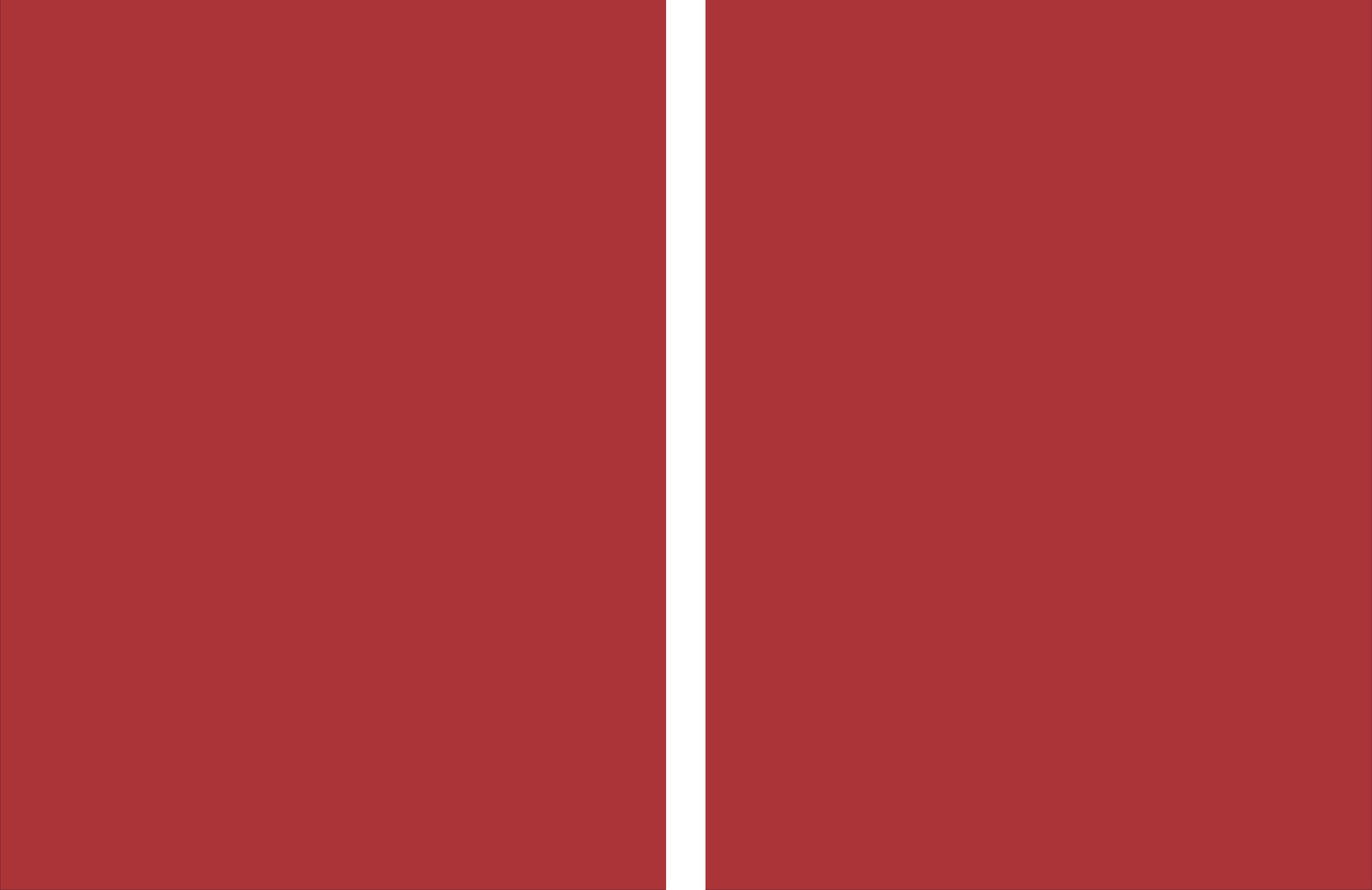


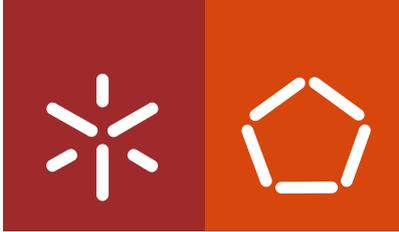


Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Marcelo Silva Pereira

**Gestão de Desenvolvimento de Projetos
Lean/Ágil de Software: práticas e definição
de um modelo de gestão colaborativa
de indicadores de desempenho**





Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Marcelo Silva Pereira

**Gestão de Desenvolvimento de Projetos
Lean/Ágil de Software: práticas e definição
de um modelo de gestão colaborativa
de indicadores de desempenho**

Tese de Doutoramento
Doutoramento em Engenharia Industrial e de Sistemas

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor Rui M. Lima

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.



Atribuição-NãoComercial
CC BY-NC

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao meu orientador, Professor Doutor Rui Manuel Pereira de Sá Lima, agradeço o auxílio técnico, as discussões acadêmicas, o incentivo incansável e a orientação precisa, muitas vezes à distância e durante as madrugadas.

Aos meus amigos Marcelo Oliveira, Rui Lima, Levi Guimarães, Hyggor Medeiros, Lucas Lopes e Augusto Queiroz, agradeço pelo companheirismo, parceria, conversas francas e abertas, e pelo apoio que ajudava a saudade de casa a se dissipar. Foram os irmãos que encontrei ao longo do caminho. Também a minha amiga Juliana Alves que sempre foi um suporte para assuntos institucionais quando eu estava no Brasil. A eles muito obrigado.

Aos professores Paulo Martins, Rui Sousa, Dinis Carvalho e a Diana Mesquita pela atenção e amizade, amigos que hoje tenho em Portugal e que espero, em breve, recebê-los no Brasil.

No Brasil quero agradecer as amizades que se revelaram e se concretizaram ao longo desta jornada: Edgar Matarredona e Alex Santana e à minha professora de Metodologia Científica Nataliana Paiva que sempre chamou minha atenção quando necessário.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – Programa Ciência Sem Fronteiras do Governo Federal do Brasil processo: 99999.010421/2013-00 pelo apoio intelectual e financeiro durante a realização deste trabalho.

Aos times/equipas e gestores de projetos de desenvolvimento de sistemas e demais colaboradores das empresas participantes desta pesquisa, que acreditaram que esta proposta poderia agregar valor às suas atividades. Com vocês compartilho os méritos deste trabalho.

Aos amigos no Apoio Técnico, Direção e Secretaria do Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho, deixo minha gratidão e minha amizade.

Ao meu pai que sempre me incentivou a estudar procurando sempre as melhores notas, ao meu padrasto que sempre acreditou nas minhas ideias malucas de ganhar o mundo, e à minha mãe que foi minha professora no jardim de infância, meu carinho e meu muito obrigado.

De forma muito especial, agradeço aos meus filhos, Ana Beatriz (Bia) e Nicolas (Nininho), por entenderem minha ausência ao longo desta caminhada. Foram e sempre serão minha inspiração.

À minha amada Andreia, sem você nada disso teria sido possível! Muito obrigado por todos estes anos juntos, pelos nossos filhos e por, mais do que me apoiar, viver cada momento desta tese comigo. A você dedico este trabalho.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Gestão de Desenvolvimento de Projetos Lean/Ágil de Software: Práticas e definição de um modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho

Resumo

O presente trabalho incide na proposta de um modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho (MGCID) que suporte as decisões das organizações no âmbito da gestão de desenvolvimento de projetos de software, promovendo assim a identificação de desperdício e melhoria contínua de forma colaborativa por todos os envolvidos.

A construção do modelo apoia-se em desenvolvimentos conceituais sobre gestão de projetos Lean/Ágeis e engenharia colaborativa, articulando com a análise de projetos reais de desenvolvimento de software. O modelo MGCID propõe a definição colaborativa de indicadores de desempenho e parâmetros de medida definidos pela equipa, alinhados com as áreas de conhecimento da gestão de projetos. O modelo inspira-se ainda em ciclos de definição, aplicação, avaliação e redefinição de indicadores num conjunto de processos alinhados com as práticas das metodologias ágeis e com os ciclos de melhoria contínua dos princípios Lean. Dessa forma, permite identificar desperdícios e oportunidades de melhorias para as práticas de desenvolvimento durante a sua realização.

Com base nas respostas a inquéritos envolvendo profissionais nas áreas de desenvolvimento de sistemas, pesquisas de campo, e na análise crítica do modelo, foi possível avaliar a sua aplicabilidade em diferentes contextos reais. O modelo foi avaliado por meio da aplicação em projetos em andamento envolvendo três empresas de desenvolvimento de software, sendo duas no Brasil e uma em Portugal.

A partir da aplicação do modelo, foi possível às equipas desenvolverem estratégias para garantirem o sucesso de suas entregas, dentro dos requisitos estabelecidos pelos clientes, minimizando a ocorrência de riscos e queda dos níveis de qualidade, através da identificação de comportamentos que possam prejudicar o andamento do projeto, e por fim o aumento do nível de colaboração de todos os stakeholders do projeto.

Palavras-chave

Engenharia Colaborativa, Gestão de Projetos Lean, Gestão de Projetos Ágeis, Gestão de Indicadores de Desempenho

Software Lean/Agile Project Development Manager: Practices and definition of performance indicator collaborative manager model

Abstract

This project has the purpose to define a performance indicator collaborative management model which supports the organization decisions on project management of software development. It will provide the waste identification and collaboratively continuous improvement of all stakeholders.

The model building is supported by concept development about Lean/Agile project management and collaborative engineering, articulating them with real projects analysis of software development. The model MGCID propose collaborative definition of performance indicator and measurement parameters defined by development team, aligned with project management knowledge areas. The model is also inspired on definition phases, application, evaluation and indicators redefinition in a process set aligned with agile methodology approaches and with continuous improvement cycles from Lean principles. This way, it permits identify wastes and improvement opportunities for development practices during the project.

Based on survey answers involving several system development and management professionals, field research, and critical analysis of model, was possible substantiate and validate the applicability on different real scenarios of software projects. The model was validated through its application inside ongoing projects in three software development companies. Two companies in Brazil and one in Portugal, where study contexts were selected by internal company criteria.

From the application of model was possible the team developed strategy to ensure the successful deliveries with features that comply the costumer's requirements, without exceeding the deadlines estimated, minimizing risks and down quality level, through of identification of possible behaviors which can harm the project progress, and finally the collaboration level rise of all project stakeholders.

Keywords

Agile Project Management, Collaborative Engineering, Lean Project Management, Performance Indicator Management

Índice

Índice	vii
Índice de figuras	x
Índice de tabelas.....	xiii
Índice de equações	xiv
1 Introdução.....	1
1.1 Motivação.....	1
1.2 Objetivos	4
1.3 Apontamentos sobre a metodologia.....	4
1.4 Estrutura do trabalho	6
2 Gestão de projetos.....	7
2.1 Gestão de projetos Lean/Ágil	9
2.2 Indicadores de desempenho	13
2.3 Técnicas de análise de viabilidade e acompanhamento de desempenho de projetos	14
2.3.1 Earned Value Management – EVM	15
2.3.2 Net Present Value – NPV.....	16
2.3.3 Return on Investments – ROI.....	17
2.3.4 Internal Return Rate – IRR.....	18
2.3.5 Burndown chart.....	20
2.3.6 Cumulative Flow Diagram – CFD.....	20
2.4 Desperdício em projetos	21
2.5 Engenharia colaborativa	24
2.5.1 Princípios da Engenharia Colaborativa.....	24
2.5.2 Ferramentas Colaborativas.....	27
3 Metodologia da Investigação	33
3.1 Problemática da Investigação.....	33
3.2 Opções Metodológicas	34
3.3 Design de Investigação	35
3.4 Técnicas e Procedimentos de Recolha de Dados	37
3.4.1 Análise Documental	38
3.4.2 Entrevistas e questionários com colaboradores e profissionais da área de projetos.....	39
3.4.3 Grupos Focais.....	40
3.4.4 Workshops.....	40

3.5	Contextos de Estudo e Participantes.....	41
3.5.1	Caracterização dos contextos das empresas do Brasil	41
3.5.2	Caracterização do contexto da empresa de Portugal	44
3.5.3	Coleta de dados nos contextos de estudo	45
3.5.4	Participantes.....	47
3.6	Técnicas e Procedimentos de Análise de Dados	47
3.6.1	Dados Qualitativos	48
3.6.2	Dados Quantitativos	49
3.7	Considerações Éticas	49
3.8	Limitações do Estudo.....	52
4	Análise Preliminar de Dados dos Contextos de Estudo.....	54
4.1	Análise dos Dados das Empresas do Brasil e Portugal	54
4.1.1	Identificação de indicadores utilizados para acompanhamento do sucesso de projetos.....	56
4.1.2	Verificação de histórico de indicadores de desempenho de projetos de desenvolvimento de software	57
4.2	Resultado do Inquérito Online	58
5	Conceção e Desenvolvimento do Modelo de Gestão Colaborativa de Indicadores de Desempenho – MGCID.....	67
5.1	Análise de Ferramentas e Técnicas Utilizadas nos Processos de Execução, e Monitorização e Controlo de Projetos.....	67
5.1.1	Análise de ferramentas e técnicas em processos de execução de projetos	68
5.1.2	Análise de ferramentas e técnicas em processos de monitorização e controlo de projetos	71
5.2	Modelo de Gestão Colaborativa de Indicadores de Desempenho – MGCID	73
5.3	Processos do modelo MGCID	77
5.3.1	Definição dos indicadores de desempenho	78
5.3.2	Monitorização dos indicadores pela equipa.....	80
5.3.3	Análise dos índices de desempenho e revisão de valores de referência	81
5.3.4	Avaliação de indicadores.....	82
6	Avaliação do MGCID em equipas de projetos do Brasil e de Portugal	84
6.1	Critérios de Avaliação.....	84
6.2	Procedimento de Implementação e Avaliação.....	85
6.3	A Utilização do Modelo por Equipas do Brasil	87
6.3.1	A construção de indicadores de desempenho com o MGCID.....	88
6.3.2	Questões avaliativas em empresas do Brasil.....	91

6.3.3	Análise dos dados da Empresa Alfa.....	94
6.3.4	Análise dos dados da Empresa Beta.....	99
6.4	A utilização do modelo por equipas de Portugal.....	107
6.4.1	Aplicação do modelo em empresa Portuguesa.....	108
6.4.2	Questões avaliativas.....	109
6.4.3	Análise dos dados da Empresa Kappa.....	110
6.5	Discussão sobre o modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho.....	115
7	Conclusões	117
7.1	Resumo de Resultados.....	117
7.2	Contribuição	118
7.3	Recomendações para Futuras Investigações.....	119
7.4	Limitações Deste Estudo	119
8	Referências bibliográficas	121
	Anexo I – Projeto de Sucesso: Manual XPTO – Empresa Beta	126
	Anexo II – Indicadores acompanhados pelas equipas na empresa Kappa.....	139
	Anexo III – Guião de entrevista semiestruturada nas organizações	142
	Anexo IV – Questionário para analisar o processo de desenvolvimento de projeto de software	144
	Anexo V - Identificação de características em ferramentas e técnicas de gerenciamento de projetos	146
	Anexo VI – Modelo de termo de sigilo e confidencialidade	147
	Anexo VII – Apresentação da proposta de pesquisa para as empresas	149
	Anexo VIII – Exemplo de transcrição de entrevista focus group – Avaliação do Modelo pelas equipas	151

Índice de figuras

Figura 1 – Taxa de sucesso de projetos de software entre os anos de 2011 e 2015 (adaptado de Lynch, 2015)	2
Figura 2 – Fatores de sucesso de projetos de software (adaptado de Lynch, 2015)	3
Figura 3 – Grupos de processos de projetos - adaptado de PMI-PMBOK (2017).	8
Figura 4 – Áreas de conhecimento de gestão de projetos indicadas pelo PMI-PMBOK (2017).	9
Figura 5 – A diferença entre abordagem clássica e abordagem ágil (Adaptado de Albino, 2017).	11
Figura 6 – Relação entre os conceitos de Gestão de Projetos Lean/Ágil, até o desdobramento do Framework Scrum - adaptado de Homrich (2011).	11
Figura 7 – Triângulo das restrições (Adaptado de Kerzner, 2011).	14
Figura 8 – Custo real incorrido <i>versus</i> valor planeado e valor ganho. (Adaptado de Miguel, 2010).	15
Figura 9 – Comparação dos valores do NPV entres os projetos A e B.	17
Figura 10 - Comparação dos valores do <i>IRR</i> entre os projetos A e B.	19
Figura 11 – Exemplo de “Burndown Chart” - adaptado de Schwaber (2004).	20
Figura 12 – Exemplo de Cumulative Flow Diagram – CFD (Adaptado de Albino, 2017)	21
Figura 13 – Relação entre as estruturas de coordenação de projetos (Autor)	27
Figura 14 - Áreas de conhecimento de projetos relacionadas com ferramentas e técnicas para o processo de monitorização e controlo (Pereira & Lima, 2017).	32
Figura 15 – Representação em quatro fases do ciclo básico de investigação-ação (Tripp, 2005).	35
Figura 16 – Principais fases do projeto de investigação para desenvolvimento, implementação e avaliação do modelo.	36
Figura 17 – Fluxograma ilustrativo da metetodologia utilizado na pesquisa.	37
Figura 18 – Processo de desenvolvimento realizado pela Empresa Alfa	43
Figura 19 – Processo de desenvolvimento realizado pela <i>Empresa Beta</i>	43
Figura 20 - O processo de desenvolvimento realizado pela <i>Empresa Kappa</i>	45
Figura 21 – Faixa de idade dos participantes da pesquisa online.	58
Figura 22 – Nível de instrução dos colaboradores participantes da pesquisa.	59
Figura 23 – Tempo de experiência em projetos dos participantes em sua atual empresa.	60
Figura 24 – Participantes que acompanham ID Vs. Participantes que não acompanham ID.	60
Figura 25 – Indicadores acompanhado pelos participantes que tratam ID em seus processos.	61
Figura 26 – Participantes que definem indicadores Vs. Participantes que não definem indicadores.	62
Figura 27 – Percentual de participantes que acreditam acompanhar a visibilidade dos projetos através dos IDs.	62
Figura 28 – opinião de participante sobre a não visibilidade do progresso do projeto através de IDs. .	63
Figura 29 – Percentual de participantes que acham relevante acompanhar ID durante o desenvolvimento dos projetos	63
Figura 30 – Resposta do participante quanto a não utilização de indicadores de desempenho de projetos.	63

