedings of the 34th Brazilian Symposium on Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 2020. p. 332–337.
- SILVA, D.; GOMES, A.; SOUZA Érica; MACIEIRA, R.; SILVA, E.; SOARES, S. Pah pum: A project management tool based on takt pm. 2020.
- SOARES, M. dos S. Metodologias ágeis extreme programming e scrum para o desenvolvimento de software. *Revista Eletrônica de Sistemas de Informação*, v. 3, n. 1, 2004.
- ŠPUNDAK, M. Mixed agile/traditional project management methodology–reality or illusion? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Elsevier, v. 119, n. 1, p. 939–948, 2014.
- VALLE, A. B. do. *Fundamentos do gerenciamento de projetos*. [S.l.]: Editora FGV, 2015.
- VIJAYASARATHY, L.; BUTLER, C. Choice of software development methodologies. *IEEE Software*, p. 0740–7459, 2016.
- VUE.JS. *Vue.js*. 2020. Disponível em: <<https://vuejs.org/>>.
- VUE.JS. *What is Vuex / Vuex*. 2020. Disponível em: <<https://vuex.vuejs.org/>>.
- VUETIFY. *Vue Material Design Component Framework - Vuetify.js*. 2020. Disponível em: <<https://vuetifyjs.com/en/>>.
- XUAN, Q. L. H.; MOSLEHPOUR, M.; TIEN, D. An evaluation of project management tools and techniques in vietnam. *Management Science Letters*, v. 9, p. 283–300, 02 2019.
- ZONE. *Popularity Ranking of 236 Project Planning Project Management Systems*. 2021. Disponível em: <<https://project-management.zone/ranking/planning>>.
- ZWIKAEL, O.; GLOBERSON, S. Benchmarking of project planning and success in selected industries. *Benchmarking: An International Journal*, Emerald Group Publishing Limited, 2006.
- ZWIKAEL, O.; PATHAK, R. D.; SINGH, G.; AHMED, S. The moderating effect of risk on the relationship between planning and success. *International Journal of Project Management*, Elsevier, v. 32, n. 3, p. 435–441, 2014.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO

As informações contidas neste documento visam firmar acordo, mediante o qual o participante autoriza sua participação nos estudos **Pah Pum - Uma ferramenta para gestão de projetos baseada no TAKT PM e TAKT4SW - Metodologia de gestão adaptada do TAKT PM para desenvolvimento de software**, com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos a que se submeterá para ser participante do estudo e com capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação. Esta participação é voluntária e o participante destes estudos tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo.

Objetivo do estudo

O objetivo deste estudo é analisar os impactos gerados através da aplicação de ferramentas e ajustes na metodologia de trabalho nos projetos de desenvolvimento de software de um instituto de inovação cuja principal atividade é desenvolvimento de software.

Pesquisadores responsáveis

Adriano José Oliveira Gomes, Deyvson Lazaro da Silva e Sérgio Castelo Branco Soares.

Riscos

O estudo envolverá rodadas de entrevistas e a utilização de aplicações disponibilizadas gratuitamente aos participantes durante todo período do estudo, não existindo riscos financeiros. As perguntas realizadas durante as entrevistas possuem informações relacionadas aos processos e ambiente de trabalho e uma reflexão sobre o ambiente de trabalho, podendo gerar desconforto aos participantes. Por fim, não será realizado nenhum procedimento físico com os participantes, desta forma, não existem riscos físicos aos participantes durante a execução dos estudos.

Benefícios

Os participantes poderão utilizar integralmente o tempo despendido para participação neste estudo como horas de trabalho. Além disto, os participantes receberão treinamentos em relação aos processos, metodologias e ferramentas que porventura sejam necessários para participação no estudo.

Confidencialidade

Os dados obtidos neste estudo serão utilizados de forma anônima, sem identificação do participante, sendo o entrevistador a única pessoa que irá ter contato com os dados antes da anonimização. Através do aceite deste termo, o participante está ciente de que os

dados poderão ser utilizados de forma anonimizada e sumarizada para publicações relacionadas aos estudos supracitados.

APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE APOIO

PahPum - Análise

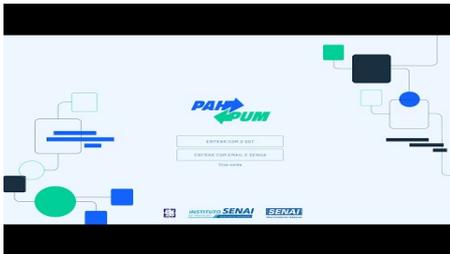
*Obrigatório

1. Nome *

2. Cargo *

3. Informações demográficas *

Apresentação Pah-Pum



<http://youtube.com/watch?v=Yo65lvcF2SU>

Indique o grau de concordância com a seguinte afirmação.

7. A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Baixa participação da equipe técnica no planejamento dos projetos. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente						

8. A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Baixo nível de assertividade do planejamento inicial dos projetos *

Marcar apenas uma oval.

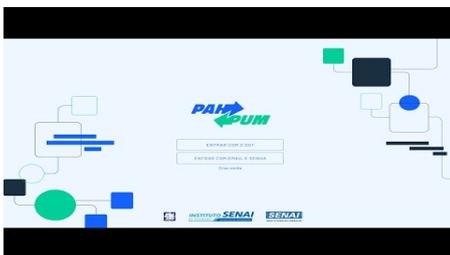
	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente						

9. A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Alto esforço relacionado ao replanejamento dos projetos. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente						

Apresentação Pah-Pum



<http://youtube.com/watch?v=Y065lvcF2SU>

A ferramenta PahPum conta com funcionalidades para monitoramento de projetos que são explicadas no vídeo. Indique o grau de concordância com a seguinte afirmação.