Figura 31 – Percentual de clareza e estruturação dos processos das organizações onde os participantes estão inseridos.....	64
Figura 32 – Opinião sobre clareza e estrutura de processo da organização do participante.....	64
Figura 33 – Gráfico de frequência de discussão de melhoria de processos de desenvolvimento pelas equipas.....	65
Figura 34 – Tempo de experiência em projetos dos especialistas entrevistados.....	69
Figura 35 – Ilustração do processo PDCA, adaptado de Deming (1993).....	74
Figura 36 - Modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho em projetos MGCID em alinhamento com o PDCA.....	75
Figura 37 – Ciclo de questões chaves que as equipas devem responder para definir se um indicador de desempenho é relevante	76
Figura 38 – Processo Scrum envolvendo artefactos, atores e procedimentos – retirado de (Gomes, 2017).	78
Figura 39 – Ilustração da definição de indicadores pela equipa do projeto.....	78
Figura 40 - Ilustração da definição de parâmetro dos indicadores definidos pela equipa do projeto	79
Figura 41 – Processo de definição de indicadores de desempenho do MGCID.....	79
Figura 42 – Monitorização dos indicadores pela equipa de projeto.	80
Figura 43 – Processo de monitorização de indicadores de desempenho de projetos.....	80
Figura 44 – Ilustração do momento da análise dos indicadores em reunião de revisão.	81
Figura 45 – Ilustração da equipa de projetos ajustando os parâmetros dos indicadores do projeto de forma colaborativa.	81
Figura 46 – Processo de análise de indicadores mensurados e revisão de parâmetros	82
Figura 47 – Ilustração da equipa de projetos avaliando a relevância dos indicadores de desempenho monitorizado ao longo do ciclo do projeto de forma colaborativa.	82
Figura 48 – Processo de avaliação de indicadores	83
Figura 49 – Ilustração de aplicação do MGCID em uma empresa.....	86
Figura 50 – Modelo de indicadores criado pelas equipas	90
Figura 51 - Ficheiro de gestão de indicadores, com consolidação dos indicadores de âmbito do projeto A da Empresa Alfa.....	94
Figura 52 - Análise dos parâmetros previstos e realizados para o indicador de entregas totais de pontos de função.....	95
Figura 53 - Análise dos valores de referência previstos e realizados para o indicador de entregas parciais no meio do ciclo.....	96
Figura 54 – Ficheiro de gestão de indicadores, com consolidação dos indicadores de qualidade do projeto B da Empresa Alfa.	97
Figura 55 – Análise dos valores de referência previstos e realizados para o indicador de quantidade de bugs por sprint.....	98

Figura 56 – Análise dos valores de referência previstos e realizados para o indicador de quantidades de Não Conformidades abertas.	98
Figura 57 – Análise dos valores de referência previstos e realizados para o indicador de NC's abertas resolvidas por sprint.	99
Figura 58 - Ficheiro de gestão de indicadores, com consolidação dos indicadores de <i>stakeholders</i> do projeto A da empresa Beta	100
Figura 59 – Análise dos valores de referência previstos e realizados para o indicador de feedback com o cliente por sprint.	101
Figura 60 – Análise dos parâmetros previstos e realizados para o indicador de especificações aprovadas por ciclo.....	102
Figura 61 – Equipa da Empresa Beta – Projeto A realizando lições aprendidas com base no MGCID.	102
Figura 62 – Ficheiro de gestão de indicadores, com consolidação dos indicadores de qualidade do projeto B da <i>Empresa Beta</i>	104
Figura 63 – Análise dos parâmetros previstos e realizados para o indicador de quantidade de bugs por ciclo.....	104
Figura 64 – Análise dos valores de referência previstos e realizados para o indicador quantidade de NC's abertas.	105
Figura 65 – Análise dos valores de referência previstos e realizados para o indicador de quantidades de NC's resolvidas.	105
Figura 66 – Análise dos parâmetros previstos e realizados para o indicador de quantidade de bugs de snap por ciclo.	106
Figura 67 – Análise dos parâmetros previstos e realizados para o indicador de mudanças solicitadas pelo cliente.	106
Figura 68 – Desenvolvimento de atividades do Projeto B da Empresa Beta.	107
Figura 69 – MGCID de um projeto durante o Ciclo 6.....	111
Figura 70 – MGCID do Projeto Capacete durante o Ciclo 7. (Ver legenda da Figura 69)	111
Figura 71 – MGCID do Projeto Capacete durante o Ciclo 8. (Ver legenda da Figura 69)	112
Figura 72 – MGCID do Projeto Capacete durante o Ciclo 9. (Ver legenda da Figura 69)	112
Figura 73 – Relação entre a disponibilidade planeada da equipa X disponibilidade realizada.	113
Figura 74 – Story Points Planeados X Story Points Realizados por Ciclo.	114
Figura 75 – Time de projetos da empresa Kappa em Reunião de Planeamento.....	115

Índice de tabelas

Tabela 1 – Uma simples comparação entre Lean e Ágil. Adaptado de Oehmen (2012).....	12
Tabela 2 – Relação entre desperdícios Lean e desperdícios Lean em Programas de Projetos - adaptado de Oehmen (2012).	23
Tabela 3 – Fatores característicos de ferramentas colaborativas (Silva, 2011).....	28
Tabela 4 – Ambientes / Ferramentas de desenvolvimento colaborativo (Lanubile <i>et al.</i> , 2010).....	29
Tabela 5 – Propósitos de ferramentas colaborativas e seus exemplos (Silva, 2011).....	30
Tabela 6 – Caracterização e comparação das empresas estudadas no Brasil.....	42
Tabela 7 – Caracterização da empresa de Braga - Portugal.....	44
Tabela 8 – Questões selecionadas das entrevistas realizadas nos contextos de estudo.....	55
Tabela 9 – Classificação de indicadores de desempenho na área de desenvolvimento de software em projetos de sucesso versus área de conhecimento de projetos.....	56
Tabela 10 - Classificação de indicadores de desempenho na área de qualidade de processos de desenvolvimento de software em projetos de sucesso versus área de conhecimento de projetos.....	57
Tabela 11 – Tabela de sugestões de mudanças pelos participantes da pesquisa online.....	65
Tabela 12 – Análise de ferramentas e técnicas dos processos de execução de projetos.....	70
Tabela 13 - Análise de ferramentas e técnicas dos processos de monitorização e controlo de projetos.....	72
Tabela 14 – Tabela de estratégias de coleta de informações por fases de pesquisa realizadas.	86
Tabela 15 – Campos de inserção e monitorização dos indicadores de projetos elaborados pelas equipas.	89
Tabela 16 – Questões avaliativas para as empresas.....	91

Índice de equações

Equação 1 – Cálculo do NVP	16
Equação 2 – Cálculo do ROI	17
Equação 3 – Cálculo do NPV	19
Equação 4 – Cálculo do IRR tendendo a zero o valor do NPV	19

1 Introdução

De acordo com Too & Weaver (2014) existe um significativo crescimento na adoção das práticas de gestão de projetos em diferentes setores da economia, principalmente na área industrial. Contudo, satisfazer as necessidades de qualquer cliente é uma prioridade estratégica de qualquer organização, sendo estas prioridades alinhadas junto ao seu planeamento estratégico, e tão logo, o uso das práticas de gestão de projetos não é uma atividade que deve ser realizada de forma isolada dentro da organização (Office of Government Commerce, 2007b) (Office Government Commerce, 2009). No entanto, reunir diversos stakeholders de diversas áreas dentro das organizações e fazê-los se comprometerem com as propostas do projeto, têm sido um desafio para os gestores de projetos de uma forma geral frente a um cenário dinâmico, exigente e competitivo entre as empresas (Winter, Smith, Morris, & Cicmil, 2006).

1.1 Motivação

Não é novidade que os projetos sempre passam por mudanças e sofrem perdas ao longo do seu desenvolvimento, no entanto, identificar e quantificar itens que agregam valor aos projetos e principalmente apontar os fatores que geram desperdício durante as atividades de desenvolvimento de um *software* é um processo muito mais complexo (Khurum, Petersen, & Gorschek, 2014). Mesmo com o avanço em técnicas de gestão e metodologias que auxiliam na gestão do desempenho dos processos, pouco se elevaram os índices de indicadores que apontam o sucesso dos projetos (Khurum, Petersen, & Gorschek, 2014).

De acordo com Lynch (2015), o relatório do CHAOS/2015 desenvolvido pela Standish Group¹ tem acompanhado desde 1994 mais de 50.000 projetos desde pequenas melhorias de *software* até sistemas de engenharia robustos ao redor do mundo. De acordo com o relatório, a taxa de sucesso dos projetos (concluídos próximo do âmbito, prazo e custos planeados) tem variado entre 27% e 31%, a taxa de projetos que sofreram alterações durante o seu ciclo de vida (grandes mudanças) foi de 49% a 56% e o percentual de projetos fracassados (que não finalizam as entregas) foi de 17% a 22% entre de 2011 e 2015 respetivamente como mostra a Figura 1.

¹ O Standish Group é uma organização de consultoria de pesquisa que incide sobre o desempenho do projecto de software, auxiliando gestores a melhorar seus investimentos em projectos de software.

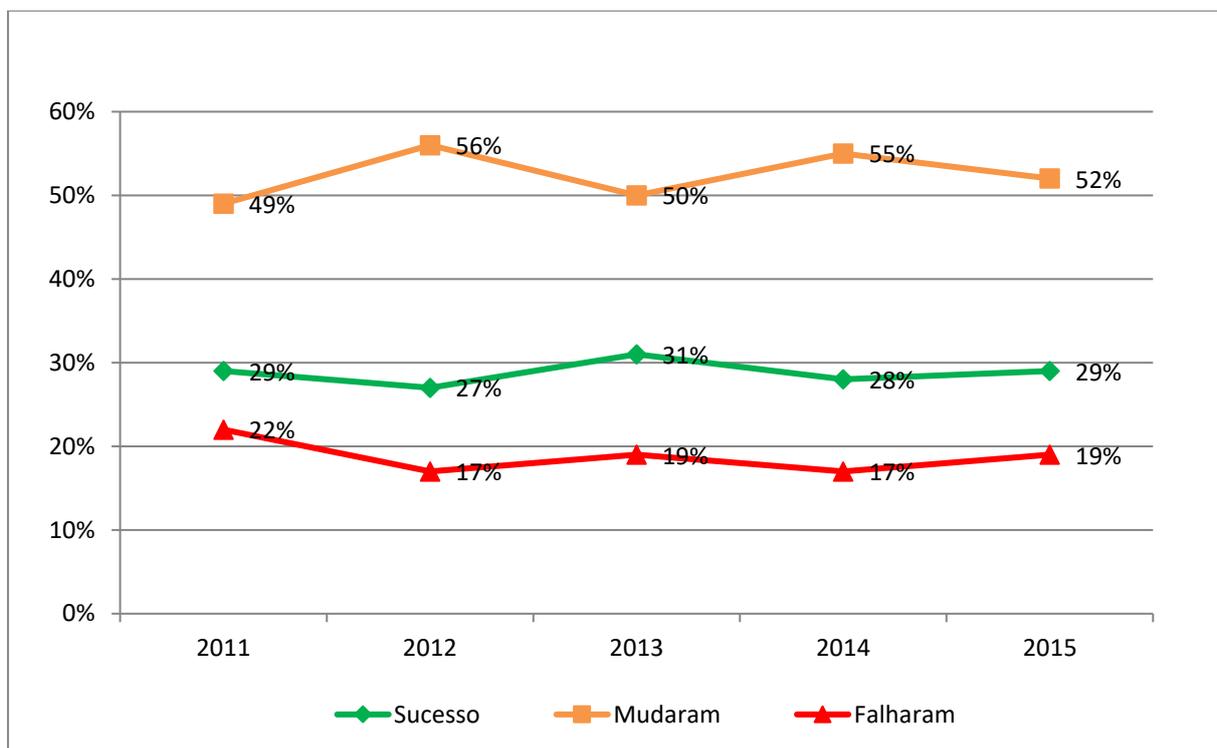


Figura 1 – Taxa de sucesso de projetos de software entre os anos de 2011 e 2015 (adaptado de Lynch, 2015)

Por outro lado, Mesaglio (2015) da Gartner Consultoria² afirma que até 2018, 75% das empresas de desenvolvimento de projetos de *software* do mundo estarão utilizando metodologias ágeis, o que nos leva a observar que, se até 2018 o percentual de sucesso de projetos se mantiverem na média de 30% dos casos, os fatores de sucesso relevantes não estão relacionados aos processos de desenvolvimento, ou as metodologias ágeis não estão colaborando para a melhoria dos processo de desenvolvimento de software. Sendo assim, onde estão os desperdícios dos projetos?

Além de acompanhar os percentuais de sucesso dos projetos, o relatório do CHAOS analisa junto das suas equipas, os seguintes fatores como relevantes para o sucesso dos projetos: patrocínio dos executivos, maturidade emocional (das equipas), envolvimento das partes interessadas e otimização dos processos, todos com 15%; habilidade dos recursos humanos com 10% das opiniões; padronização da arquitetura com 8%; 7% para procedimentos ágeis; 6% para execuções modestas; 5% para experiência em gestão de projetos; e por fim, claros objetivos de negócio com 4% das opiniões. Os percentuais são mostrados na Figura 2.

² Gartner, Inc. (NYSE: IT) é líder de pesquisa em tecnologia de informação do mundo e empresas de consultoria.

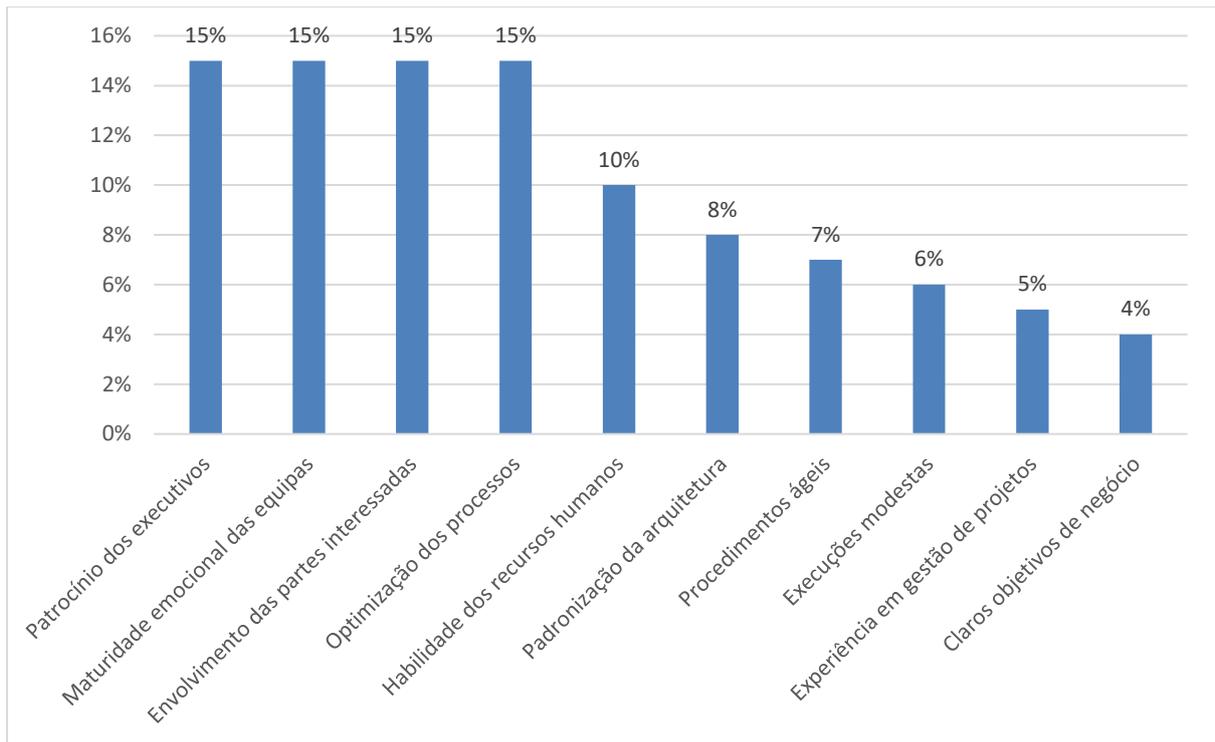


Figura 2 – Fatores de sucesso de projetos de software (adaptado de Lynch, 2015)

Dos quatro principais fatores de sucesso apontados pelas equipas de projetos, pode-se observar que três estão diretamente relacionados com os envolvidos no projeto, o que representa 45% das opções. No entanto, se somarmos a estes índices os percentuais de habilidade dos recursos humanos e experiência em gestão de projetos, todos os itens relacionados diretamente aos envolvidos nos projetos, chegamos ao total de 60% dos fatores de sucesso dos projetos. Tais fatores nos levam a perceber que os procedimentos de desenvolvimento quando bem definidos são importantes, porém o envolvimento de todas as partes interessadas de maneira eficiente, comprometida com os resultados dos projetos, tem uma parcela de colaboração muito grande.

Por fim, ainda segundo Lynch (2015) aponta no relatório do CHAOS/2015 e frente ao cenário atual, pode-se observar que não basta manter os procedimentos de desenvolvimento ágeis e padrões arquiteturais definidos e enxutos sem envolver as partes interessadas (além das equipas de desenvolvimento) de maneira colaborativa e eficiente, de forma a identificar desperdícios e apontar oportunidades de melhorias para os projetos. Sem uma abordagem que permita este nível de interação entre os envolvidos dos projetos é provável que os seus índices se mantenham no mesmo patamar, uma vez que cerca de 75% (Kerzner, 2011) dos fatores de sucesso dos projetos estão relacionados aos envolvidos e partes interessadas.

1.2 Objetivos

O presente projeto tem por objetivo geral a definição e aplicação de um modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho – MGCID – para desenvolvimento de projeto Lean/Ágil de *software* que contribua para a redução de desperdícios na gestão de projetos em ambientes de desenvolvimento colaborativo.

O modelo será composto pelo conjunto de componentes de identificação dos indicadores, partes interessadas para a sua definição e as funções e procedimentos necessários para a construção dos mesmos, a partir de um modelo BPMN (Business Process Model and Notation – Modelo e Notação de Processos de Negócios). Para tal, tem-se como ponto de partida um estudo comparativo entre as experiências, brasileira e portuguesa, em gestão de indicadores em projetos de desenvolvimento de sistemas. De forma a atingir o objetivo geral poderão especificar-se os seguintes objetivos secundários:

- Identificar processos realizados na gestão de projetos de *software* voltada para a gestão de indicadores;
- Identificar tipos de desperdícios em projetos de *software*;
- Identificar práticas de colaboração entre as partes interessadas nos projetos;
- Relacionar os tipos de desperdícios identificados com indicadores de desempenho utilizados e as práticas de colaboração;
- Definir o conjunto de componentes para identificação de indicadores de desempenho de projetos Lean/Ágil de *software*;
- Definir as funções e procedimentos necessários para a construção de indicadores de desempenho de projetos Lean/Ágil de *software*, utilizando BPMN;
- Mostrar a aplicabilidade do modelo em uma empresa de desenvolvimento de sistemas no Brasil e outra em Portugal;

1.3 Apontamentos sobre a metodologia

Na procura de atingir os objetivos propostos, este trabalho de investigação apoia-se num processo de investigação-ação de cariz predominantemente qualitativo que será descrito em detalhe no capítulo 3, apresentando-se aqui alguns apontamentos base. Este apontamento base pretende ajudar a clarificar a estrutura do trabalho e enquadrar a revisão bibliográfica realizada no capítulo 2.

Este estudo recorre à pesquisa bibliográfica de artigos científicos como meio de criar as bases conceituais para o desenvolvimento do modelo, também em parte influenciado pelas fases de análise preliminar de dados dos contextos reais de estudo. Estes contextos reais de casos de projetos de desenvolvimento de *software* foram selecionados pelas empresas que deram apoio na aplicação prática desta pesquisa.

Inicialmente realizou-se uma análise do histórico de indicadores de desempenho, e respetivos índices, de casos de projetos de sucesso dentro de cada organização envolvida, procurando identificar fatores de sucesso comuns que estabeleçam bases para o modelo a desenvolver, e como subproduto desta análise, identificar possíveis oportunidades de melhorias. Em paralelo, realizam-se entrevistas com os colaboradores participantes dos projetos de sucesso, analisando o entendimento de cada membro sobre a importância dos indicadores definidos pela organização e sua relevância para o projeto, bem como propor outras melhorias nos processos realizados.

Uma vez identificadas a oportunidade de melhoria nos processos dos contextos estudados, através da análise dos índices e indicadores definidos pelas empresas e das entrevistas com os colaboradores, passou-se a utilizar o modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho para auxiliar as equipas de desenvolvimento a construir e monitorizar em indicadores chaves de desempenho, dentro das respetivas áreas de conhecimento da gestão de projetos, além aplicar as melhorias identificadas nos processos.

Durante a aplicação do MGCID, ao utilizarem celebrações do framework Scrum, reuniões de monitorização eram realizadas ao final de cada sprint do ciclo de desenvolvimento para revisão do âmbito do projeto e monitorizar os índices dos indicadores definidos, procurando identificar desperdícios dentro dos projetos e outras oportunidades de melhoria. O resultado da monitorização dos sprints é apresentado no capítulo 6, onde apresentamos a avaliação do modelo por equipas do Brasil e de Portugal.

Em paralelo com as atividades de análise dos indicadores de projetos de sucesso das empresas participantes da pesquisa e desenvolvimento do MGCID, realizou-se pesquisa bibliográfica na área da gestão industrial com foco na identificação de desperdícios em projetos e oportunidades de melhorias, na área de engenharia colaborativa de forma a identificar procedimentos colaborativos a serem utilizados por equipas em ambientes colaborativos, e na área de gestão de projetos abordando suas áreas de conhecimento e indicadores chaves de desempenho.

Por fim, os indicadores de desempenho inicialmente definidos pela organização são comparados com os indicadores definidos pelas equipas (após a utilização do MGCID), bem como os índices atingidos durante os sprints realizados para os projetos e conseqüentemente a análise de desperdícios

identificados pelas equipas, finalizando com a avaliação das vantagens e desvantagens do MGCID ao longo da execução dos projetos.

1.4 Estrutura do trabalho

O trabalho apresentado é composto por sete capítulos, cujas descrições são apresentadas a seguir:

Neste capítulo introdutório, Capítulo 1, apresenta-se a motivação da pesquisa, seus objetivos principais, a metodologia adotada para a realização das ações do trabalho e, por fim a estrutura de apresentação do mesmo.

O Capítulo 2 trata da conceituação da proposta deste trabalho de tese, ou seja, as definições sobre a Gestão de Projetos e suas características dentro das metodologias Lean e Ágil, bem como a identificação de seus desperdícios durante a realização dos projetos. A cada conceito são apresentadas breves referências, seguidas de suas características principais sempre tendo em mente a sua importância para a construção do modelo de definição de indicadores para gestão de projetos. Neste capítulo, também são conceituadas as características da Engenharia Colaborativa e suas ferramentas, servindo como ponte para a construção do modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho – MGCID.

A metodologia para direcionar os estudos necessários para o desenvolvimento, a aplicação e implantação do modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho está apresentada no Capítulo 3.

O Capítulo 4 é devotado a explicar sobre a análise preliminar de dados dos contextos de estudo e identificação das lacunas que contribuíram para a construção do modelo.

O Capítulo 5 aborda a concepção e desenvolvimento do modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho – MGCID – destacando seus conceitos e fundamentos, bem como a definição de seus aspectos comportamentais, funcionais e estruturais, metodologias de construção de indicadores, além de análise para a manutenção do mesmo.

O Capítulo 6 apresenta a avaliação do MGCID em equipas de projetos do Brasil e de Portugal, mostrando o resultado da utilização do modelo dentro de projetos reais de desenvolvimento de software e as contribuições que o modelo gerou. Por fim, é seguida pelas conclusões do trabalho desenvolvido e das possibilidades de desdobramento do mesmo no Capítulo 7.

Encerra-se este documento com a lista de referências bibliográficas utilizadas no mesmo.

2 Gestão de projetos

As organizações desenvolvem trabalhos que envolvem operações e/ou desenvolvimento de projetos, onde embora as duas atividades se sobreponham, ambas podem compartilhar as mesmas características tal como: desenvolvido por pessoas; restringidos por recursos limitados; e planejados, executados e monitorizados dentro de um âmbito pré definido (Miguel, 2010).

Operações são conjuntos de atividades contínuas e repetitivas e os projetos são temporários e únicos. De acordo com o PMI-PMBOK (2017), um projeto é “um empreendimento temporário com o objetivo de produzir um produto, serviço ou resultado único”. O empreendimento pode ser definido como uma sequência de atividades únicas, complexas e interligadas, que devem ser desenvolvidas de acordo com as especificações dos clientes (necessidades), dentro de um determinado orçamento e um prazo previamente estabelecido (Miguel, 2010).

Os projetos são uma forma de organizar as atividades que não podem ser tratadas dentro dos limites operacionais normais da organização, por esse motivo, os projetos são frequentemente usados como uma forma de alcançar os planos estratégicos estabelecidos, sendo pelas equipas fixas do quadro de colaboradores da organização ou prestadores de serviços contratados (Heldman, 2009). Ainda de acordo com o PMI-PMBOK (2017), os projetos são geralmente iniciados frente a uma oportunidade ou necessidade como apresentado abaixo:

- Uma exigência de mercado;
- Uma necessidade de negócio;
- Um pedido de um cliente;
- Uma inovação tecnológica;
- Uma exigência legal.

Realizar a gestão das atividades dos projetos é definida pelo PMI-PMBOK (2017) como a aplicação de técnicas, ferramentas, habilidades e conhecimentos com o objetivo de atender os requisitos dos clientes. Neste sentido, a gestão de projetos divide os grupos de processos de projetos em iniciação, planeamento, execução, monitorização e controlo, e encerramento, bem como a aplicação de processos referentes a cada área de conhecimento em cada fase do ciclo de vida do produto, processo ou resultado final, como mostra a Figura 3 (PMI-PMBOK, 2017).

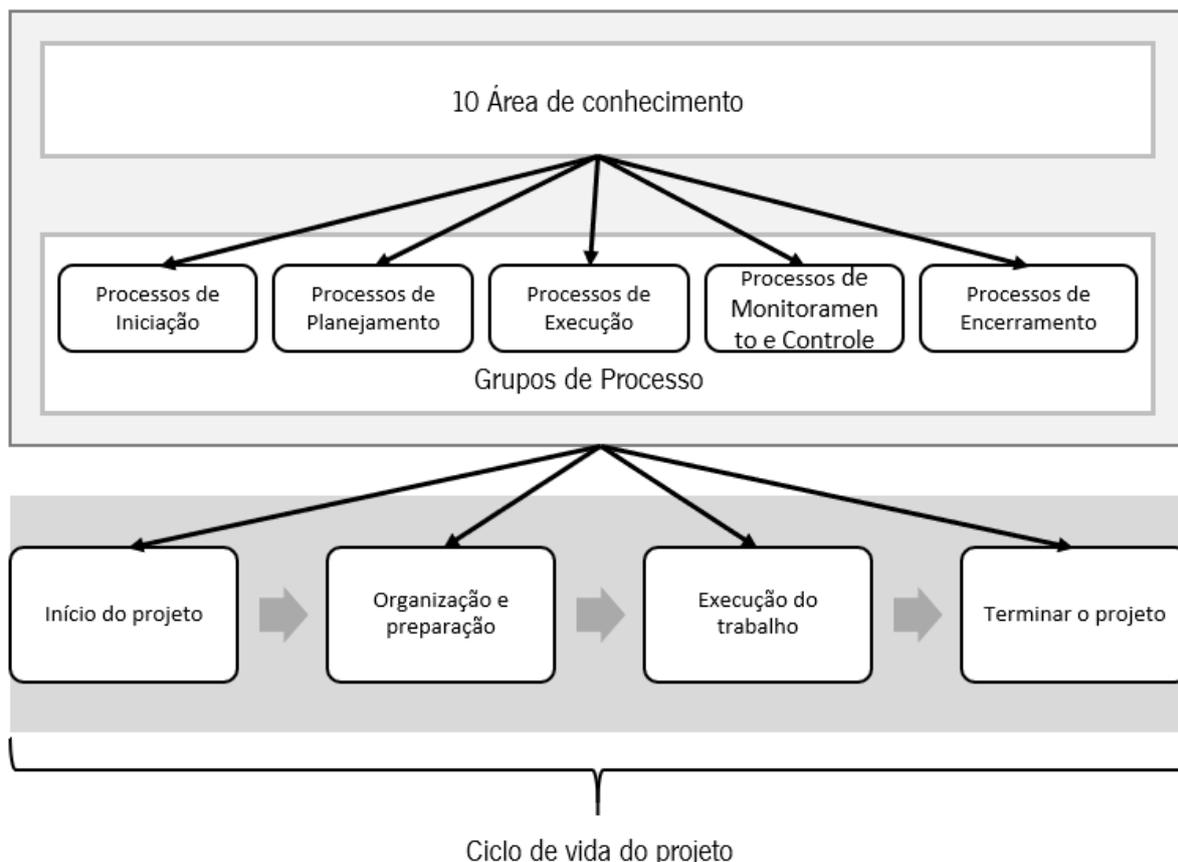


Figura 3 – Grupos de processos de projetos - adaptado de PMI-PMBOK (2017).

A gestão de projetos é definida por Kerzner (2008), como o planejamento, organização, direcionamento e controle de recursos organizacionais num dado empreendimento, levando-se em conta tempo, custo e desempenho estimados. É através da gestão de projetos que se aplica um conjunto de conceitos, habilidades, ferramentas e técnicas, a fim de satisfazer os objetivos do projeto.

Para que a gestão de projetos seja eficiente e que os objetivos dos clientes sejam atingidos ao final, o conjunto de práticas da gestão de projetos propõem minimizar os impactos das restrições encontradas ao longo da realização do empreendimento. As restrições são variáveis dos projetos que restringem a liberdade de atuação das equipas e gestores. Inicialmente consideravam-se três tipos de restrições nos projetos: prazo, custo e âmbito (também conhecido como triângulos das restrições), porém atualmente considera-se que um número maior de restrições, dentre elas por parte dos envolvidos nos projetos, podem restringir ou influenciar os planos do projeto (Heldman, 2009).

Contudo, a versão do PMI-PMBOK (2017), apresenta dez áreas de conhecimento que buscam detalhar as particularidades que podem vir a acontecer durante a realização de um projeto. Essas dez áreas são

resultantes das necessidades de se gerir mais variáveis durante a realização de projetos. A Figura 4 ilustra as dez áreas de conhecimentos indicadas pelo PMI-PMBOK (2017).

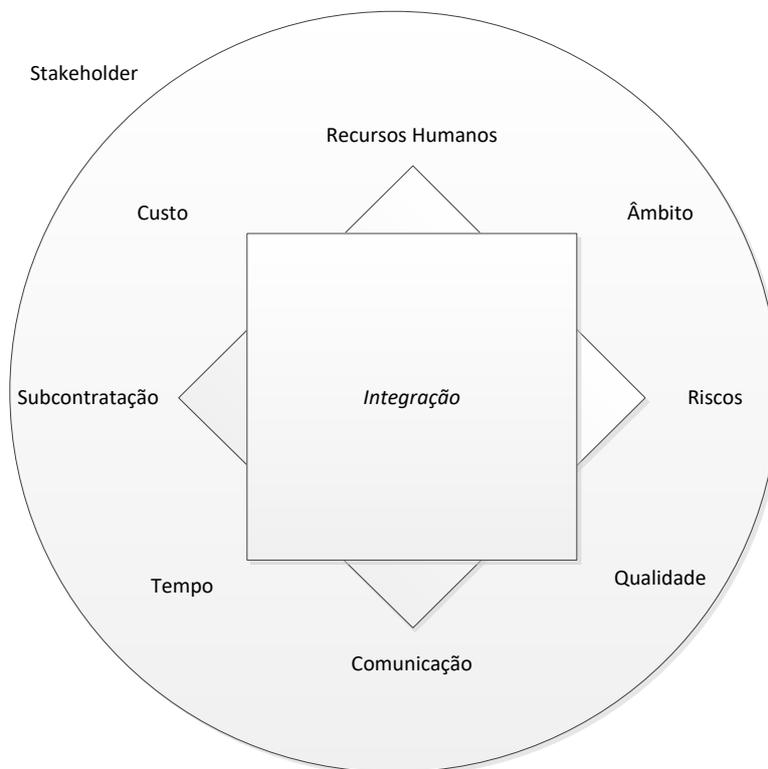


Figura 4 – Áreas de conhecimento de gestão de projetos indicadas pelo PMI-PMBOK (2017).

Diante dos aumentos das áreas de conhecimento de gestão de projetos, faz-se necessário otimizar as técnicas, ferramentas, conhecimentos e habilidades das práticas de gestão, tanto para equipas e gestores. Esta é uma forma de promover soluções aos tipos de restrições de projetos, que causam diversos impactos e desperdícios aos recursos empregados durante o empreendimento. Tais restrições tendem a aumentar a complexidade dos projetos, uma vez que a dinâmica dos negócios dos clientes são cada vez maiores. Por esse motivo, tornar a gestão de projetos Lean e ágil é uma nova abordagem para identificar oportunidades de melhorias dentro dos processos e desenvolver equipas de projetos em ambientes colaborativos a ser tornarem mais eficientes.

2.1 Gestão de projetos Lean/Ágil

A Gestão de Projetos Lean e a Gestão Ágil de Projetos apresentam dois conceitos diferentes, porém complementares (Oehmen, 2012). Gestão de projetos Lean pretende melhorar o desempenho de processos, através da eliminação de perdas, visando reduzir custos e melhorar o fluxo de desenvolvimento do produto/serviço (Homrich, 2011). Já a Gestão ágil de projetos proporciona uma

abordagem que visa ajudar equipas a responderem de forma rápida às necessidades do cliente no desenvolvimento de produtos/serviços, através de uma organização de trabalho iterativa e incremental, ou seja aumentando sua performance para entregar mais resultados aos seus clientes (Miguel, 2010).

Nesse contexto, a Gestão de projetos Lean é aplicada para atender todos os processos da empresa, desde o planeamento e desenvolvimento do produto até à forma de trabalho das equipas, dentro da estrutura da organização, e não somente obter cada passo realizado de maneira eficiente. Schalloway & Trott (2009) ainda afirmam que as práticas Lean oferecem orientações mais amplas para as equipas ágeis. Alinhado a esta ideia o framework Scrum pode ser visto como uma aplicação do conceito Lean (Homrich, 2011).

A Gestão ágil de projetos aplica-se na criação de estruturas mais dinâmicas nas quais as equipas trabalham para desenvolver todo o seu potencial (Schalloway & Trott, 2009). Para Chin (2004), a gestão ágil de projetos é uma maneira de proceder com base em um conjunto de elementos (princípios, técnicas, etc.), em que as atividades são conduzidas por meio de uma equipa autónoma, utilizando técnicas de gestão simplificadas. Por fim, para Benassi & Amaral (2008) a gestão ágil de projetos, através da junção de seus princípios, valores e práticas, procura auxiliar equipas de projetos na entrega de seus produtos/serviços em ambientes dinâmicos, complexos e instáveis.

Schuch (2009) destaca que a gestão ágil de projetos defende uma flexibilização do âmbito do projeto, que pode ser alterado de acordo com as necessidades de negócio e mudanças de requisitos dos clientes durante a realização do projeto.

No PMI-PMBOK (2017) a abordagem clássica de gestão de projetos consiste em ciclos de vida preditivos com uma ou mais fases associadas com o desenvolvimento do serviço, produto ou resultado final, onde o custo, o prazo e o âmbito do projeto são definidos nas fases iniciais dos projetos. Qualquer alteração do âmbito é cuidadosamente gerida. Os ciclos de vida preditivos são também chamados de ciclo de vida em cascata.

Albino (2017) simplifica o entendimento das práticas ágeis comparando-as com a abordagem clássica de gestão de projetos. Numa abordagem mais clássica, o âmbito do projeto é fixado e o desafio para os gestores é administrar os custos e recursos para desenvolver a solução dentro do prazo proposto. Em abordagens mais ágeis, segundo este autor, os prazos e os recursos são fixados e o âmbito se torna flexível para o cliente decidir suas necessidades. A Figura 5 ilustra a visão apresentada por este autor, com as diferenças entre a abordagem dita clássica (quando se fixa o âmbito do projeto) e abordagem

dita ágil (quando os prazos e recursos são fixados). Embora de rigor questionável, esta ilustração apresenta uma visão simplificada e extrema entre estas abordagens.

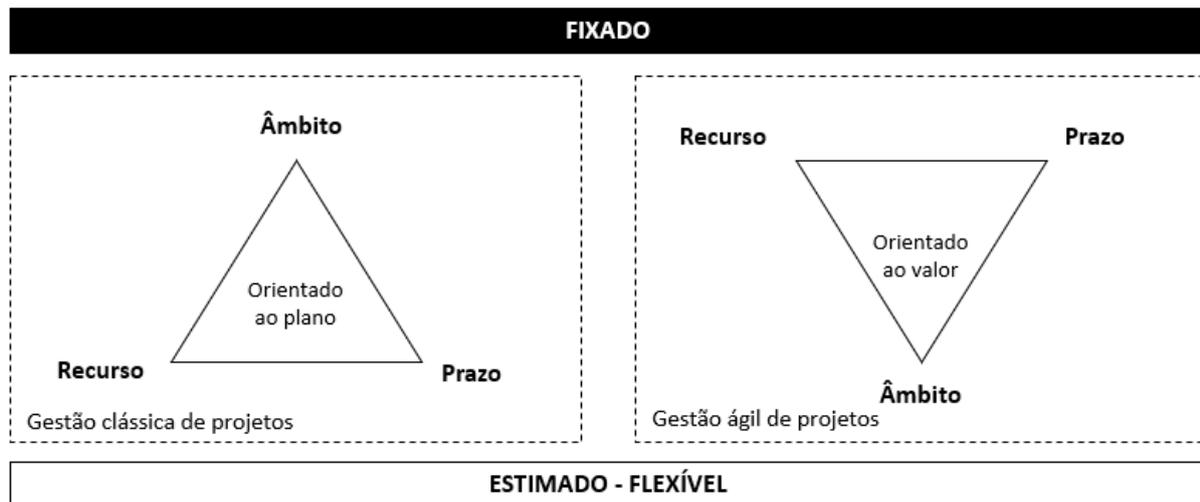


Figura 5 – A diferença entre abordagem clássica e abordagem ágil (Adaptado de Albino, 2017).