Apresentação Pah-Pum



<http://youtube.com/watch?v=Yo65lvcF2SU>

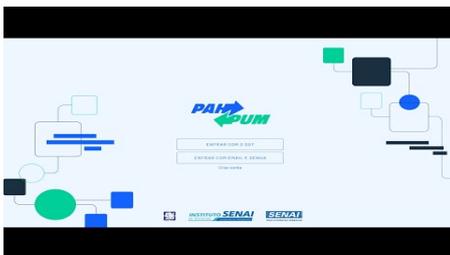
A ferramenta PahPum possui as funcionalidades: definição do WIP Limit das equipes, alocação automática e quadros para monitoramento dos projetos e equipes que são explicadas no vídeo. Indique o grau de concordância com a seguinte afirmação.

13. A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Sobrecarga dos colaboradores *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente						

Apresentação Pah-Pum



<http://youtube.com/watch?v=Yo65lvcF2SU>

Indique o grau de concordância com a seguinte afirmação.

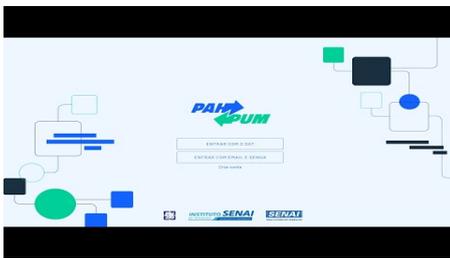
14. Eu gostaria de utilizar o PahPum *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Discordo totalmente Concordo totalmente

Apresentação Pah-Pum



<http://youtube.com/watch?v=Yo65lvcF2SU>

Problemas sobre o uso do PahPum

15. Quais problemas ou dificuldades você enxerga para utilização do PahPum? *

16. Comentários gerais *

Apresentação Pah-Pum



<http://youtube.com/watch?v=Yo65lvcF2SU>

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE C – RESPOSTAS ENTREVISTAS

PahPum - Análise

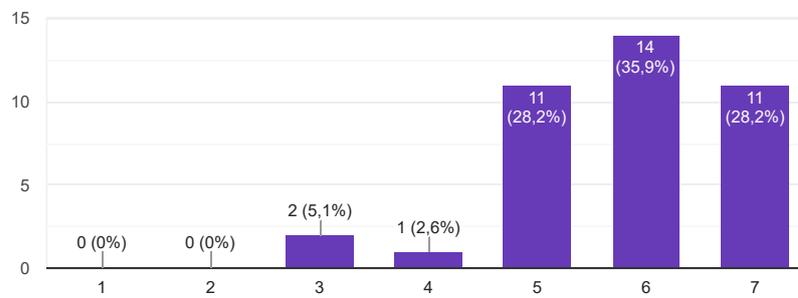
39 respostas

[Publicar análise](#)

Indique o grau de concordância com a seguinte afirmação.

A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: inexistência de uma metodologia utilizada por toda instituição.

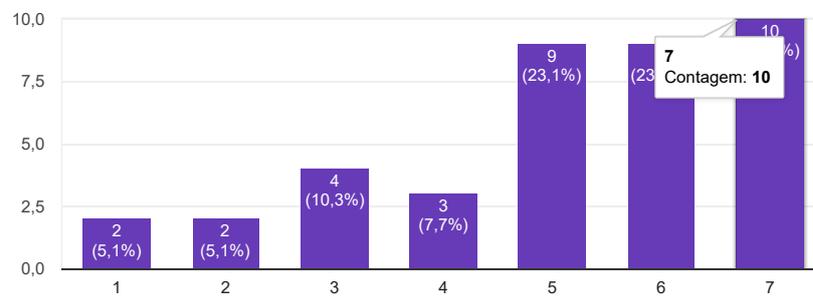
39 respostas



O PahPum tem a funcionalidade de planejamento de projetos através do Handoff network como podemos observar no vídeo. Indique o grau de concordância com a seguinte afirmação.

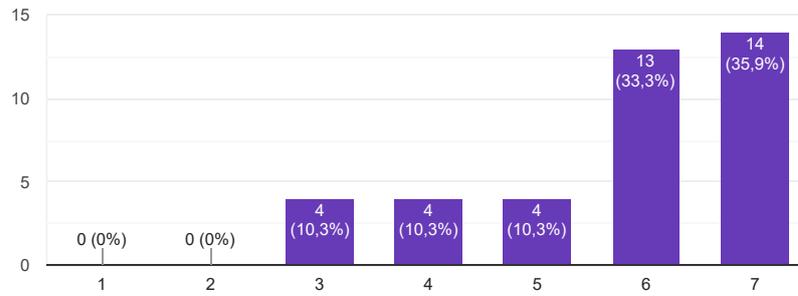
A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Escopo mal definido.