É importante reconhecer a diferença entre os conceitos Lean e Ágil para que ambos trabalhem em harmonia. A diferença mais significativa entre as duas abordagens é que, enquanto Gestão de projetos Lean estabelece uma definição para o aperfeiçoamento e organização dos processos para agregar valor, gestão ágil de projetos salienta a evolução da capacidade de resposta das equipas para realizar o requisitos importantes do projeto, ambas com o foco de atender às necessidades dos clientes (Oehmen, 2012).

Um exemplo clássico é a utilização do framework scrum como abordagem de gestão ágil de projetos. No entanto, o fato de ser uma prática ágil resulta em uma manifestação dos conceitos iniciais da filosofia Lean (Homrich, 2011). A Figura 6 mostra como os dois conceitos se relacionam tendo como componente operacional o framework scrum.



Figura 6 – Relação entre os conceitos de Gestão de Projetos Lean/Ágil, até o desdobramento do Framework Scrum - adaptado de Homrich (2011).

A tabela 1 apresenta uma breve comparação entre os princípios Lean e Ágil e seus processos relacionados. Pode-se destacar a semelhança dos princípios Lean com os valores e princípios do manifesto ágil em seus conceitos fundamentais referentes a valores das pessoas, entender os valores dos clientes e o aperfeiçoamento dos processos para aumentar os valores do cliente.

Tabela 1 – Uma simples comparação entre Lean e Ágil. Adaptado de Oehmen (2012).

Conceito Fundamental	Princípios Lean	Valores do Manifesto Ágil	Princípios do Manifesto Ágil
Valor das pessoas	6. Respeitar as pessoas em seu programa	1. Indivíduos e interações são mais importantes do que processos e ferramentas	5. Criar projetos em torno de indivíduos motivados. Dê a eles o ambiente e suporte que eles precisam, e confiar neles para fazer o trabalho.
Entender o valor do cliente	1. Capturar o valor definido pelas partes interessadas	3. Colaboração com o cliente é mais importante do que a negociação de contratos	1. Nossa maior prioridade é satisfazer o cliente através de rápida e contínua entrega de valor de software.
Aperfeiçoar e executar processos para maximizar o valor do cliente	2. Mapear o fluxo de valor e eliminar o desperdício	2. Software em funcionamento é mais importante do que a documentação abrangente	2. Mudanças de requisitos são bem-vindas, mesmo no final do desenvolvimento. Processos ágeis aceitam mudanças para a vantagem competitiva do cliente
	3. O fluxo de trabalho através de etapas e processos de agregação de valor planejados e aperfeiçoados	4. Responder a mudanças é mais importante do que seguir um plano	3. Entregar software funcionando com frequência que pode ir de um par de semanas a um par de meses, com preferência para a escala de tempo mais curto.
	4. Deixar os clientes interessados puxarem valor		4. Clientes e equipa de desenvolvimento devem trabalhar juntos diariamente durante o projeto
	5. Perseguir a perfeição em todos os processos		6. O método mais eficaz de transmitir informações para e dentro de uma equipa de desenvolvimento é uma conversa face a face
			7. Software funcionando é a principal medida de progresso.
			8. Processos ágeis promovem desenvolvimento sustentável. Os patrocinadores, desenvolvedores e usuários devem ser capazes de manter um ritmo constante indefinidamente.
			9. Atenção contínua, excelência técnica e bom design aumenta a agilidade.
			10. Simplicidade - a arte de maximizar a quantidade de trabalho não feito - é essencial.
			11. As melhores arquiteturas, requisitos e projetos emergem de equipas auto-organizadas.
			12. Em intervalos regulares, a equipa reflete sobre como se tornar mais eficaz, então sintoniza e ajusta seu comportamento de acordo.

Quanto à utilização das práticas de gestão de projetos Lean/Ágil, Benassi & Amaral (2007) sugerem a aplicação da Gestão ágil de projeto em projetos de novos produtos onde a característica predominante seja o elevado grau de inovação, em projetos de tecnologia de ponta e em equipas de alto desempenho inseridos em ambientes dinâmicos. Também sugerem a aplicação da Gestão projetos Lean para melhoria de processos robustos que podem ser simplificados durante a realização do projeto. As práticas de gestão Lean juntamente com outras ferramentas e frameworks podem em geral melhorar a eficiência da gestão de projetos (Wu, Zhao, Ma, & Yang, 2019)

Por fim, ainda de acordo com Benassi e Amaral (2007), pode-se salientar que a gestão de projetos Lean/Ágil tem como objetivo comum atender necessidades de inovação, melhoria de processos de

desenvolvimento de produtos/serviços e dar resposta a uma maior necessidade de dinamismo em mercados de grande competitividade. Como apontado por Sohi, Hertogh, Bosch-Rekvelde & Blom (2016) a combinação da gestão de projetos Lean e ágil surge como uma resposta para problemas de complexidades encontradas nos projetos. Em última análise, pode-se argumentar que a Gestão de projetos Lean e a Gestão ágil de projetos se esforçam para maximizar o valor para o cliente enfatizando a importância de valorizar as equipas de projeto, e melhorar os processos organizacionais (Oehmen, 2012).

2.2 Indicadores de desempenho

Segundo Kerzner (2011), cada projeto pode exigir suas próprias técnicas, métricas e indicadores de desempenho, que devem contribuir para uma gestão de projetos pela gestão de métricas do projeto.

Segundo Eckerson (2006), um indicador de desempenho (ID) permite quantificar dimensões e/ou comportamentos de um determinado ambiente. Um ID mede quão bem a organização ou um indivíduo realiza uma atividade fundamental para o sucesso atual e futuro do empreendimento ou da própria organização. Pode servir como sinal de alerta precoce de que uma condição desfavorável existe, e que se não for gerida, tal condição pode comprometer drasticamente o resultado do projeto.

Indicadores de desempenho são medidas de como um projeto ou empreendimento está progredindo em direção às metas pré-estabelecidas ou objetivo definido inicialmente, mensurando quanto o trabalho que se está a realizar irá afetar o futuro do projeto, tornando assim o ID em um dos principais contribuintes para a análise do sucesso ou fracasso do projeto.

Definir os indicadores de desempenho (IDs) de forma correta é uma articulação entre gestores de projetos, clientes, equipa do projeto e demais stakeholders, sendo uma necessidade a fim de obter a aprovação de todos os envolvidos no projeto, pois é através destes IDs que obtemos informações para tomar decisões e reduzir incertezas (Eckerson, 2006).

Cabe aos gestores de projetos esclarecerem as diferenças entre unidades de medida e IDs para os stakeholders, pois os IDs devem ser apresentados em quadro de acompanhamento (dashboards). Termos como variação de custos, variação do cronograma, o índice de desempenho do cronograma, o índice de desempenho de custo e tempo, custo na conclusão, são exemplos de IDs, mas nem sempre referidos como tal. A necessidade de IDs é simples segundo Eckerson (2006), que deixa a entender que tudo o que é construído deve ser mensurado.

Os IDs são componentes críticos de todos os sistemas que necessitam medir o quanto os resultados de um projeto atendem as necessidades dos seus patrocinadores e possuem foco nos resultados futuros, sendo, portanto, uma informação que os stakeholders necessitam para a tomada de decisão.

Os IDs não podem realmente prever que ao final do projeto os objetivos do mesmo serão atingidos, mas IDs fornecem informações mais precisas sobre o que poderia acontecer no futuro, se as atuais tendências continuarem. Embora as métricas e IDs forneçam informação útil, não dizem qual a ação a tomar, ou se um projeto comprometido pode ser recuperado (Kerzner, 2011).

Logo, direcionar os métodos de construção de indicadores de desempenho dos projetos com o objetivo de identificar e quantificar os desperdícios ou comportamentos que não agregam valor para os stakeholders durante sua execução, pode ser uma alternativa para apoiar os gestores de projetos a apontar melhorias mais assertivas frente aos fluxos de procedimentos e envolver, de forma colaborativa, os interessados dos projetos, sejam stakeholders, fornecedores ou equipas de projeto. Assim, facilita a identificação e o planeamento de ações realizar para agregar valor aos projetos, contornando os comportamentos que podem levar o projeto ao insucesso.

2.3 Técnicas de análise de viabilidade e acompanhamento de desempenho de projetos

Por muitas décadas, acreditou-se que as principais informações a serem transmitidas às partes interessadas dos projetos estavam relacionadas com a gestão do âmbito e suas alterações, o tempo e o custo do projeto, basicamente o triângulo das restrições de projetos, como mostra a Figura 7 (Kerzner, 2011).



Figura 7 – Triângulo das restrições (Adaptado de Kerzner, 2011).

Partindo deste princípio, uma série de técnicas de viabilidade e acompanhamento de desempenho de projetos foram elaboradas para auxiliar os gestores de projetos no acompanhamento de métricas de projetos, onde Mello, Archibald, & Liberzon (2006) destacam como principais:

- EVM – Earned Value Management
- NPV – Net Present Value
- ROI – Return on Investments
- IRR – Internal Return Rate
- Burndown chart
- CFD – Cumulative Flow Diagram

2.3.1 Earned Value Management – EVM

A técnica de gestão de valor agregado (*Earned Value Management - EVM*) é uma medida objetiva do volume de trabalho realizado num projeto e constitui uma melhoria do conceito de planeamento orçamental, ao exigir a quantificação do trabalho em curso (Miguel, 2010). A Figura 8 apresenta o modelo do gráfico do indicador EVM e a relação de seus indicadores para análise.

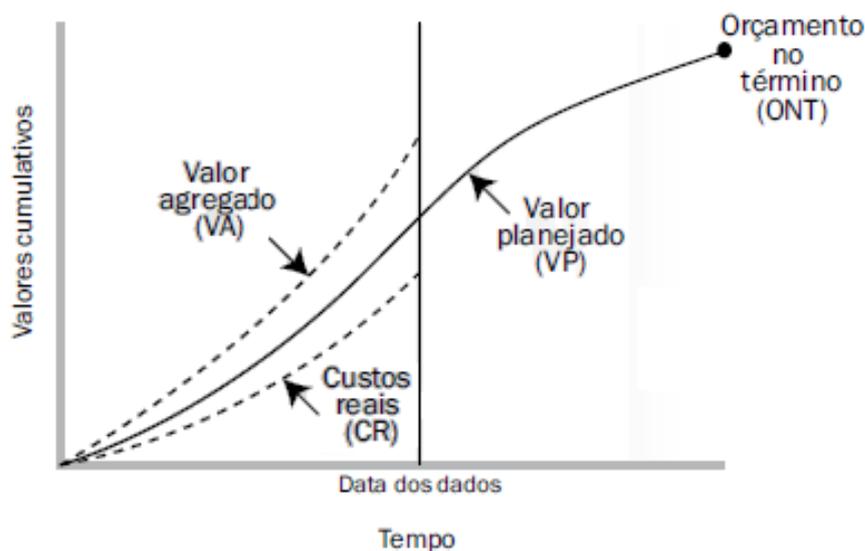


Figura 8 – Custo real incorrido *versus* valor planejado e valor ganho. (Adaptado de Miguel, 2010).

Ao usar essa técnica para monitorização, os gestores podem rapidamente comparar o volume de trabalho que foi realizado até o momento com o volume de trabalho inicialmente planejado. Todas as atividades iniciais são planejadas, quantificadas em valores monetários e ordenada em um calendário

em incrementos de “valor planejado” alinhados com o tempo que gera uma linha de base para mensurar custos e prazos (Miguel, 2010).

Logo, o cenário que um gestor de projetos deve administrar através da análise de uma EVM é tomar como referência a curva de orçamento no término do projeto (ONT), onde com o passar de um determinado período ou todo o prazo do projeto, os custos reais (CR) aplicados ao projeto estejam abaixo da curva ONT, e o valor agregado (VA) do projeto para o cliente/patrocinador, seja maior que o custo do investimento.

2.3.2 Net Present Value – NPV

O Valor Presente Líquido (NPV - *Net Present Value*) é uma função matemática-financeira que é capaz de determinar o valor presente de pagamentos futuros descontados a uma taxa de juros apropriada, menos os valores investidos inicialmente (Arshad, 2012).

Em outras palavras, o valor presente líquido de um projeto é a diferença entre o valor investido e o valor resgatado ao fim do investimento, trazidos ao valor presente, onde, se o NPV for positivo, então o valor investido será recuperado e o projeto terá um ganho. Por outro lado, se o NPV for negativo, significa que o projeto estará resgatando um valor menor do que o valor investido inicialmente (Urtado, Santo, Quinteiros, & Oliveira, 2009).

A função geral do NPV é a seguinte:

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - FC_0$$

Equação 1 – Cálculo do *NPV*

Onde:

- FC_j : Valores de entrada ou saída do projeto em cada período de tempo;
- FC_0 : Valor do investimento inicial do projeto;
- j : Período de tempo;
- i : Taxa de desconto do projeto.

Exemplo: Supondo dois projetos (A e B) a uma taxa mínima de atratividade de 10% a. m.

Projecto A			Projecto B		
Mês	Operação	Valor	Mês	Operação	Valor
0	Aplicação	- 350,00 €	0	Aplicação	- 350,00 €
1	Resgate	95,00 €	1	Resgate	150,00 €
2	Resgate	95,00 €	2	Resgate	150,00 €
3	Resgate	95,00 €	3	Resgate	150,00 €
4	Resgate	95,00 €			
5	Resgate	95,00 €			
	NPV	10,12 €		NPV	23,03 €

Figura 9 – Comparação dos valores do NPV entres os projetos A e B.

A Figura 9 apresenta duas possibilidades de investimentos em projetos fornecendo dados para auxiliar os gestores e demais partes interessadas na tomada de decisão de qual projeto investir. Mesmo o Projeto A tendo mais resgates ao longo dos meses não é recomendável aplicar os investimentos neste projeto, pois os investidores demorariam 5 meses para recuperar os valores investidos. Por outro lado, a aplicação no Projeto B retornaria valor aplicado inicialmente em menos tempo que o Projeto A e com o NPV bem mais elevado.

2.3.3 Return on Investments – ROI

De acordo com Assaf Neto (2008), o *Return on Investments – ROI* é uma opção de cálculo para avaliar o retorno produzido pelo valor total dos recursos financeiros aplicados pelos stakeholders em qualquer tipo de projeto.

Este cálculo permite aos interessados dos projetos analisar a viabilidade de investimento e decidir sobre os valores a serem investidos, seja por meio das economias feitas ou pelo acréscimo do facturamento (Andru & Botchkarev, 2011).

Muito se discute sobre qual é o valor de ganho para se monitorizar a performance de um projeto em termos de rentabilidade: Ganho líquido, ganho operacional, ganho antes dos impostos, entre outros. Contudo, o ideal após a definição do valor de retorno a ser utilizado é ser coerente na escolha dos ativos (ou valores investidos) do projeto (Vieira, Verde, Bezerra, Rodrigues, & Ismael, 2010).

Logo o ROI de um projeto pode ser analisado através da seguinte equação:

$$ROI = \frac{\text{Receita gerada} - \text{Investimento no projecto}}{\text{Investimento no projecto}}$$

Equação 2 – Cálculo do ROI

A aplicação do ROI auxilia um gestor de projetos de desenvolvimento de *software* a identificar se o projeto, após a sua implantação, obteve o retorno esperado, ou pelo menos se cobriu o valor investido por meio da automação de determinado processo de negócio da organização que o adquiriu.

De acordo com o IDC (2015)³, as etapas que envolvem o processo de cálculo de ROI em um projeto de *software* são:

- A coleta de informação;
- Estabelecimento de prioridades estratégicas;
- Definição de indicadores;
- Definição de custos;
- Análise de novas oportunidades;
- Medição de ganhos.

As etapas citadas servem como alicerce para a análise e construção de métricas de retorno de investimento que auxilia na gestão de projetos de desenvolvimento de *software* (Mcshea, 2009). Por outro lado, analisar a viabilidade de investimento no projeto precisaria de um tempo de uso para avaliar o seu retorno.

2.3.4 Internal Return Rate – IRR

A *Internal Return Rate – IRR* ou Taxa Interna de Retorno é a taxa de desconto (juros) que iguala, em um determinado momento do período do investimento, o valor presente dos recebimentos (entradas) com os valores de pagamentos (saídas) previstos no fluxo de caixa (Hoji, 2006).

O IRR é utilizado como método de análise de investimentos em projetos, onde o investimento será economicamente atraente se o IRR for maior que a taxa mínima de atratividade, ou na comparação entre dois ou mais projetos, sendo o projeto mais atraente financeiramente o que apresentar maior IRR (Assaf Neto, 2006).

Matematicamente, o IRR é obtido resolvendo-se a Equação 4 para o valor i que torne o NVP igual a ZERO (Gitman, 2002).

³ A IDC é a empresa líder mundial na área de "*market intelligence*", serviços de consultoria e organização de eventos para os mercados das Tecnologias de Informação e Telecomunicações.

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - FC_0$$

Equação 3 – Cálculo do *NPV*

$$0 = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - FC_0$$

Equação 4 – Cálculo do *IRR* tendendo a zero o valor do *NPV*

Onde:

- *FC_j*: Valores de entrada ou saída do projeto em cada período de tempo;
- *FC₀*: Valor do investimento inicial do projeto;
- *j*: Período de tempo;
- *i*: Taxa de desconto do projeto.

Exemplo: Supondo ainda os projetos (A e B) com seus respectivos valores de investimento e entradas ao longo do tempo. O *IRR* é calculado como apresenta os valores abaixo.

Projecto A			Projecto B		
Mês	Operação	Valor	Mês	Operação	Valor
0	Aplicação	- 350,00 €	0	Aplicação	- 350,00 €
1	Resgate	95,00 €	1	Resgate	150,00 €
2	Resgate	95,00 €	2	Resgate	150,00 €
3	Resgate	95,00 €	3	Resgate	150,00 €
4	Resgate	95,00 €			
5	Resgate	95,00 €			
	IRR	11,13%		IRR	13,70%

Figura 10 - Comparação dos valores do *IRR* entre os projetos A e B.

A Figura 10 apresenta a comparação entre dois empreendimentos (A e B) e suas respectivas taxas de retorno interna, onde pode-se observar que o projeto B possui uma taxa mais atraente que o projeto A. Logo, assim como no exemplo sobre o *NVP* calculado inicialmente, o *IRR* calculado para o projeto B confirma que o mesmo é mais vantajoso.

2.3.5 Burndown chart

O *Burndown chart* utilizado pelo framework Scrum apresenta a quantidade de trabalho restante de um determinado período (sprint). O gráfico *Burndown* é uma maneira de visualizar a correlação entre a quantidade de trabalho restante em qualquer ponto do tempo e do progresso da equipa do projeto para reduzir este trabalho. A intersecção de uma linha de tendência para o trabalho restante e o eixo horizontal indica a conclusão mais provável de trabalho naquele momento (Schwaber, 2004). A Figura 11 apresenta-se um exemplo de um gráfico de Burndown refletindo essa correlação.

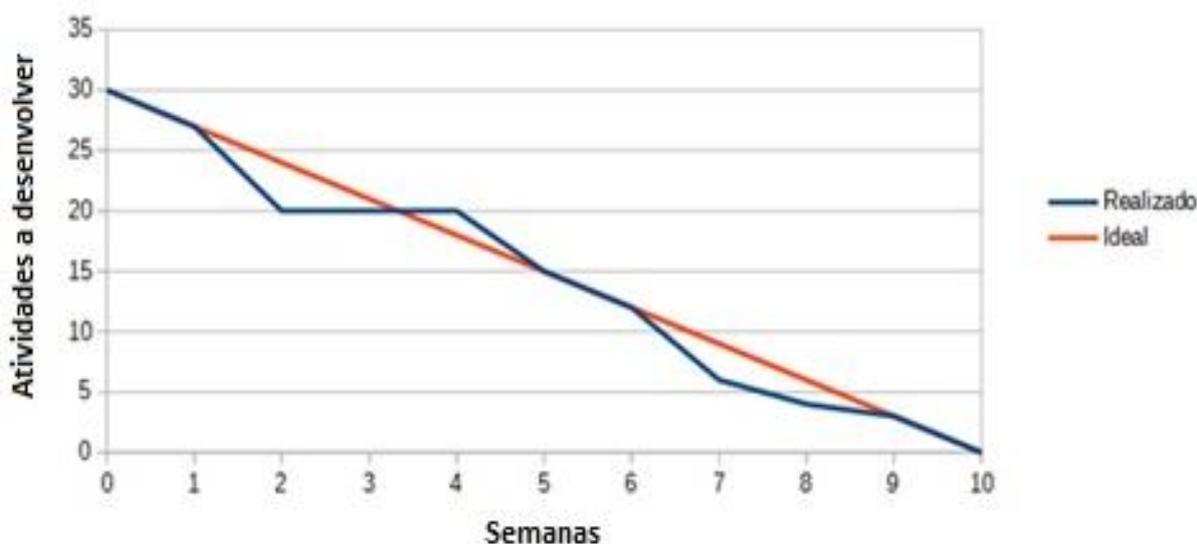


Figura 11 – Exemplo de “Burndown Chart” - adaptado de Schwaber (2004).

2.3.6 Cumulative Flow Diagram – CFD

Como o próprio nome sugere, o CFD ou Diagrama de Fluxo Cumulativo, é uma forma de compreender o fluxo de trabalho ao longo de um processo. É um instrumento de medição de valor em práticas de monitorização ágil de projetos e fornece rapidamente uma análise da quantidade de atividades que foram realizadas, de atividades em andamento e quanto de atividades que ainda precisam ser realizadas (Albino, 2017).

O CFD fornece uma visão geral do de todas as etapas de um projeto. Viabiliza aos stakeholders do projeto uma análise quantitativa e qualitativa dos potenciais problemas que podem vir a acontecer dentro do âmbito do projeto uma vez que relaciona o número de itens a realizar para o projeto (eixo vertical) o período de tempo estabelecido para o projeto (eixo horizontal).

A Figura 12 mostra o âmbito de um projeto sendo desenvolvido no período de 01/01 à 10/01, onde ao longo do período mencionado, uma quantidade do âmbito do projeto vai se distribuindo ao longo das

fases do projeto. Por fim, no último dia do período, espera-se que total do âmbito esteja concluído para realizar a devida entrega do resultado.

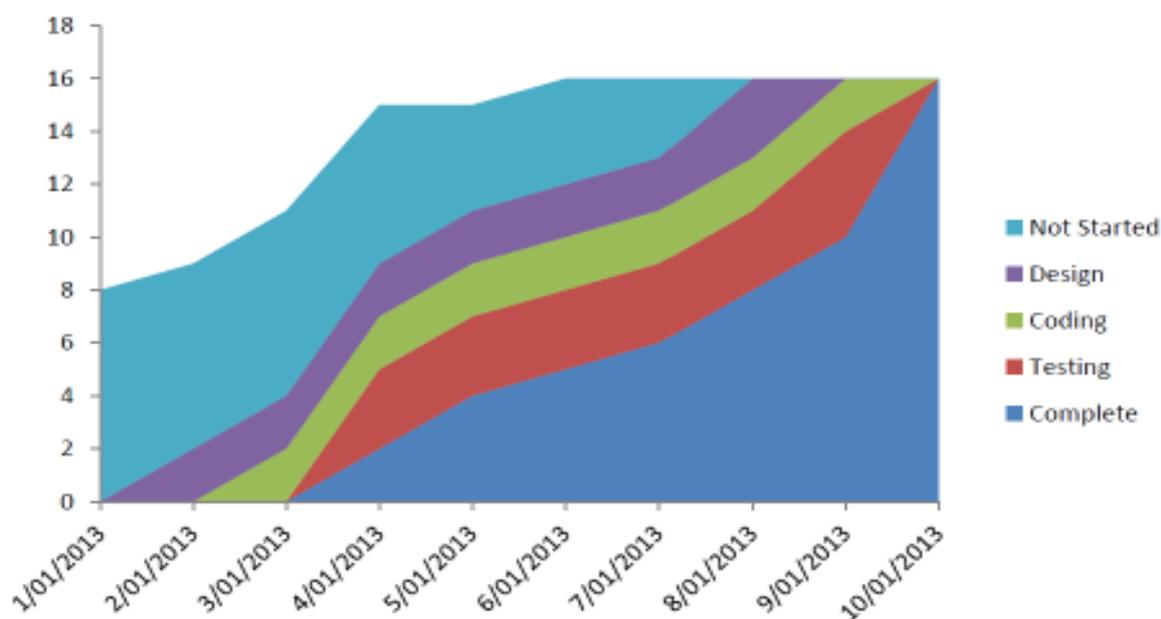


Figura 12 – Exemplo de Cumulative Flow Diagram – CFD (Adaptado de Albino, 2017)

Mesmo diante das técnicas apresentadas nas secções anteriores, na sua maioria apresentadas também no PMI-PMBOK (2017), convém ressaltar que cada projeto pode exigir suas próprias técnicas, métricas e indicadores de desempenho. Pode-se ainda realçar o facto de se poder perfeitamente conduzir a gestão de projetos pela gestão de métricas do projeto (Kerzner, 2011).

2.4 Desperdício em projetos

De acordo com Ohno (1997) desperdícios são todos os elementos de um processo, que podem ser de impedimento de atividades, desenvolvimento e/ou produção, que elevam os custos sem acrescentar valor ao produto/serviço ou resultado final. Em projetos, os desperdícios podem se manifestar de diversas maneiras dependendo das suas características e impactando diretamente nos seus custos e prazos.

Liker (2005) aponta como um tipo de desperdício a perda de tempo por não envolver ou ouvir todos os colaboradores, ou seja, desperdício do potencial humano no projeto. Ries (2012) também aponta como desperdício de potencial humano o esforço empregado para desenvolver funcionalidades que os clientes dos projetos não querem. Bauch (2004), por sua vez, destaca os seguintes fatores de insucesso que

podem ser classificados posteriormente como desperdícios: baixo conhecimento técnico sobre novas tecnologias por parte das equipas; a falta de clareza para os objetivos, metas, papéis, responsabilidades, direitos e regras, assim como falha na formação dos colaboradores, disciplina e na cooperação; além de problemas de integração entre projetos por baixa compatibilidade e Capacidade. Por fim, Womack & Jones (2004) citam projetos de produtos e serviços que não foram desenvolvidos de acordo com os requisitos exigidos e conseqüentemente não atendem às necessidades dos clientes gerando retrabalho.

A capacidade de identificar e eliminar desperdício são habilidades fundamentais no pensamento Lean que deve ser de conhecimento de todas as partes interessadas dos projetos, pois identificar os tipos de atividades de projetos é um diferencial para reduzir impactos negativos durante o empreendimento. Todas as atividades de trabalho são classificadas em três categorias de acordo com Womack & Jones (2004):

1. Atividades que adicionam valor, que deverão satisfazer as três seguintes condições:

- Transformar informação ou material não pode ser uma tarefa burocrática desnecessária que não gera valor.
- O cliente deve estar disposto a pagar pela atividade, explicitamente, ou implicitamente, se o cliente entendeu e aprovou os detalhes.
- É desenvolvido de forma correta da primeira vez. Isto não exclui, por exemplo, a assertividade de agregação de valor das iterações de engenharia.

2. Atividades obrigatórias ou necessárias, que não se enquadram na definição anterior, mas que não podem ser eliminadas por razões legais, de contrato, ou da tecnologia atual.

3. Atividades que não agregam valor, que consomem recursos e não geram valor. Estas são puro desperdício, como por exemplo: relatórios e e-mails desnecessários, tempo ocioso, defeitos que exigem retrabalho, etc.

A Tabela 2 relaciona os *Desperdícios Lean de Programas de Projetos* (Oehmen, 2012) com os desperdícios *Lean*, onde o processo de criação de valor, baseado no princípio *Lean* tem-se demonstrado muito eficaz em vários ambientes de trabalho, desde a área da produção industrial de produtos discretos até a áreas de serviços como a saúde e a educação. Na coluna Lean também se destaca o desperdício de potencial humano que tem sido tratado como um dos recursos mais importantes dos projetos.

Tabela 2 – Relação entre desperdícios Lean e desperdícios Lean em Programas de Projetos - adaptado de Oehmen (2012).

Desperdícios Lean	Desperdícios Lean em Programas
Superprodução	Superprodução de informação
Espera	Espera
Transporte	Movimentação desnecessária de informações
Sobre processamento	Sobre processamento de informação
Inventário	Inventário de Informação
Movimentação	Movimentação desnecessária das pessoas
Defeitos	Defeitos e Retrabalho
Não utilização do potencial humano (Talento)	Não utilização do potencial humano (Talento)

Alguns dos desperdícios citados podem ser identificados em fases iniciais do projeto onde seus impactos são menores devido à facilidade de mudança. Outros desperdícios são identificados durante a realização do projeto resultando em impactos relativamente maiores, exigindo ajustes nos procedimentos a realizar. Por fim, alguns desperdícios são identificados na fase final do projeto requerendo grande quantidade de retrabalho e impactando nos custos e prazos do produto/serviço. Logo é possível observar que não existe, durante a realização do projeto, uma monitorização clara das atividades dos projetos que busca identificar desperdícios.

O monitorização e controlo de desperdício nas atividades de projeto, de acordo com Heldman (2009), concentra-se em identificar variações entre o plano definido e o plano desenvolvido nos grupos de processos de iniciação, planeamento, execução e encerramento, incluindo coleta de dados, avaliação dos resultados, elaboração de relatórios de desempenho, entre outras. De acordo com o PMI-PMBOK (2017), esse processo envolve as seguintes atividades:

- Comparar os dados atuais com os dados descritos no plano de gestão do projeto;
- Analisar dados de desempenho e decisão sobre as recomendações preventivas e corretivas;
- Monitorizar riscos do projeto para garantir que sejam relatados e documentados, e que tenham seu *status* documentado, assegurando que sejam implementados os planos de resposta adequados;
- Documentar informações adequadas sobre do produto ao longo de todo o projeto;
- Coletar, registar e documentar informações do projeto que forneçam o *status*, mensurações de desempenho e previsões de atualização dos dados de custo e cronograma relatada as partes interessadas, integrantes da equipa do projeto e de gestão, dentre outras;
- Controlar as solicitações de mudança.

Por outro lado, Heldman (2009), não define ou aponta um modelo ou técnica que aborde essas atividades em um único sistema de abordagem. Logo, por não se apresentar um modelo específico de análise de perdas em projetos, uma abordagem para identificar os desperdícios mais críticos do projeto antes do estágio final do desenvolvimento do produto/serviço pode contribuir para uma melhoria do desempenho do empreendimento.

A identificação de desperdícios ou comportamentos que não agregam valor ao cliente, passa pela identificação de parâmetros de melhorias, definição de indicadores de desempenho específicos para um determinado projeto bem como seus targets a serem atingidos ou não, e por fim a análise dos índices estabelecidos com o cenário real dentro de um determinado período de tempo (sprint por exemplo), contudo envolvendo todas as partes interessadas no projeto de forma colaborativa.

2.5 Engenharia colaborativa

A colaboração é o processo em que várias pessoas trabalham juntas de forma interdependente para se atingir um objetivo, definido por todos, muito maior do que seria possível para um indivíduo realizar sozinho (Todd, 1992). Embora tal conceito seja antigo, a colaboração é tida como certa na teoria, porém mal-executada na prática, logo perdendo em comprometimento por parte dos envolvidos nos projetos temporais (Lu S. , 2006).

Logo a abordagem de engenharia colaborativa, segundo Lu (2006), trata da construção de procedimentos que agregam valor a um produto/serviço ou resultado envolvendo competências ou áreas distintas das organizações, agregando muito mais valor ao empreendimento desenvolvido. Tal procedimento pode ser construído até por equipas geograficamente distribuídas que possuem o mesmo projeto como resultado a alcançar.

Porém, a falha em entender a importância da colaboração dentro das práticas de realização de gestão de projetos pode resultar em consequências como falhas de comunicação, mal entendimento de requisitos dos clientes por parte dos envolvidos no projeto e principalmente a falha em monitorizar e avaliar indicadores de desempenho por parte dos gestores.

2.5.1 Princípios da Engenharia Colaborativa

De um ponto de vista da gestão de projetos clássica, considerava-se que era suficiente colocar todas as pessoas envolvidas no projeto juntas em um mesmo local, falando a mesma língua e trabalhando por um longo tempo (Silva, 2011) para realizar projetos de forma colaborativa. Esse processo de co-

localização da equipa, facilitaria a monitorização do progresso das atividades desenvolvidas e a realização de reuniões de melhoria. No entanto, já não é uma prática que prende a atenção dos envolvidos e muito menos estimula a colaboração (Ries, 2012). Contudo, a evolução da internet e dos meios de comunicação contribuiu para desenvolver equipas multidisciplinares co-localizadas, espalhados por diferentes locais, com diferentes fuso-horários utilizando *software* de gestão de projetos disponíveis em plataforma web (Silva, 2011).

Com base nesse cenário, a engenharia colaborativa pretende criar condições que permitam melhorar a eficiência das equipas dentro e fora das organizações, bem como as empresas de desenvolvimento de software para realizarem ações colaborativas em ambientes dinâmicos e incertos (Lu, Elmaraghy, Schuh, & Wilhelm, 2007).

De acordo com Cohn (2010) a engenharia colaborativa requer que todos os colaboradores trabalhem juntos, seja no mesmo local ou co localizado, e que cada membro da equipa deve ser um *stakeholder* totalmente comprometido com o resultado do projeto e seus processos, contribuindo e trazendo sua respetiva área de especialização para os objetivos do projeto. Por fim, as práticas de engenharia colaborativa auxiliam as partes interessadas em um repetitivo desenvolvimento de processo com flexibilidade e constantes melhorias durante o seu período de execução (Zhuk, 2004).

A principal diferença entre as práticas mais clássicas de gestão de projetos e a gestão de projetos utilizando engenharia colaborativa é a consideração, ainda na fase de design, de todo o ciclo de vida do produto e a gestão de equipas multidisciplinar distribuídas em diversos pontos geográficos, não se restringindo a recursos diretos, mas também fornecedores, clientes e demais partes, direta ou indiretamente interessadas no projeto. Enquanto no primeiro caso, as atividades são entregues face a face para um membro individual de uma equipa, no segundo caso as atividades são disponibilizadas por diversos meios (correios eletrônicos, mídias digitais, arquivos criptografados, entre outros) ou compartilhadas por outras ferramentas tecnológicas.

A abordagem de engenharia colaborativa garante que cada *stakeholder* seja envolvido nos processos apropriados do projeto (Cohn, 2010) e contribui para utilização de equipas multidisciplinares (gestores, técnicos, clientes, entre outros) de forma a melhorar o resultado e reduzir tempo de desenvolvimento de projeto, pois permite a integração de várias fases de desenvolvimento e áreas de conhecimento (Alting, M., Boelskifte, Clausen, & Jørgensen, 2006).

Os benefícios das práticas de engenharia colaborativa nas organizações podem ser observados em duas categorias: trabalho em equipa (ou seja, no processo) e retorno das atividades de projeto (isto é, no

resultado). Melhorias na equipa de trabalho incluem melhorar a comunicação entre os membros das equipas através do uso plataforma colaborativa de comunicação, possibilidade de trabalho remoto, compartilhamento de conhecimentos, colaboração na geração de novas ideias, retorno rápido em decisões coletivas, maior respeito e apreço entre os membros da equipa e maior moral e responsabilidade dos colaboradores (Lu et al, 2007; Liang, 2019).

Por fim, as práticas de gestão na engenharia colaborativa não possuem seu foco somente no uso das técnicas de gestão de projetos tal como ferramentas para monitorizar o progresso das atividades (e.g. gráficos de Gantt ou PERT), mas trabalha também com outras dimensões significantes da gestão de projetos (Silva, 2011):

- Coleta de dados relatados de forma documental através de relatórios, pareceres (informações, decisões, processos, entre outros);
- Informações gerais que são coletadas em repositórios permanentes como um sistema informático;
- Acompanhamento de alterações que ajudam a seguir e entender o conhecimento das equipas;
- Estudo sobre processo de tomada de decisão que pode ser extraído do repositório de informações;
- Maior apreciação do trabalho dos colaboradores;
- Conhecimento e comunicação tornam-se cada vez mais formalizados e padronizados de acordo com o desenvolvimento das equipas ao invés de ser imposto por uma experiência individual;
- Os detalhes das informações são apresentados;
- Os processos são continuamente dinâmicos;
- Máxima transparência nos processos e nas informações;
- Gestão futura mais facilitada, caso alguma mudança ocorra.

Estas dimensões garantem o sucesso da abordagem de engenharia colaborativa dentro da gestão de projeto, especialmente em cenários complexos, onde os ambientes de negócios podem se alterar, algumas vezes drasticamente. Logo, em projetos com o uso de engenharia colaborativa é importante definir a arquitetura da gestão de projeto colaborativo. Esta etapa é crucial para a escolha da ferramenta colaborativa mais adequada para as características do projeto (Silva, 2011).

Existem quatro importantes componentes na estrutura de coordenação de projetos:

- O **repositório do projeto** que serve como uma memória do projeto: Todas as informações dos projetos são armazenadas nele;
- O **planeamento do projeto** que permite aos colaboradores planejar o projeto nos termos de tempo e recursos;

- A **execução do projeto** que dá suporte à gestão do fluxo do projeto através do planeamento definido. Este por sua vez permite replanear e reagendar atividades.
- Por fim o **controlo do projeto** que suporta a monitorização do projeto, este por sua vez permite aos utilizadores verificarem o atual status das atividades e coletar métricas.

A Figura 13 mostra como os componentes da estrutura de coordenação de projetos estão relacionados.



Figura 13 – Relação entre as estruturas de coordenação de projetos (Autor)

Estes quatro componentes estão presentes tanto nas práticas clássicas de gestão quanto nas práticas que utilizam engenharia colaborativa. Contudo, o repositório do projeto pode ser considerado um diferencial dos projetos colaborativos, pois diminui ou até mesmo elimina a necessidade de contato face a face. Em projetos clássicos o repositório está em um local onde o acesso da equipa se dá somente do local físico de trabalho. Por outro lado, em projetos colaborativos, a equipa conta com um repositório eletrónico disponível que permite acesso de qualquer parte do mundo (Silva, 2011).