39 respostas



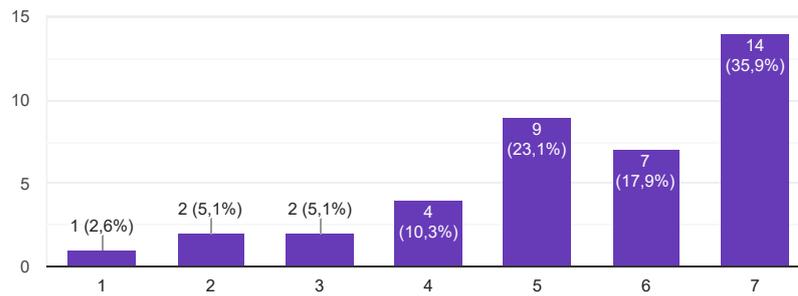
A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema:
Planejamento superficial ou inexistente dos projetos

39 respostas



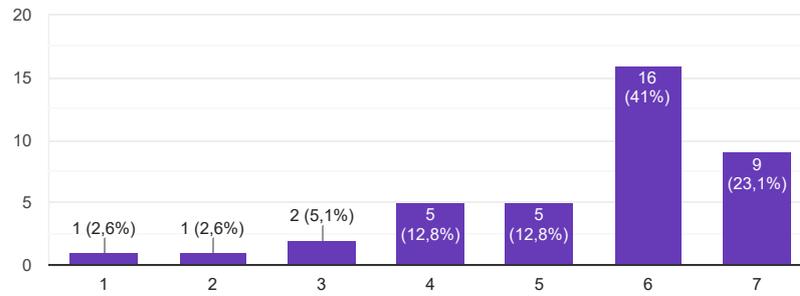
A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Baixa participação da equipe técnica no planejamento dos projetos.

39 respostas



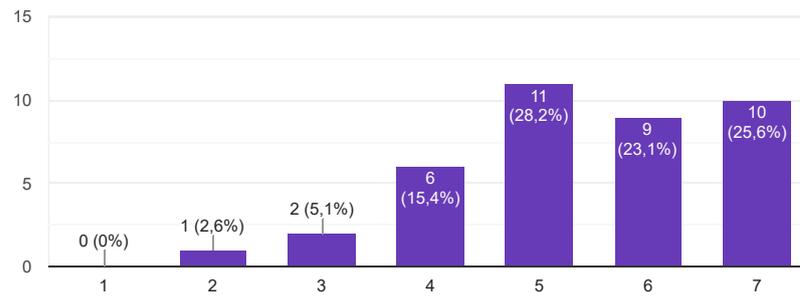
A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Baixo nível de assertividade do planejamento inicial dos projetos

39 respostas



A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Alto esforço relacionado ao replanejamento dos projetos.

39 respostas

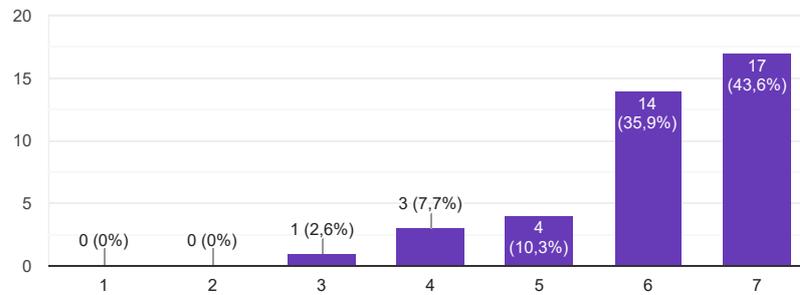


A ferramenta PahPum conta com funcionalidades para monitoramento de projetos que são explicadas no vídeo. Indique o grau de concordância com a seguinte afirmação.



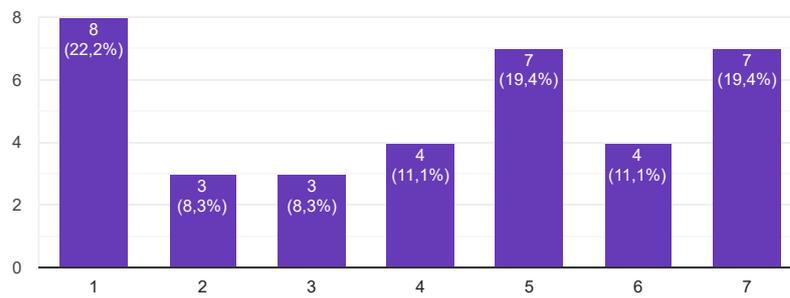
A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Falta de clareza sobre o desempenho físico dos projetos.

39 respostas



A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Falta de clareza sobre o desempenho financeiro dos projetos.

36 respostas

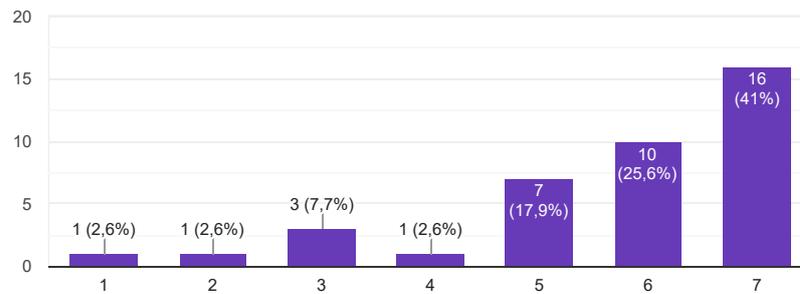


A ferramenta PahPum conta com funcionalidades para alocação dos pacotes de serviços aos times de forma automática, essa funcionalidade é explicada no vídeo. Indique o grau de concordância com a seguinte afirmação.



A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Falta de clareza nas demandas e prioridades a serem tratadas quando atuando em múltiplos projetos.

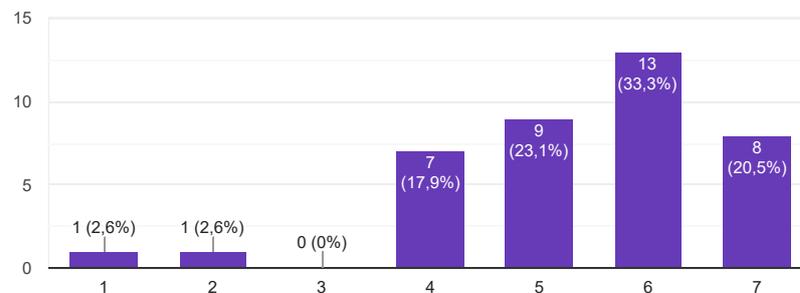
39 respostas



A ferramenta PahPum possui as funcionalidades: definição do WIP Limit das equipes, alocação automática e quadros para monitoramento dos projetos e equipes que são explicadas no vídeo. Indique o grau de concordância com a seguinte afirmação.

A ferramenta tem o potencial de resolver o seguinte problema: Sobrecarga dos colaboradores

39 respostas

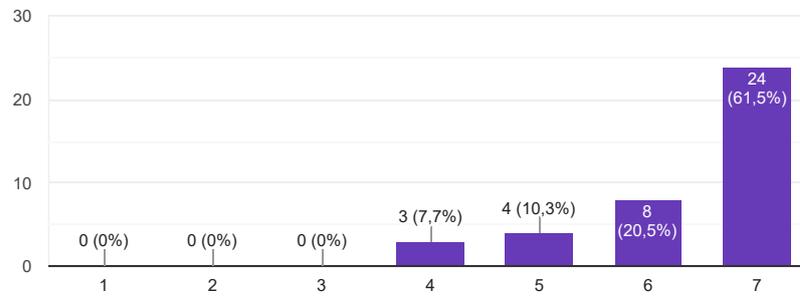


Indique o grau de concordância com a seguinte afirmação.



Eu gostaria de utilizar o PahPum

39 respostas



Problemas sobre o uso do PahPum



Quais problemas ou dificuldades você enxerga para utilização do PahPum?

39 respostas

Falta grau de dificuldade de um pacote de serviço (evitar pacotes difíceis no mesmo time)

Dificuldade de enxergar os macros (escopo volátil). Quem vai fazer a manutenção (acompanhamento) da ferramenta? Como atualizar o escopo no handoff? Com que frequência terei que interagir com a ferramenta?

Utilizar em paralelo com outras metodologia que estão sendo adotadas no momento pela instituição.

Pessoas podem não estar tão dispostas ou confortáveis para usar. A própria instituição tem que criar a rotina de usar, não apenas apresentar o Pah Pum, mas influenciar os colaboradores a usarem. Eu não sou muito ligado a ferramentas de gerenciamento no dia a dia, eu precisaria melhorar para usar.

Manual ou tutorial para o colaborador ser mais autônomo.

Falta de familiaridade com a metodologia e ferramentas similares podem ser uma barreira (kanban, Gantt).

Pelo vídeo não foi possível identificar nenhum problema.

Ela lembra muita coisa que o Jira faz, mas a gente tem o Jira e não usa, então seria apenas mais uma ferramenta.

Falta de contato em ver a ferramenta na prática funcionando.

Seria bom integrar com um sistema de execução de atividades como o Jira. Existem dificuldades em questão de processos, mudar do jeito que esta sendo hoje até se habituar, mas é questão mais pessoal do que ferramenta.

Falta feature anterior ao desenvolvimento do projeto, para a fase de prospecção. Escopo parecido ao que já tem mas para parte de prospecção.

Precisaria de treinamentos mais constantes. O detalhamento preciso e fixo no início do projeto poderia ficar com algumas brechas no projeto. Entraves no meio do projeto não previstas podem impactar na funcionalidade de alocar os pacotes de serviço.

Definição do WIP limit é muito subjetiva. A palavra final ainda vai ser sempre da equipe que contrata o projeto, isso pode não resolver alguns problemas.

Não tem funcionalidades sobre a questão financeira de alocação de recursos e sobrecarga depende do que cada colaborador sabe fazer, a não ser que todos estejam dispostos a ter curva de aprendizado necessária para aprender.

Interesse das pessoas envolvidas em usar.



Possibilidade de se burlar o processo de envolvimento do time técnico no planejamento, seria interessante uma visão de valor do projeto x profissionais/perfis.

O Pahlum não aparenta ser uma ferramenta para todos mas principalmente para os gestores.

A dificuldade maior é utilizar a ferramenta nos projetos que não estão muito claros, faltou alguns gráficos monitoradores de desempenho do projeto e alocação (porcentagem feito, falta informação a nível de pessoa), seria interessante saber como esta a alocação de cada pessoa por projeto/demanda (full-time, part-time), esta muito boa para um gerente mas não temos certeza sobre como esta para uma equipe de desenvolvimento então integração com Jira poderia resolver de alguma forma.

Não vejo dificuldade técnica associada, apenas mudança de cultura e essa mudança tem que ser organizacional, atrelar o processo junto ao comercial, PMO e PDI, e consequentemente reservar mais tempo para o planejamento inicial que antes não existia. Esta envolvido na mudança de cultura colocar o processo bem definido em relação aos processo e etapas que o PMO e o pessoal técnico precisam seguir, isso exige treino, cobrança e tempo. A adoção é de maneira gradual a cada entrada de projeto, tentar fazer isso no meio ou fim de projetos pode ser oneroso, um dos motivos para não usar é que tem squads que demora bastante para entrar novos projetos pois a duração dos projetos é relativamente longa (6 meses a 1 ano).

Precisaria analisar mais a ferramenta, falta funcionalidades para gerenciamento de riscos,

Sem dificuldades.

Não sei como seria a configuração em um projeto mais complexo/maiores.