Por esse motivo, alinhar às práticas de engenharia colaborativa dentro de uma equipa multidisciplinar depende basicamente da seleção de uma ou mais ferramentas colaborativas que auxiliem os *stakeholders* a manterem a comunicação e o fluxo dos processos sincronizados.

2.5.2 Ferramentas Colaborativas

A colaboração é um desafio, principalmente quando se trata de equipas distribuídas que precisam contornar adversidades como fuso horários e sem reuniões “cara a cara”. Para ultrapassar estes desafios, as ferramentas colaborativas são utilizadas ao longo de todo o ciclo de vida do projeto para permitir que os colaboradores trabalhem juntos, estejam juntos e alcancem os resultados juntos (Lanubile, Ebert, Prikladnicki, & Vizcaíno, 2010). Assim, ferramentas colaborativas tomam uma importância especial para permitirem a colaboração de forma remota (Lomas, Burke, & Page, 2008). Também há a opção de recorrer à normatização direcionada ao desenvolvimento de relações colaborativas, com o objetivo de padronizar as ações de colaboração (ISO 44001, 2017). Assim, através

do recurso a um framework que procura integrar as operações das organizações, atividades e procedimentos será possível beneficiar de forma mais efetiva da colaboração.

As padronizações de atividades e a utilização de ferramentas são essenciais para a colaboração entre os membros das equipas, permitindo facilidade, automação e controlo completo do processo de desenvolvimento. O suporte adequado das ferramentas é especialmente necessário no desenvolvimento de qualquer projeto, pois a distância entre os *stakeholders* pode agravar a coordenação e o controlo dos problemas, diretamente ou indiretamente, através de seus efeitos negativos na comunicação (Carmel & Agarwal, 2001).

O processo de seleção de uma ferramenta deve estar de acordo com a definição da arquitetura do projeto e seus objetivos, pois existem diferentes tipos de ferramentas colaborativas. As ferramentas colaborativas estão divididas de acordo com seu fator característicos, que está relacionado as suas funcionalidades. Logo é possível observar no mercado ferramentas com diferentes características, logo é fácil encontrar ferramentas com multifuncionalidades (Silva, 2011).

A Tabela 3 apresenta o objetivo dos quatro fatores que as ferramentas colaborativas devem tentar englobar para potencializar a integração e colaboração das equipas dentro da realização de projetos colaborativos. A integração desses fatores dentro de uma ferramenta oferece o suporte necessário para que as equipas desenvolvam as atividades dos projetos de forma descentralizada.

Tabela 3 – Fatores característicos de ferramentas colaborativas (Silva, 2011).

Fator Característico	Objetivo
Cooperação	Membros de uma equipa trabalhando em um mesmo objetivo, compartilhando tarefas, documentos, métodos, informações e conhecimento, para alcançar um objetivo.
Comunicação	Os membros das equipas estão se comunicando com outros. Para isso eles podem utilizar meios tradicionais (telefones, fax) ou meios virtuais (e-mails, chats, entre outros).
Comunidade	Os membros das equipas estão construindo uma iteração através da discussão entre os envolvidos. Utilizam ferramentas que permitem a construção da confiança, treinamentos e aprendizado, mesmo se os membros da equipa estiverem distribuídos geograficamente.
Controlo	Gerir o projeto é monitorizar e controlar o projeto utilizando ferramentas tradicionais (Gantt, PERT, calendários, etc.) e ferramentas sofisticadas (rastreamento do tempo).

Lanubile et al. (2010), apresentam (Tabela 4) um estudo sobre sete características padrões que as ferramentas para desenvolvimento colaborativo devem disponibilizar para equipas de projetos de software.

Tabela 4 – Ambientes / Ferramentas de desenvolvimento colaborativo (Lanubile *et al.*, 2010).

Collaborative Development Environment							
CDE	Collaborative Development Tools						
	Sistemas de controle de versão	Rastreadores	Ferramentas de construção	Modeladores	Centros de conhecimento	Ferramentas de comunicação	Aplicações web 2.0
SourceForge (sourceforge.net)	CVS (Concurrent Versions System), SVN, Git, Mercurial, Bazaar (http://bazaar.canonical.com)	Falhas, Pacotes de solicitação de recursos	Não	Não	Não	Listas de discussão, Fóruns	Campos de notícias, Aplicações para hospedagem de <i>blogs</i> , <i>microblogs</i> e <i>wikis</i>
GForce (gforce.org)	CVS, SVN, Perforce (www.perforce.com)	Atividades e problemas (Falhas, Pacotes de solicitação de recursos, suporte a solicitações)	Integração com CruiseControl	Não	Gestão de documentos	Listas de discussão, Fóruns	Campos de notícias e <i>wikis</i>
Trac (trac.edgewall.org)	SVN, <i>Plug-ins</i> de integração Git, Perforce, Mercurial, Darcs, Bazaar	Etiquetas (atividades, solicitações de recursos, falhas, suporte a problemas)	<i>Plug-ins</i> para integração: - Continuum, CruiseControl, Hudson (http://hudson-ci.org)	Roteiro de projetos	Wikis	<i>Plug-in</i> para fóruns	Wikis, campos de notícias <i>plug-ins</i> para marcação de etiquetas e páginas de <i>wikis</i>
Google Code (code.google.com)	SVN, Mercurial: Integração com Git	Problemas (defeitos, aprimoramentos, tarefas)	Não	Não	Wikis	Integração com grupos do Google	<i>Wikis</i> e compôs de notícias.
Assembla (www.assembla.com)	SVN, Git, Mercurial	Etiquetas (Tarefas, aprimoramentos, ideias e defeitos)	Não	Marcos e plano ágil.	Wikis	Quadro de mensagens e <i>chats</i>	<i>Wikis</i> , <i>microblogs</i> e campos de notícias
Rational Team Concert (jazz.net/projects/rational-team-concert)	Built-in	Itens de trabalho (Defeitos, aprimoramentos, itens de planos, revisões, riscos, estórias de usuários, itens de construção, casos de uso.)	Sim; Integração com Ant (http://ant.apache.org) e Maven	<i>Templates</i> de processos	Integração com o MS Share-Point e Lotus Quicker Document	Mensagens instantâneas	Campos de notícias, <i>wikis</i> , marcação de itens de trabalho
GitHub (github.com)	Git	Problemas	Não	Não	Wikis	Não	Campos de notícias, <i>wikis</i> , redes sociais
Launchpad (launchpad.net)	Bazaar	Falhas: Integração com rastreadores externos	Não	Blueprints (Especificação de recursos ou processos)	Perguntas e respostas	Listas de discussão	Não
CodePlex (www.codeplex.com)	Built-in	Itens de trabalho (recursos, problemas e tarefas)	CruiseControl.Net	Ferramentas de documentação	Wikis	Listas de discussão	Campos de notícias, <i>wikis</i>

O estudo avalia nove ferramentas atualmente utilizadas em ambientes de desenvolvimento de sistemas computacionais e se as ferramentas apresentam as características padrões para engenharia colaborativa (Lanubile, Ebert, Prikladnicki, & Vizcaino, 2010).

Ainda na Tabela 4 vale destacar as ferramentas Trac, Rational Team Concert e CodePlex, que possuem funcionalidades distribuídas entre as sete características padrões para ferramentas colaborativas, diferenciando-se das demais que necessitam recorrer a integração de plug-ins para disponibilizarem tais características às equipes de desenvolvimento.

As ferramentas colaborativas não se restringem a ambientes de desenvolvimento do software. Silva (2011) lista uma série de ferramentas com propósitos específicos que atendem diversas áreas de negócios dependendo das necessidades de seus utilizadores, porém essas ferramentas apresentam amplas funcionalidades para auxiliar as equipes em um único aspecto. Entre esses se destacam as que são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Propósitos de ferramentas colaborativas e seus exemplos (Silva, 2011)

Propósito das ferramentas	Exemplos
Ferramentas de compartilhamento de arquivos	Google Docs, DropBox, OneDrive
Ferramentas de comunicação	Skype, GoToMeeting, GoToWebinar, GoToTraining, Campfire, Whatsapp, Viber, Hangout, Telegram
Ferramentas para compartilhamento de tela	Jing Project, TeamView, Dimdim, Skype
Ferramentas de rastreamento de tempo	Time Doctor, Clocking IT
Ferramentas de gestão de projetos	Basecamp, ActiveCollab, OpenProj, MS Project
Ferramenta para ambientes educacionais	Moodle, Google Class Room
Groupware	EGroupware

Contudo, por mais que as ferramentas apresentadas destaquem inúmeras funcionalidades, direcionadas a diversas áreas, com o objetivo de integrar as informações de um projeto, as mesmas não garantem a colaboração de todos os envolvidos, uma vez que não há como mensurar a participação de todos sem haver uma métrica definida previamente.

Logo, desenvolver estratégias e modelos capazes de envolver equipes, clientes, fornecedores e demais partes interessadas dos projetos de maneira eficiente, torna-se um desafio, cada vez maior para os gestores de projetos, frente ao grande dinamismo das necessidades dos clientes e de ferramentas colaborativas disponíveis no mercado. Sendo assim, existem complexidades que devem inicialmente superadas pelas partes interessadas nos projetos, tais como (Kerzner, 2011):

- Fazer as partes interessadas chegarem a um acordo sobre os indicadores de desempenho importantes dentro das práticas de gestão de projetos.
- Antes de definir os indicadores de desempenho a utilizar, deve-se verificar se os mesmos estão disponíveis em um sistema automatizado ou se precisam ser coletados manualmente.

- Deve-se determinar o custo, complexidade e tempo para a monitorização dos indicadores por parte dos envolvidos.
- Pode-se ter de considerar os riscos de mudanças no sistema de informações e/ou obsolescência de alguns dos ativos de processos organizacionais que podem afetar a coleta de dados de indicadores ao longo da vida do projeto.
- Deve-se considerar que alguns indicadores podem não aparecer no projeto e que, ao longo do tempo, as partes interessadas podem solicitar que indicadores adicionais sejam incluídos no sistema.

Para lidar com todas estas dimensões na definição de indicadores de gestão de projetos, em particular no caso desta tese relacionada com gestão de projetos de desenvolvimento de *software*, propõe-se um modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho para projetos de software que utilize a abordagem de engenharia colaborativa, que fornece o suporte para as complexidades descritas, proporcionando às equipas dos projetos um entendimento mais rápido sobre seus conceitos e benefícios de suas práticas.

O suporte eficiente das práticas de engenharia colaborativa, auxilia a resolver conflitos mais cedo no estágio de planeamento, reduzir lead-time do desenvolvimento de produtos e avaliação dos procedimentos de realização de projetos, alinhado a utilização de ferramentas computacionais de colaboração, que atendam as necessidades de integração das informações dos projetos, facilitam na mensuração dos seus benefícios e apoiam as partes interessadas na análise dos resultados e tomadas de decisão (Lu et al, 2007).

Através de um modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho alinhado com a abordagem de engenharia colaborativa e as práticas de gestão de projetos, as equipas de projetos e demais partes interessadas podem monitorizar e controlar os índices de desempenho dos indicadores ao longo do desenvolvimento do projeto, auxiliando-os na identificação de desperdícios e em tomada de decisão para as melhorias dos procedimentos a realizar.

Em algumas áreas de conhecimento as ferramentas e técnicas para monitorização e controlo de atividades indicadas pelo PMI-PMBOK são as mesmas utilizadas nas práticas de engenharia colaborativa. Esta similaridade entre as boas práticas indicadas pelo PMI-PMBOK e as práticas de engenharia colaborativa amplia as oportunidades de aplicação das práticas colaborativas alinhado ao modelo de definição de indicadores, dentro da área de gestão de projetos.

A Figura 14 mostra relação das áreas de conhecimento com ferramentas e técnicas indicadas pelo PMI-PMBOK (2017) destacando na parte central da figura, ferramentas e técnicas comuns com as práticas de engenharia colaborativa.

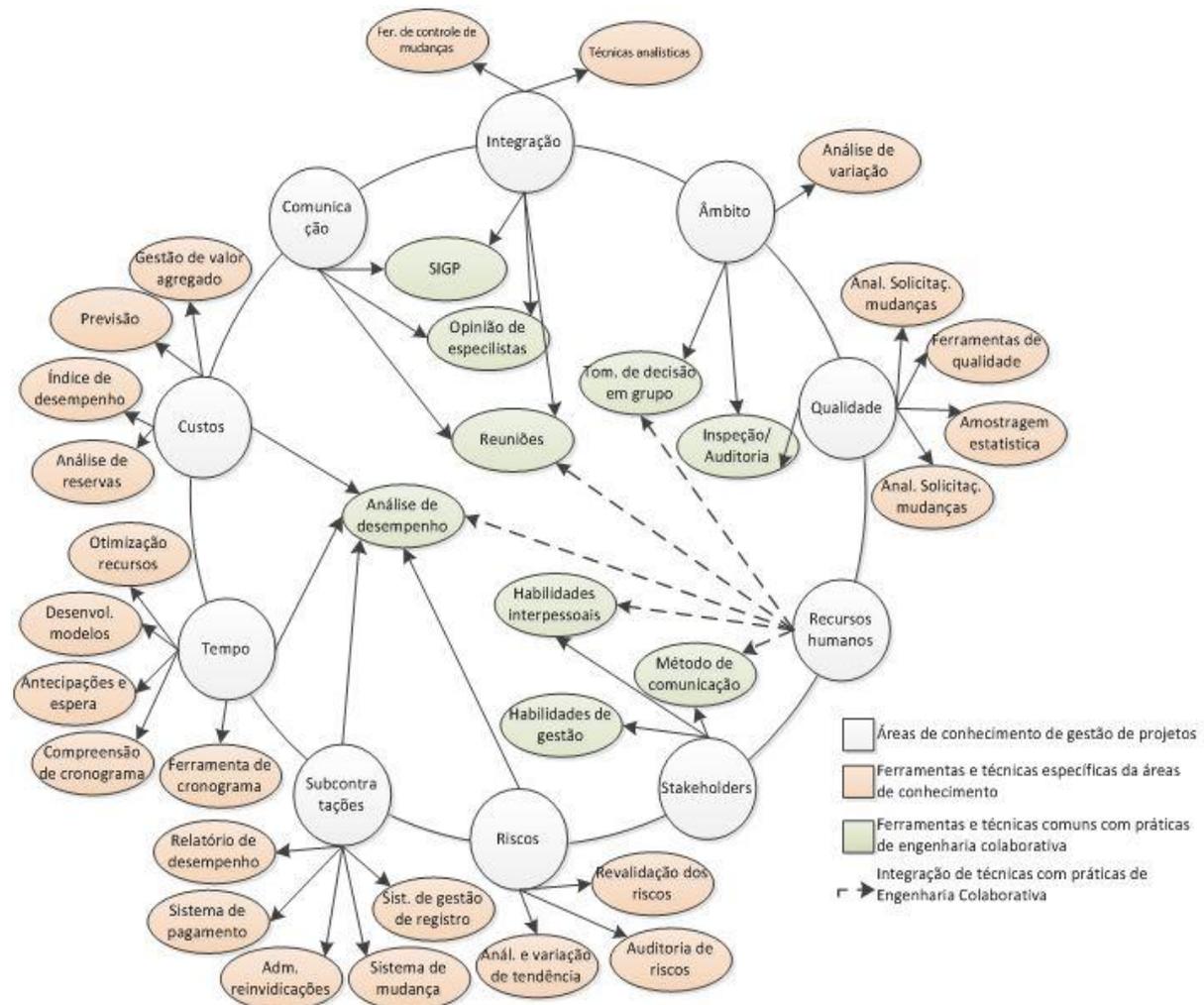


Figura 14 - Áreas de conhecimento de projetos relacionadas com ferramentas e técnicas para o processo de monitorização e controlo (Pereira & Lima, 2017).

Vale destacar que a área de conhecimento de recursos humanos apresenta ferramentas e técnicas apenas na prática de engenharia colaborativa envolvendo todos os interessados no projeto (gestores, recursos humanos, subcontratações, stakeholders e comunicação). Contudo, implantar este conceito em empresas que realizam projetos e que já possuem procedimentos bem definidos para realizar suas atividades é um trabalho que requer muita análise dos cenários de gestão de projetos, uma vez que em todos os empreendimentos é mais comum haver um gestor fixo, centralizando todas as práticas de gestão ao invés de desenvolver práticas de gestão colaborativa dos indicadores de desempenho das atividades do projeto.

3 Metodologia da Investigação

O presente capítulo apresenta a metodologia de investigação associada a este projeto, descreve a problemática de investigação, as opções metodológicas, o design de investigação, os casos de estudo e os procedimentos e métodos de recolha e análise de dados. O capítulo termina com apresentação das principais questões éticas e limitações do estudo.

3.1 Problemática da Investigação

A necessidade de empresas de tecnologia estarem sempre em busca de inovação e entregando produtos de maneira rápida e eficiente é uma constante no cenário global de hoje (Ries, 2012). Para além disso, desenvolver projetos de software é um processo que exige especificidades tanto intelectuais quanto processuais para garantir seu resultado final (Miguel, 2010). Contudo, para garantir as entregas, vários processos de desenvolvimento de projetos de software nasceram e morreram ao longo dos anos, mas sempre possuíam em comum o desejo de garantir que as funcionalidades desenvolvidas fossem desenvolvidas e testadas de acordo com as necessidades dos utilizadores (Homrich, 2011).

Com o advento das metodologias ágeis, as abordagens de desenvolvimento de software passaram a ter um outro foco, a capacidade das equipas em realizar entregas cada vez mais rápidas e contínuas, com funcionalidades que agreguem cada vez mais valor aos clientes (Chin, 2004). Novas abordagens e práticas ágeis foram desenvolvidas e consolidadas dentro dos procedimentos de desenvolvimento de software. Mas quando os projetos de software passaram a ter suas práticas de desenvolvimento alinhadas com as práticas de gestão de projeto baseadas no PMI-PMBOK, a complexidade das práticas aumentou, mas os processos de gestão tornaram-se também mais robustos.

Porém, como de acordo com o manifesto ágil “software funcionando é mais importante do que documentação abrangente” (Ries, 2012), chegou-se à conclusão de que as abordagens precisam ser flexíveis e desenvolvidas de forma colaborativa, que os processos precisam ser estabelecidos de acordo com quem vai realizá-los, e elevar o envolvimento dos clientes e stakeholders junto com as equipas de desenvolvimento e gestores, todos comprometidos em busca do sucesso do projeto, considerando que os projetos são realizados por equipas de pessoas, então, em grande parte o seu sucesso será determinado pelo seu comportamento e relacionamento (Ries, 2012).

Para atender encontrar uma solução que atenda as necessidades dessa problemática é necessário definir metodologias de investigação que facilitem identificar oportunidades para construção de um

modelo que suporte as necessidades do problema, além de testar os procedimentos necessários para execução do modelo, de preferência envolvendo equipas reais de desenvolvimento, conseqüentemente elevando o nível de maturidade do modelo e das equipas, e agregando valor através das suas práticas junto as partes interessadas dos projetos. É a proposta desta pesquisa através das suas abordagens metodológicas de investigação.

3.2 Opções Metodológicas

Para esta problemática, considera-se que encontrar modelos de gestão que envolvem as equipas através da gestão de indicadores definidos pelas próprias equipas poderá contribuir para o aumento do sucesso de projetos de desenvolvimento de software. Neste projeto de investigação, em que se pretende desenvolver um modelo que envolve equipas, implementar e avaliar os seus resultados, assume-se um posicionamento ontológico principal alinhado com o relativismo, em que se considera que existem diferentes perspetivas sobre os factos (Easterby-Smith, Thorpe, Jackson, & Jaspersen, 2018). Neste posicionamento, não se procuram relações causais, mas mais construir conhecimento em conjunto com equipas de projeto, com recolha e análise de dados predominantemente qualitativa, triangulando diversos métodos e fontes.

A opção metodológica deste estudo, está centrada em investigação-ação desenvolvida com três contextos de estudo, alinhando assim com o posicionamento de investigação assumido, e permitindo analisar fenómenos em ambientes do mundo real, em que o investigador se envolve no processo de pesquisa tentando alterar a própria organização (Easterby-Smith et al., 2018) com um novo modelo de gestão. Neste processo, o investigador realiza observações e efetua a consulta de múltiplas fontes de evidências, sejam elas documentos, entrevista ou relatórios de observação (Robson, 2002). A utilização de mais do que um contexto, contribui para a triangulação de fontes de recolha de dados, aumentando a confiança no processo de investigação.

De acordo com Tripp (2005), a investigação-ação é um termo genérico para um processo de investigação que adere a um ciclo em que se aprimoram as atividades práticas através da análise sistémica entre a ação no campo prático e a investigação realizada sobre ela. Em outras palavras, são ações sistematizadas num ciclo contínuo para aprimorar as abordagens práticas com base na investigação empírica e no enquadramento teórico que se realiza sobre essas mesmas ações. Este ciclo, conforme descrito por Tripp (2005), é ilustrado na Figura 15.

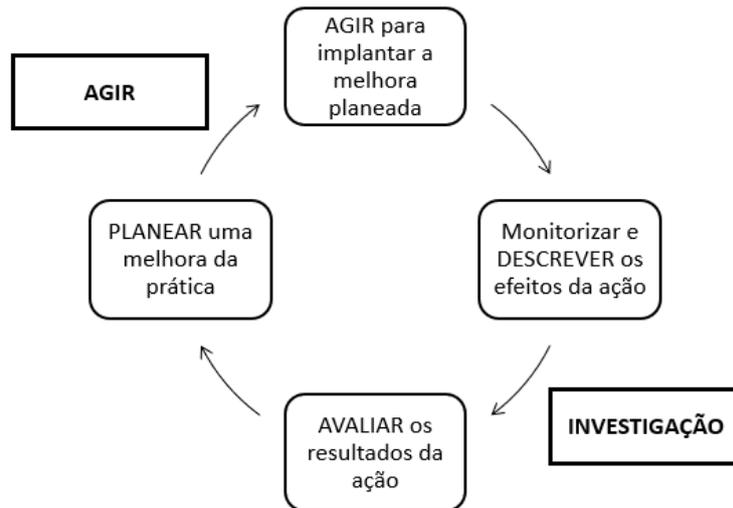


Figura 15 – Representação em quatro fases do ciclo básico de investigação-ação (Tripp, 2005).

Na busca de respostas para a problemática de investigação, pretende-se definir e implementar um modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho – MGCID – para desenvolvimento de projeto Lean/Ágil de *software*, que contribua para a redução de desperdícios na gestão de projetos em ambientes de desenvolvimento colaborativo. Este modelo será definido com base na revisão de literatura e numa análise preliminar de dados. Em seguida, esse modelo será implementado e avaliado através de um processo de investigação-ação, implementado em três contextos de estudo, fundamentalmente através de métodos qualitativos, em que o investigador procura obter resultados aprofundados através da análise de certo número de pessoas, fatos e/ou casos (Gil, 2010).

3.3 Design de Investigação

O *design* de investigação apresenta os procedimentos a desenvolver de forma a atingir os objetivos definidos (Coutinho, 2013). É nesta fase onde o investigador, alinhado com os objetivos da pesquisa, define o conjunto de métodos e técnicas a utilizar durante a recolha de informações para o estudo, a análise dos dados coletados e as propostas de solução para o problema, além da descrição dos contextos estudos e das revisões da literatura realizados (Fortin, 2009).

O *design* deste projeto de investigação, tal como referido anteriormente, é principalmente de natureza qualitativa, baseado numa triangulação de fontes e métodos, potenciados pelo recurso a vários contextos de estudo. O modelo de gestão foi desenvolvido com base na revisão de literatura e na análise preliminar dos contextos de estudo no Brasil, procurando-se implementar o modelo nas organizações, buscando

envolver o modelo junto às práticas de desenvolvimento utilizadas pelas empresas. Posteriormente, avaliaram-se os resultados dessa implementação com base na perspectiva dos participantes. Este processo de estudo da organização e do modelo, através do envolvimento do investigador com a própria organização, procurando alterar os seus modelos caracteriza este processo de investigação-ação (Easterby-Smith et al., 2018). Adicionalmente, neste procedimento metodológico, e de acordo com os ciclos do processo de investigação-ação, realizam-se dois ciclos de implementação e ajustes do modelo em três organizações diferentes.

O procedimento metodológico permitiu implementar e avaliar o modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho em empresas do Brasil e em Portugal, mais especificamente em empresas de tecnologia do polo industrial de Manaus (Amazonas - Brasil) e uma empresa de grande porte no distrito de Braga (Portugal). A experiência de implementação, utilização e avaliação do MGCID, tem o objetivo de verificar a validade dos conceitos implementados no modelo, em situações reais de gestão de projetos de desenvolvimento de software.

Este modelo foi concebido e desenvolvido pelo investigador, no Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho (DPS/UM), e implementado em três organizações, num período de 22 meses. A Figura 16 apresenta as principais fases do projeto de investigação, destacando a relação temporal macro entre as fases e a localização geográfica do desenvolvimento das atividades.

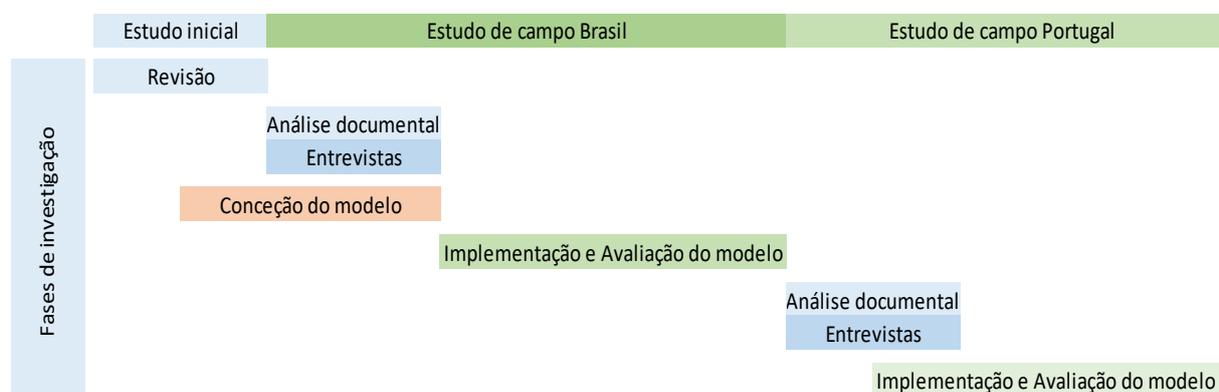


Figura 16 – Principais fases do projeto de investigação para desenvolvimento, implementação e avaliação do modelo

Nas atividades de campo desenvolvidas nas três organizações, procedeu-se à utilização do modelo para gestão de indicadores de desempenho de forma colaborativa pelos envolvidos nos projetos (colaboradores, gestores, clientes e demais interessados). A definição dos indicadores de desempenho utilizando o MGCID permite que durante os ciclos de execução, e posteriormente na avaliação dos indicadores no final de cada ciclo, os envolvidos possam identificar desvios que comprometam a

realização das atividades do projeto, impactando no planejamento inicial. Dessa forma, será possível identificar oportunidades de melhoria com o objetivo de minimizar e/ou neutralizar tais impactos. A Figura 17 ilustra as fases de pesquisa utilizadas no decorrer desta investigação.

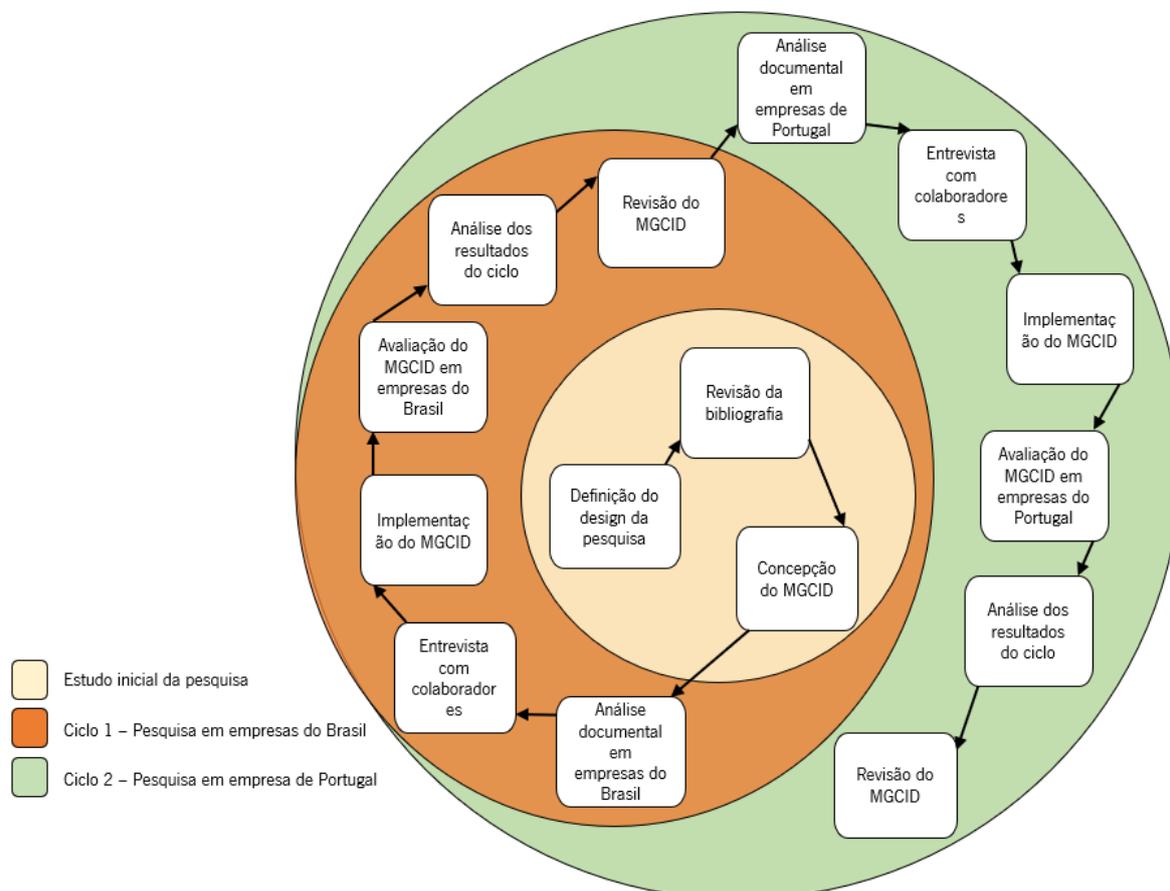


Figura 17 – Fluxograma ilustrativo da metodologia utilizada na pesquisa.

Para desenvolver as atividades e conseqüentemente atingir os objetivos da pesquisa, foi definido um roteiro para a realização das atividades de investigação dentro das empresas, iniciando por análise de projetos de sucesso classificados como sucesso pelas empresas participantes da pesquisa, destacando uma seqüência de quatro fase (Gil, 2010) para o seu delineamento: a) delimitação dos contextos de estudo; b) coleta de dados; c) seleção, análise e interpretação dos dados; d) elaboração do relatório, até à avaliação do MGCID pelas equipas que utilizaram o modelo.

3.4 Técnicas e Procedimentos de Recolha de Dados

Os dados podem ser coletados de diversas formas junto aos contextos de estudo ou com os participantes da pesquisa, mas cabe ao pesquisador definir o tipo de instrumento de recolha de dados que mais

convém ao objetivo dos estudos, às questões de investigações propostas ou às hipóteses estabelecidas (Fortin, 2009).

Ainda segundo Fortin (2009) certos fatores são considerados durante a definição dos procedimentos de recolha dos dados, tais quais os objetivos do estudo, o nível de conhecimento do investigado sobre as variáveis, a possibilidade de obter as definições conceituais apropriadas e por fim do investigador sobre os próprios instrumentos de recolha utilizado.

Como técnicas e procedimentos de recolha de dados, esta pesquisa partiu da análise documental de relatórios e de indicadores fornecidos pelas empresas participantes na pesquisa, assim como relatos dos colaboradores das empresas através de entrevistas semiestruturadas e inquéritos eletrónicos com profissionais da área de estudo e por fim grupos focais.

Será através da análise dos dados coletados que o investigador pode definir a melhor abordagem para, que o modelo desenvolvido durante a pesquisa, se adapte as necessidades das equipas de projetos e realizar seu desenvolvimento de acordo com os objetivos da pesquisa como apresentado no Capítulo 4 - Análise Preliminar de Dados dos Contextos de Estudo deste relatório.

3.4.1 Análise Documental

A análise de dados ou análise documental de uma investigação é um processo indutivo que está intimamente ligado aos processos de seleção das informações ou participantes da pesquisa e aos procedimentos realizados para a coleta das informações (Fortin, 2009). Esta fase não é separada das demais fases de investigação, mas sim realizada simultaneamente com as fases de amostragem e recolha de dados. A análise documental permite guiar o investigador em sua amostragem dando-lhe pistas sobre o que ainda resta descobrir sobre o fenómeno em estudo durante a recolha dos dados.

Para este estudo, a análise documental teve como base a análise de dados de abordagem fenomenológica que provém da corrente filosófica da fenomenologia, que é a ciência das significações respondendo a uma lógica descritiva e dando origem a um método de investigação dos fenómenos experienciais (Deschamps, 1993). Este método visa colocar em evidência a experiência vivida pelos participantes no fenómeno estudado. Desta forma, realiza-se uma análise documental de relatórios e de indicadores providenciados pelas empresas participantes na pesquisa, com o objetivo de identificar quais os tipos de indicadores utilizados, como os mesmos eram definidos, quem os definiam e com que frequência os mesmos eram avaliados.

3.4.2 Entrevistas e questionários com colaboradores e profissionais da área de projetos

Na fase de entrevistas e questionários, o investigador pretende reunir dados válidos e confiáveis que são relevantes para as questões investigativas e o objetivo da pesquisa (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2019).

Uma entrevista é uma discussão intencional entre duas ou mais pessoas (Kahn & Cannell, 1957). É um modo particular de estabelecer uma comunicação verbal entre o investigador e os participantes com o objetivo de coletar dados relativos às questões de investigação formuladas.

A entrevista com os colaboradores participantes de projetos de desenvolvimento de software foi do tipo semiestruturada (ver modelo no Anexo III – Guião de entrevista semiestruturada nas organizações) que se caracteriza por ter uma lista de temas e questões para ser abordadas durante a discussão, embora estes possam variar de entrevista para entrevista. Isso significa que é possível omitir algumas perguntas em entrevistas particulares, dado um contexto específico de organização que é encontrado em relação ao tema de pesquisa.

Para esta pesquisa o guião de entrevista abordou o tema da importância dos indicadores de desempenho sob a perspetiva dos colaboradores das equipas de projetos tentando perceber se fazia sentido a equipa monitorizar determinado indicador que não foi definido pelos mesmos.

A ordem das questões é flexível dependendo do fluxo da discussão. Por outro lado, questões adicionais podem ser requeridas para explorar questões investigativas e objetivos específicos, dependendo do fluxo da entrevista e da natureza dos eventos dentro de uma organização em particular. A natureza das questões e debate que se segue dá corpo a um conjunto de dados que deverão ser registados, por exemplo através de gravações de áudio ou tomando notas escritas (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2019).

O objetivo da entrevista nesta pesquisa é:

- Verificar o nível de conhecimento dos colaboradores em relação aos indicadores de desempenho de projetos.
- Verificar a relevância de indicadores de desempenho para os colaboradores.
- Identificar oportunidades de melhoria de indicadores a serem acompanhados.
- Identificar oportunidades de melhoria no processo de desenvolvimento de software.

Outra prática de recolha de dados utilizada nesta pesquisa foi a utilização de questionários (eletrónicos). Este método procura respostas escritas a um conjunto de questões pré-estabelecidas por parte de quem participa (os entrevistados) (Fortin, 2009), geralmente preenchido sem que o participante tenha algum tipo de assistência. É um instrumento de medida que permite medidas mensuráveis de acordo com os

objetivos de um estudo, ajudando a organizar, normalizar e controlar os dados de forma que as informações desejadas possam ser analisadas de maneira rigorosa. O questionário utilizado pode ser encontrado no Anexo IV – Questionário para analisar o processo de desenvolvimento de projeto de software e Anexo V - Identificação de características em ferramentas e técnicas de gerenciamento de projetos.

3.4.3 Grupos Focais

Os Grupos focais pressupõem uma técnica de entrevista em grupo para coleta de dados com base em interações grupais durante a discussão de um tema específico proposto por um investigador (Morgan, 1997). De acordo com este autor, esta técnica ocupa uma posição intermediária entre a observação participante e as entrevistas em profundidade.

O direcionamento de grupos focais está baseada no desenvolvimento das entrevistas grupais recaindo as diferenças desta técnica no papel do entrevistador e no tipo de abordagem (Bogardus, 1926; Lazarsfeld, 1972). O moderador de um grupo focal assume um posicionamento de facilitador do processo de discussão, e sua ênfase está nos resultados que emergem nas interações, ou seja, no jogo de interinfluências da formação de opiniões sobre um determinado tema ou abordagem. Esta técnica foi utilizada nesta investigação de acordo com um dos propósitos descritos na literatura por Fern (2001), o de estudar aplicações práticas, ou seja, o uso dos achados em contextos particulares.

Para este estudo, a técnica de grupo focal foi aplicada para abstrair as percepções vividas pelos colaboradores que participaram da pesquisa ao longo das abordagens utilizadas durante a investigação. Através dos grupos focais, o investigador realizava a proposição de um tema a ser discutido e os participantes interagem compartilhando suas experiências e práticas em busca de analisar, descrever e/ou melhorar procedimentos realizados. Para registro, estes grupos foram filmados.