Adaptação da equipe a forma de atuação da ferramenta, é necessário entender como deverá ser o acompanhamento ideal da ferramenta, então seria necessário um suporte. Outra questão é ter um tempo dedicado ao planejamento do projeto, não durante o prazo de execução. A adoção deve ser gradual e ter um suporte e tempo dedicado a isso.

A ferramenta ainda não esta fechada, totalmente implementada, existe algumas lacunas que as vezes causam bugs ou funcionalidades parcialmente implementadas (ex.: Falta acompanhamento das entregas via Github ou outras formas de apontamento além do e-mail), falta de funcionalidades para trabalho colaborativo, falta integração com outras ferramentas de gerenciamento de projeto como o Jira.

No Gantt, eu não consegui ver que duas etapas podem coexistir ao mesmo tempo, parece que uma etapa precisa acabar para que outra comece. Na parte de design, a gente tem muito de iniciar uma etapa enquanto outra esta sendo desenvolvida.

Não vejo claramente qual esforço financeiro (relacionamento financeiro entre as atividades/pacotes de serviço e o projeto) isso dificulta para equipe de prospecção usar de forma mais clara.

Os colaboradores conhecerem melhor a metodologia, um treinamento e acompanhamento do uso não foi bem perpetuado, integração com outras ferramentas como Jira, (CRM e PPM também estão dentro do Jira). Gestão/PMO criar a diretriz de



uso da ferramenta como processo oficial instituição, fazer o uso acontecer (acompanhamento, cobrança).

A migração para o PahPum pode ser complicada devido a pessoas que queiram fazer comparação com algumas ferramentas já utilizadas (Jira, Trello). Relação com Jira e outras ferramentas é um pouco confusa, colunas utilizadas devem ser discutidas e talvez personalizadas para cada equipe.

A dificuldade é na adesão das pessoas, por já utilizarem outras ferramentas com funcionalidades parecidas como Jira. Resistência dos colaboradores a novas ferramentas/processos.

Algumas funcionalidades não parecem muito usuais para iniciantes.

Ficou uma dúvida em relação ao grau de participação do PMO nas decisões do projeto, a ferramenta parece dar muito poder ao PMO mas existe uma relação de capacidade técnica nos projetos em relação aos pacotes de serviço, caso o PMO não tenha background técnico para tomar decisões isso se torna um risco. A alocação automática é um risco porque ela vai puxar de acordo com a data de entrega, mas a decisão sobre o que puxar muda constantemente, então teria que ser rápido para mudar as datas de entrega. Não vi no monitoramento geral das equipes uma divisão por projeto. Existem práticas que vão utilizar as ferramentas mais utilizadas, fica a dúvida sobre de que forma eu poderia integrar o Jira e o PahPum. Como transpor um story map para um handoff network? Falta visualização do Kanban de todos projetos na mesma tela. Seria interessante deixar mais claro que os macro-processos são analogos as etapas do projeto. No quantum Kanban, seria interessante ter mais caros que representam as atividades quentes e frias.

A alocação automática é um risco, porque se der um erro acontecerá um grande problema. É bom preparar um mini-curso sobre a ferramenta, para auxiliar os mais leigos em gestão. Disponibilizar mais exemplos de uso.

Tivemos uma serie de problemas iniciais onde perdemos alguns dados que foram inseridos, precisamos de uma versão mais estável para liberar para todos, se tornar uma ferramenta oficial.

Costume, memória de outras interfaces que são comuns, ao utilizar algo novo acabamos tendo o primeiro momento de estranhamento. Depende das outras ferramentas que são usadas em paralelo, se usada com muitas outras ficaria muito pesado.

Se eu não tenho um escopo bem fechado, eu não consigo rodar o pahpum. Temos projetos em que ferramentas similares não funcionam como por exemplo o Jira, então o PahPum também não deve funcionar para esses mesmo projetos. Utilizar a ferramenta parece que vai aumentar a carga e trabalho, adicionando mais uma ferramenta para ser utilizada.

O desconhecimento da metodologia por parte dos colaboradores, o pessoal desconhece detalhes de como elaborar um handoff network, o handoff ainda é um conceito muito obscuro para o instituto, poucas pessoas conhecem, apenas a gestão e alguns colaboradores que participaram de alguns treinamentos do Finocchio. Hoje a grande dificuldade de uso da ferramenta é o Handoff, o pessoal hoje não usa a ferramenta porque não conhece os conceitos do Handoff. Conceitos de WIP Limit, pacotes de serviço, o que tem que ter de entradas e saídas, apesar de serem conceitos simples, nem todos sabem.



Adaptação da cultura a metodologia é uma dificuldade, tem a questão das etapas, handoff, pacotes de serviço, então tem a parte de adaptação ao processo, não apenas implantar a ferramenta no instituto.

O automatismo na movimentação dos pacotes de serviço, pode gerar problemas, um pacote de serviço pode ficar bloqueado por algum motivo e impedir a realização de outros. Bloquear os projetos para modificação depois do início é um problema, porque os projetos podem mudar por fatores externos.

Precisa de mais pessoas participando do planejamento (PMO, desenvolvedores, designer), tem coisas que não dá para fechar se não tiver todos perfis. A utilização do PahPum deveria ser feita durante a negociação. Precisamos adaptar os processos atuais para inserir a ferramenta, pois não adianta descobrir tardiamente que o escopo é muito grande.



Comentários gerais

39 respostas

Sem comentários.

Sem comentários

Tem alguns cenários de uso como, identificação tardia de atividade não completa descoberta durante outra atividade que não fica muito claro no vídeo.

Bom passar o vídeo antes e tirar dúvidas, a ferramenta será interessante para a gerencia e PMO, acho que vai dar uma visibilidade melhor da saúde do projeto para o PMO.

Sem comentários. As perguntas foram coerentes e o material do vídeo está muito bom. É bom alimentar uma expectativa para a utilização da ferramenta e não virar a chave de maneira abrupta.

Gostei do design da ferramenta e da usabilidade. Parece simples.

A plataforma é interessante

Achei interessante a ferramenta e entrevista interessante. Entrevista bem direta e tranquila. Ferramenta enxuta e consegue atender vários aspectos do planejamento de projetos.

Acho ela bem simples do ponto de vista positivo, bem intuitiva e sem burocracia. Deixa as informações claras. O fato de empurrar as tarefas com mais prioridades é bom. Em comparação com o Jira, ele é menos burocrática, ela tem o básico e não precisa aprender tanta coisa.

A primeira impressão é que ficou bem desenvolvida.

Melhorar a logo do sistema.

Gostei da interface, bem legal e dinâmica. Gostei do Gantt. A entrega ser uma forma segura, tem concordancia entre as partes e o PMO sendo informado são pontos positivos.

Gostei bastante pois ajuda na organização do projeto e automatiza alguns passos.

Quero utilizar a ferramenta e ter a oportunidade de usar.

A parte de enfileirar os pacotes de serviço é legal.

Seria interessante ter a possibilidade de mover os pacotes de serviço na própria ferramenta.

A ferramenta tem um potencial interessante, ela poderia ajudar em projetos com escopo bem definido, seria interessante ter integração com o Jira.



Nenhum.

Seria interessante iniciar a utilizar a ferramenta nos projetos novos como teste. Tem conceitos que a ferramenta aborda que já utilizamos mas de forma mais solta, o uso da ferramenta seria interessante para unificar toda a metodologia e processos.

Achei ela bastante explicada, não foge muito do que estamos acostumados. Achei a ferramenta bem lega, da para entender ela bem melhor visualizando do que na teoria, adorei.

O vídeo é legal mas seria bom ter um mouse guiando as pessoas.

Ver um caso prático é bom para nortear o caso macro, entender quem deveria ficar mais próximo da ferramenta e etc.

A ferramenta é extremamente promissora, o que esta faltando mesmo é a própria instituição que esta implementando e fazendo a avaliação olhar mais para ela, dar mais importancia para ela, porque ela é uma ferramenta que vai resolver muitos dos problemas que temos hoje, principalmente questão de visibilidade do projeto. Em relação a entrevista e a pesquisa, é relevante que não olha apenas para a ferramenta em si, mas para a metodologia e para aplicação da metodologia, o próprio takt não possui muita documenta e nem comparações com outras metodologias, então vai contribuir muito para essa área.

Gostaria de ter tido acesso a ferramenta para utilizar mesmo, testar.

Ela ainda gera a necessidade de algum tipo de revisão em cima dela, poderia gerar relatórios para servir como BI da execução;

As respostas foram considerando que a metodologia seria bem aplicada, com a metodologia conhecida pelos usuários. Seria interessante usar ML para apontar padrões e riscos(recursos, tempo, orçamento que foram problematicos).

É uma ferramenta que une algumas funcionalidades que são utilizadas em muitas ferramentas diferentes, com o PahPum fica tudo em uma única ferramenta.

Gostei bastante da ferramenta, parece bastante interessenta, uma ótima solução para gerenciamento de projeto.

É uma ferramenta que se conseguir integrar com as outras ferramentas mais tradicionais trará uma boa visualização do portfólio, podendo representar um status real de cada projeto.

Em relação aos problemas analisados, boa parte dos problemas de gestão dependem das pessoas, então uma ferramenta não resolveria, mas auxiliaria a visualizar as informações e auxiliar a tomada de decisão.

Achei a interface da plataforma bem bacana, tem uma pegada legal. Adorei o nome. A entrevista foi rápida e objetiva.

Hoje foi mais trabalhoso montar um Handoff em outra ferramenta, o Miro. Em comparação entre o Miro e o PahPum, a visualização de entradas e saídas e verificação



sobre as conexões estarem corretas é melhor implementada pelo PahPum, além disto o PahPum já realiza a conversão direta do Handoff para o Gantt dando o cronograma de forma mais simples. Os Kanbans do PahPum auxiliam muito na execução dos projetos, seria de grande ajuda para o PMO.

Durante a medição de esforço no monitoramento das equipes noção maior de ociosidade ou sobrecarga de pessoas dentro dos projetos.

A ferramenta atende ao que se propõe, facilita a gestão do projeto, dá uma visão das conexões entre os pacotes de serviço/relação entre eles, automaticamente controla o gráfico de Gantt.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários



APÊNDICE D – ANÁLISE

```
from google.colab import auth
auth.authenticate_user()
import gspread
from oauth2client.client import GoogleCredentials
gc = gspread.authorize(GoogleCredentials.get_application_default())
```

```
import pandas as pd
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
sns.set_theme(style="ticks", color_codes=True)
```

```
wb = gc.open_by_url('https://docs.google.com/spreadsheets/d/1m00ZTUJ0dsUEBYb-Wtb00bWirUjoyFet0EVxIsw')
boxplot = wb.worksheet('Dados')
boxplotData = boxplot.get_all_values()
df = pd.DataFrame(boxplotData[1:], columns=boxplotData[0])
df.drop(df.columns[0], 1, inplace=True)
df = df.apply(pd.to_numeric, errors='ignore')
df.dtypes
```

```
Nome                object
Cargo              object
Informações demograficas  object
Cargo agrupado     object
Q1                 int64
Q2                 int64
Q3                 int64
Q4                 int64
Q5                 int64
Q6                 int64
Q7                 int64
Q8                 int64
Q9                 int64
Q10                int64
Q11                int64
Quais problemas ou dificuldades você enxerga para utilização do PahPum?  object
Comentários gerais  object
dtype: object
```

```
df.describe()
```

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	
count	39.000000	39.000000	39.000000	39.000000	39.000000	39.000000	39.000000	39.000000	39
mean	5.794872	5.102564	5.743590	5.435897	5.461538	5.410256	6.128205	4.102564	5
std	1.055798	1.759110	1.332152	1.635058	1.466219	1.312249	1.151189	2.186019	1
min	3.000000	1.000000	3.000000	1.000000	1.000000	2.000000	2.000000	1.000000	1
25%	5.000000	4.000000	5.000000	5.000000	5.000000	5.000000	6.000000	2.000000	5
50%	6.000000	5.000000	6.000000	6.000000	6.000000	5.000000	6.000000	5.000000	6
75%	7.000000	6.500000	7.000000	7.000000	6.000000	6.500000	7.000000	6.000000	7
max	7.000000	7.000000	7.000000	7.000000	7.000000	7.000000	7.000000	7.000000	7

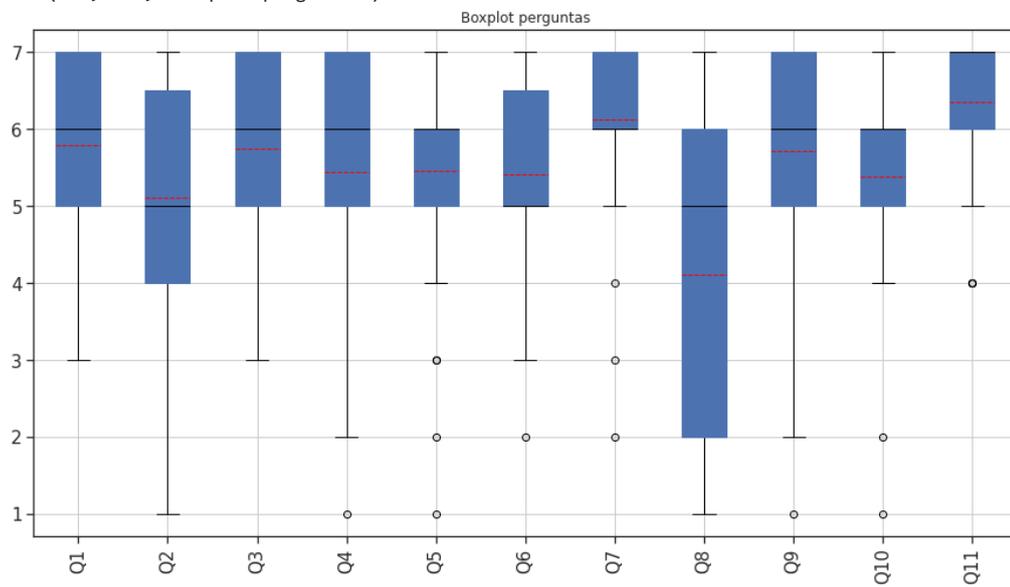
```
dfBoxPlotData = df.iloc[:,4:15]
dfBoxPlotData.apply(pd.to_numeric)
```

```
dfBoxPlotData.head()
```

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11
0	7	6	4	4	5	4	6	2	6	5	6
1	5	2	6	6	3	3	2	5	6	6	6
2	5	3	4	6	4	4	7	6	7	2	5
3	6	4	7	7	4	6	7	7	7	6	7
4	6	5	7	7	6	7	7	7	7	6	7

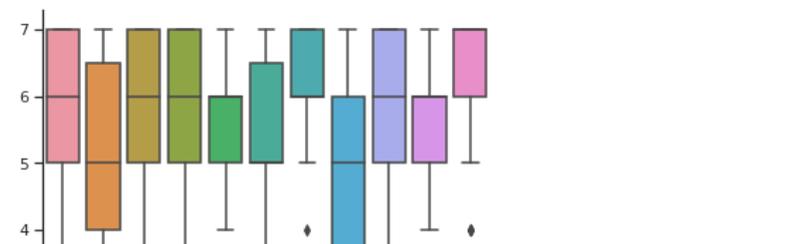
```
columns = dfBoxPlotData.columns.to_list()
props = dict(whiskers="Black", medians="Black", caps="Black")
bp = dfBoxPlotData.plot.box(rot=90, fontsize=15, figsize=(15, 8), color=props, patch_artist=True, grid=True)
bp.set_title("Boxplot perguntas")
```

```
Text(0.5, 1.0, 'Boxplot perguntas')
```



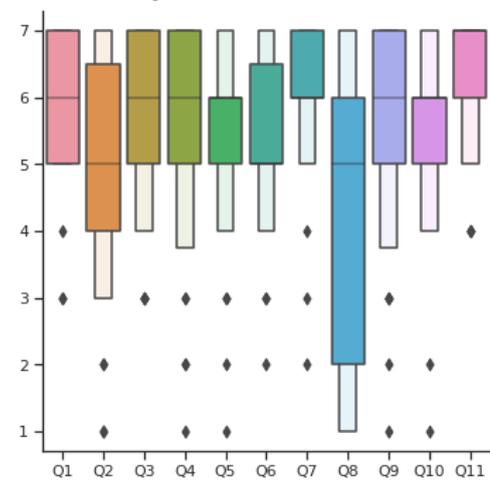
```
sns.catplot(data=dfBoxPlotData, kind="box")
```

```
<seaborn.axisgrid.FacetGrid at 0x7f8480d4f0b8>
```



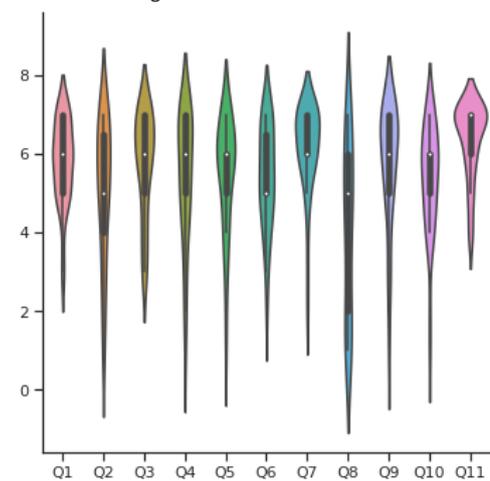
```
sns.catplot(data=dfBoxPlotData, kind="boxen")
```

```
<seaborn.axisgrid.FacetGrid at 0x7f8480d39940>
```



```
sns.catplot(data=dfBoxPlotData, kind="violin")
```

```
<seaborn.axisgrid.FacetGrid at 0x7f8477ea6da0>
```

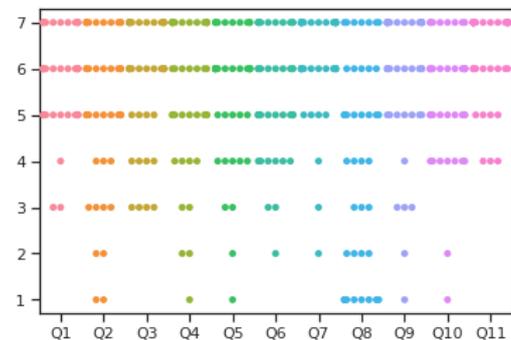


```
sns.swarmplot(data=dfBoxPlotData)
```

```

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/seaborn/categorical.py:1296: UserWarning: 53.8% of the |
warnings.warn(msg, UserWarning)
/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/seaborn/categorical.py:1296: UserWarning: 33.3% of the |
warnings.warn(msg, UserWarning)
/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/seaborn/categorical.py:1296: UserWarning: 43.6% of the |
warnings.warn(msg, UserWarning)
/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/seaborn/categorical.py:1296: UserWarning: 38.5% of the |
warnings.warn(msg, UserWarning)
/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/seaborn/categorical.py:1296: UserWarning: 41.0% of the |
warnings.warn(msg, UserWarning)
/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/seaborn/categorical.py:1296: UserWarning: 56.4% of the |
warnings.warn(msg, UserWarning)
/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/seaborn/categorical.py:1296: UserWarning: 20.5% of the |
warnings.warn(msg, UserWarning)
/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/seaborn/categorical.py:1296: UserWarning: 46.2% of the |
warnings.warn(msg, UserWarning)
<matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x7f8475e1d320>

```



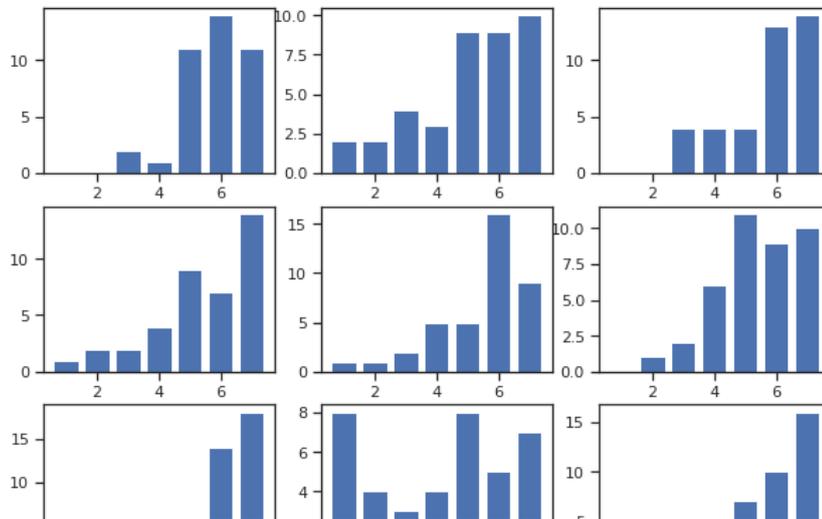
```

import numpy as np
fig, axs = pl.subplots(4, 3, figsize=(10,10))
#dfBoxPlotData.plot.hist(np.arange(1,7), figsize=[10,10], subplots=True)

i = 0
j = 0
for (key, dfValues) in dfBoxPlotData.iteritems():
    values = []
    for x in range(1, 8):
        values.append( dfBoxPlotData[dfBoxPlotData[key] == x ].shape[0] )
    axs[i, j].bar([1,2,3,4,5,6,7], values)
    j = (j + 1)%3
    if j == 0:
        i = i + 1

pl.show()

```



```

i = 0
j = 0
pl.figure(1, figsize=(10,10))
for (key, dfValues) in dfBoxPlotData.iteritems():
    values = []
    for x in range(1, 8):
        values.append( dfBoxPlotData[dfBoxPlotData[key] == x ].shape[0] )
    axs = pl.subplot2grid((4, 3), (i, j))
    axs.bar([1,2,3,4,5,6,7], values)
    j = (j + 1)%3
    if j == 0:
        i = i + 1
pl.show()

```