3.4.4 Workshops

Neste estudo também foi utilizado *workshop* como método exploratório do estudo empírico, onde através de abordagens práticas se pode contribuir para identificar percepções e/ou compartilhar conhecimento entre os participantes (Gil, 2010).

Os workshops eram realizados nas empresas nas fases iniciais da investigação para clarificar o objetivo da pesquisa, esclarecer tipos de desperdícios em projetos e partilhar o modo de utilização do modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho entre as equipas de projetos, esclarecendo seu uso desde a construção dos indicadores até à avaliação dos mesmos pela equipa.

3.5 Contextos de Estudo e Participantes

Como neste design de investigação-ação se utilizaram vários contextos, resolveu-se recorrer a recomendações tipicamente associadas aos estudos de caso, de forma a tornar mais relevante os contextos a serem estudados. Para delimitar os contextos de estudo, o investigador terá de perceber quais serão os dados necessários para se chegar à compreensão do objeto nos casos estudados como um todo (Ventura, 2007). Como os casos estudados não foram selecionados mediante critérios estatísticos, algumas recomendações foram seguidas:

- Procura por casos típicos (em função da informação prévia aparentam ser o tipo ideal da categoria);
- Seleção de casos extremos (para fornecer uma ideia dos limites dentro dos quais as variáveis podem oscilar);
- Pesquisas por casos atípicos (por oposição, podem-se conhecer possíveis causas dos desvios para casos típicos).

Utilizando tais recomendações, as empresas participantes desta pesquisa selecionaram um caso de projeto com sucesso, e um projeto com desvios de prazo e/ou custos relativamente ao planeado, ou um projeto com falhas em suas entregas (seja por tempo, ou custo), para que fossem realizadas observações dos indicadores de desempenho utilizados ao longo do ciclo de vida dos projetos, procurando encontrar comportamentos que fornecessem bases para que as equipas de projetos tomassem decisões para reduzir o impacto dos problemas.

3.5.1 Caracterização dos contextos das empresas do Brasil

Inserida em um polo industrial, as empresas estudadas na cidade de Manaus possuem características muito comuns, atendendo à procura de tecnologia e inovação por parte das empresas do polo industrial. Com frequência, os projetos de software desenvolvidos são direcionados para a melhoria dos processos produtivos de seus próprios clientes, como por exemplo, automação, gestão de recursos, indicadores de produtividade, entre outros. Contudo, as práticas de monitorizar e identificar oportunidades de melhoria, não devem ficar apenas nos produtos desenvolvidos para os clientes, existindo vantagens em direcionar práticas para a melhoria dos processos internos das próprias organizações de desenvolvimento de software. Logo, este estudo procurou aplicar o MGCID, como forma de implantar nas empresas de desenvolvimento de software a cultura de otimização de processos através de indicadores de desempenho de forma colaborativa. Devido a acordos de confidencialidade as duas empresas, objeto de estudo desta pesquisa no Brasil, serão nomeadas de **Empresa Alfa** e **Empresa Beta** (Tabela 6).

Tabela 6 – Caracterização e comparação das empresas estudadas no Brasil

Características das empresas	Empresa Alfa	Empresa Beta
Tempo de existência da empresa	4 anos	15 anos
Quantidade aproximada de colaboradores	60 colaboradores	270 colaboradores
Média aproximada de projetos realizados por ano	20 projetos por ano	80 projetos por ano
Possui certificação ISO 9001?	Não	Sim
Os processos de desenvolvimento são estruturados?	Sim	Sim
Modelo de estimativa utilizada nos processos	Pontos por função	Story points
Possui indicadores de acompanhamento projetos?	Sim	Sim
Quem define os indicadores e seus parâmetros?	Gestores	Gestores / Área de qualidade
Participação da equipa na tomada de decisão do projeto	Nenhuma	Parcial
Dedicação da equipa ao projeto	Total	Total
Resultados das lições aprendidas no projeto	Atividades para o gestor do projeto	Atividades para a equipa e o gestor do projeto

As empresas Alfa e Beta fornecem serviços de desenvolvimento de soluções tecnológicas, sendo uma mais antiga que a outra e conseqüentemente tendo um portfólio maior de produtos e serviços que oferecem. A Tabela 6 apresenta um resumo de algumas das características consideradas relevantes destas empresas.

A *Empresa Alfa* é uma empresa especializada em desenvolvimento de aplicações de software para *smartphones* e *tablets*, além de sites e aplicações para web. Possui processos de desenvolvimento bem definidos e estruturados com flexibilidade em alguns procedimentos. Utiliza metodologias ágeis de desenvolvimento com os seguintes processos: processo de designer, processo de desenvolvimento, processo de testes e processo de implantação.

Utiliza ainda análise de pontos por função como padrão para estimar os requisitos dos projetos, facilitando a comparação de indicadores de esforço e produtividade entre projetos similares. Porém, pode-se observar que não são os colaboradores que definem os indicadores a serem monitorizados e sim gestores e alta direção da empresa.

Os colaboradores são alocados a 100% aos projetos, mas mesmo assim, no final de cada ciclo os projetos apresentaram desvios nos âmbitos acordados para entrega, conseqüentemente impactando nos prazos e custos estabelecidos. Tais desvios resultaram em assuntos (*issues*) a serem abordados pelo gestor do projeto de forma a diminuir os obstáculos do projeto. A Figura 18 apresenta o processo de desenvolvimento realizado pela *Empresa Alfa*.

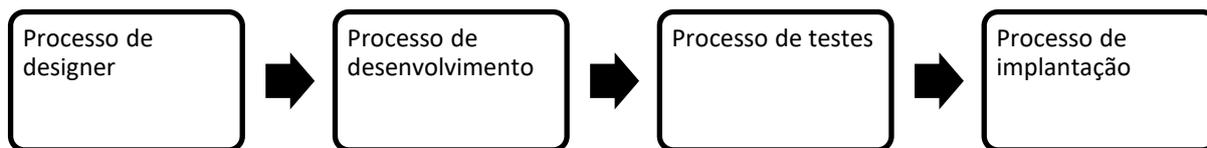


Figura 18 – Processo de desenvolvimento realizado pela Empresa Alfa

Já a *Empresa Beta* possui um campo de atuação mais abrangente que vai desde o desenvolvimento de aplicativos ao desenvolvimento de *data centers*, customização de sistemas operacionais, entre outros, de acordo com especificações de clientes.

Assim como a *Empresa Alfa*, possui um processo de desenvolvimento bem definido e estruturado, com certificação ISO 9001. Este processo recorre a metodologias ágeis de desenvolvimento, com sete processos, como se pode observar na Figura 19. Utiliza como prática e estimativa de requisitos dos projetos a abordagem de *story points* que é comum para a metodologia ágil Scrum.

Por outro lado, assim como a empresa Alfa, os colaboradores não definem os indicadores a serem monitorizados, ficando a cargo da área de gestão e área de qualidade. Os colaboradores são alocados a 100% aos projetos, tendo a equipa, parcial participação na tomada de decisão. Mesmo considerando esta alocação total, os projetos apresentaram desvios nos âmbitos acordados para entrega, consequentemente impactando nos prazos e custos estabelecidos. Tais desvios identificados, resultaram em atividades adicionais para a equipa de desenvolvimento e em assuntos a resolver pelo gestor do projeto.

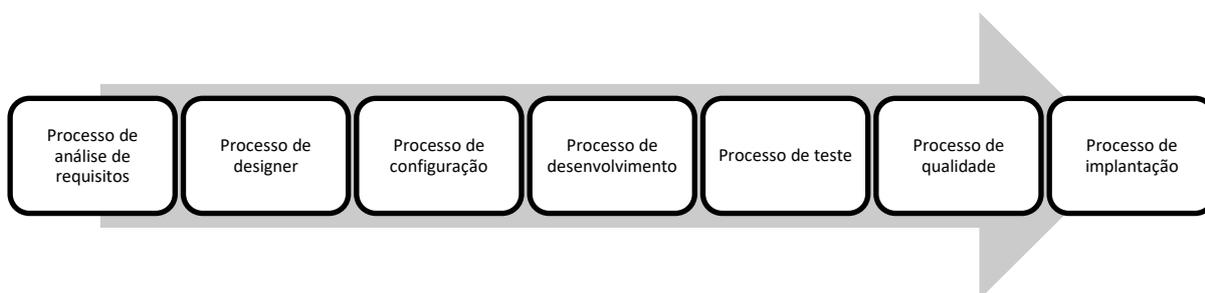


Figura 19 – Processo de desenvolvimento realizado pela *Empresa Beta*

A *Empresa Beta* apresenta mais processos do que a *Empresa Alfa*, no seu fluxo de desenvolvimento, onde busca auxiliar os gestores de projetos na fase de planeamento (Processos de análise de requisitos, processo de configuração), além de mais um processo que visa garantir a qualidade dos produtos dos projetos que estão sendo realizados.

Por outro lado, e de forma similar, ambas as empresas se assemelham relativamente à definição de indicadores de desempenho do processo de desenvolvimento de projetos ser controlado pela área gestora, e mesmo alocando a equipa a 100% do tempo, existem diversos projetos com atrasos e consequentes desvios no prazos e custos estabelecidos.

3.5.2 Caracterização do contexto da empresa de Portugal

Também devido aos acordos de confidencialidade, a empresa, objeto de estudo desta pesquisa em Portugal, será renomeada de **Empresa Kappa**. A empresa fornece serviços de desenvolvimento de soluções tecnológicas a pedido, bem como produtos de software prontos para serem comercializados ou customizados. Esta empresa possui uma carteira de clientes superior ao dos casos do Brasil, com projetos e clientes mantidos em outros países, incluindo o Brasil. A Tabela 7 apresenta um resumo do cenário da empresa.

Tabela 7 – Caracterização da empresa de Braga - Portugal

Características das empresas	Empresa Kappa
Tempo de existência da empresa	Mais de 20 anos
Quantidade (aproximada) de colaboradores	Mais de duas centenas de colaboradores
Média de projetos realizados por ano	Em média 30 projetos por ano.
Possui certificação ISO 9001?	Sim
Os processos de desenvolvimento são estruturados?	Sim
Modelo de estimativa utilizada nos processos	Story points
Possui indicadores de acompanhamento projetos?	Sim
Quem define os indicadores e seus parâmetros?	Gestão
Participação da equipa na tomada de decisão do projeto	Parcial
Dedicação da equipa ao projeto	Parcial
Resultados das lições aprendidas no projeto	Não gerou atividades

A *Empresa Kappa* é uma empresa especializada em desenvolvimento de aplicações cliente-servidor e aplicações para web, fornecendo também customização de produtos. Fornece ainda suporte online e telefónico para os seus produtos. Possui processos de desenvolvimento bem definidos e estruturados, com certificação ISO 9001. Apresenta flexibilidade em alguns processos, utilizando metodologias ágeis de desenvolvimento com os seguintes processos: processo de design, definição dos requisitos e planeamento, processo de desenvolvimento, processos de testes e processo de implementação de sistemas em seus clientes.

A *Empresa Kappa* utiliza metodologias ágeis na fase de especificação de requisitos e em seus processos de desenvolvimento de software. Utiliza como prática e estimativa de requisitos dos projetos a abordagem de *story points* que é comum para a metodologia ágil Scrum.

Nesta empresa, tal como nos casos do Brasil, os colaboradores também não definem os indicadores a serem monitorizados, ficando esta responsabilidade a cargo da área gestora. Os colaboradores são alocados de forma parcial nos projetos, tendo a equipa, parcial participação na tomada de decisão dos projetos. No entanto no final de cada ciclo, poucos apresentaram desvios nos âmbitos acordados para entrega, conseqüentemente o impacto nos prazos e custos estabelecidos são maioritariamente controlados e atingidos. Por não haver desvios, não resultam atividades extras para os envolvidos nos projetos. A Figura 20 apresenta o processo de desenvolvimento realizado pela Empresa Kappa.



Figura 20 - O processo de desenvolvimento realizado pela *Empresa Kappa*

3.5.3 Coleta de dados nos contextos de estudo

Num primeiro momento, através de análise documental, foram analisados históricos de indicadores do caso de sucesso da *Empresa Beta*, que será apresentado no item 4.1 e no Anexo I – Projeto de Sucesso: Manual XPTO – Empresa Beta.

A coleta de dados dentro da empresa portuguesa, efetuou-se de forma similar ao que foi realizada nas empresas no Brasil, verificando históricos de projetos de sucesso na empresa. Contudo, do ponto de vista do acesso à informação deve notar-se que a informação sobre todos os projetos realizados é mantida num sistema informático, sendo este consultado apenas por colaboradores da empresa ou através de autorizações em nível de presidência da empresa. Por este motivo as informações relacionadas a projetos não constam nesta pesquisa. No entanto, alguns indicadores são controlados de forma manual em folhas de cálculo como mostra o Anexo II – Indicadores acompanhados pelas equipas na empresa, incluindo dados que foram inseridos no MGCID para monitorização do projeto através do modelo.

Foram analisados os indicadores utilizados e respetivas métricas para o acompanhamento do projeto, incluindo tanto aqueles que são visualizados pelos gestores como os que são visualizados pelas equipas de desenvolvimento. Também foram classificados os indicadores identificados de acordo com as áreas de conhecimento da gestão de projetos (tempo, custo, âmbito, qualidade, riscos, comunicação,

colaboradores, fornecedores, stakeholders), além de identificar os indicadores que apontam para o desempenho geral do desenvolvimento do projeto.

Num segundo momento, foram realizadas entrevistas semiestruturadas, com colaboradores participantes de projetos de desenvolvimento de *software*, de acordo com o guião apresentado no anexo III. Estas entrevistas semiestruturadas, conforme descrito acima, caracterizaram-se por terem uma lista de temas e questões a abordar durante a discussão, embora a ordem e abrangência da entrevista possa variar de entrevista para entrevista. A caracterização dos participantes desta pesquisa é descrita abaixo, na secção 3.5.4. Alguns resultados das entrevistas podem ser acompanhados no próximo capítulo e serviram para complementar a revisão bibliográfica para desenvolver o modelo apresentado nesta tese.

O planeamento e elaboração de ações de investigação que permitam avaliar um modelo em equipas de profissionais de gestão de projetos é uma fase complexa. O seu sucesso depende fundamentalmente de sua realização na forma mais realista possível, garantindo que os resultados obtidos sejam os mais próximos do real (Schulz, 1999). O planeamento destas ações de investigação exige um esboço das etapas necessárias a serem seguidas, procurando não deixar dúvidas aos envolvidos na prática.

O contexto da abordagem prática destas ações consiste na construção de indicadores de desempenho por parte da equipa de projeto, utilizando o modelo desenvolvido, e avaliar de que forma estes indicadores contribuem para o desempenho da equipa.

A implementação prática do modelo e a sua avaliação seguirá um conjunto de processos do próprio modelo, que terão de coincidir com fases do desenvolvimento do projeto de cada uma dessas equipas e cruzar-se com o próprio modelo desenvolvido neste estudo conforme descrição a apresentar nos próximos capítulos. Durante este processo de implementação será necessário efetuar workshops com as equipas para explicar o modelo proposto, fundamentos e objetivos da pesquisa. Para a avaliação do modelo é necessário a utilização de grupos focais de modo a identificar a perceção do modelo de modo coletivo. Além disso poderá ser recolhida informação durante a realização de algumas reuniões de gestão de projeto das próprias equipas. A descrição detalhada dos procedimentos de implementação e avaliação será apresentada no capítulo dedicado à avaliação do modelo. Por fim, os resultados de avaliação da aplicação do modelo foram coletados utilizando o método de grupos focais como método de recolha de dados, onde as discussões sobre os resultados alcançados durante a pesquisa eram discutidas e compartilhadas pelos participantes.

3.5.4 Participantes

Durante a pesquisa realizada em empresas do Brasil e de Portugal, foram entrevistados profissionais da área de desenvolvimento de software (tanto gestores e líderes de projetos quanto designers, desenvolvedores e testers) em duas empresas do Brasil e uma de Portugal com as características apresentadas na Tabela 6 e na Tabela 7, totalizando 33 profissionais da área de projetos de software. A seleção dos profissionais para a entrevista ficava a critério da empresa devido ao conhecimento que a própria empresa tem sobre esses mesmos profissionais e sobre a sua experiência na realização de projetos. As entrevistas foram realizadas de forma individual com a utilização de guião de entrevista (Anexo III – Guião de entrevista semiestruturada nas organizações).

Outros participantes desta pesquisa foram profissionais de informática, de diversas empresas que não participaram diretamente desta pesquisa, que responderam aos inquéritos eletrónicos disponibilizados através de links da web (formulários eletrónicos) totalizando 46 profissionais participantes além dos 33 profissionais entrevistados nas empresas. A caracterização destes participantes será realizada com maior detalhe abaixo aquando da apresentação dos resultados.

3.6 Técnicas e Procedimentos de Análise de Dados

A análise de dados de uma investigação é uma fase importante na tentativa de identificar especificidades que podem significar melhores condições para desenvolver novos estudos, tendo como base um maior e melhor entendimento concetual do processo estudado e alinhado aos respetivos paradigmas (Teixeira, 2003). De acordo com Gil (2010), este processo tem por objetivo estabelecer uma descrição sumarizada de forma que possibilite responder aos problemas propostos durante a investigação. Por outro lado, a interpretação dos dados tem por objetivo estabelecer um sentido aos dados de acordo com a problemática, e relacionando com outros conhecimentos adquiridos anteriormente.

Por outras palavras, a análise de dados corresponde ao conjunto de procedimentos que permitem formar o sentido da investigação, indo para além dos dados coletados. Logo, tal formação dá-se através da consolidação, limitação e interpretação das entrevistas, resultados de questionários e revisões e análises documentais.

Dentre as várias técnicas de análise de dados na pesquisa qualitativa, Merriam (1998) destaca os seguintes pontos:

- Análise etnográfica;
- Análise narrativa;
- Análise fenomenológica;
- Método comparativo constante;
- Análise de conteúdo e indução analítica.

Para esta pesquisa, a técnica de análise de dados utilizada foi a análise fenomenológica, que é a ciência que estuda as significações que respondem a uma lógica descritiva dando origem a um método de investigação dos fenómenos experienciais. Logo, a abordagem fenomenológica é considerada como a busca de um sentido na descrição de uma experiência humana (Deschamps, 1993).

3.6.1 Dados Qualitativos

Dados qualitativos são informações que não nos remetem apenas para mensurações sobre um tema, mas descrevem maior detalhe sobre um cenário através de impressões, experiências e opiniões das amostras (Teixeira, 2003). Logo, à medida que os dados coletados foram sendo sistematizados de forma qualitativa, passou-se a perceber a importância dos dados para descrever a problemática do estudo.

Para Neuman (2003), o conteúdo pode assumir a forma de símbolos, imagens, palavras, temas ou qualquer outra tipologia passível de ser comunicada e das quais se pretende extrair sentido. De acordo com Bardin (1979) a análise de conteúdo consiste na organização das informações recebidas, buscando obter dados (quantitativos ou não) que possam promover conhecimento ou oportunidades de melhoria referentes às condições destas informações.

A análise de conteúdo implica, portanto, a organização de informações (palavras, imagens, símbolos designados da literatura como unidades de análise) em categorias que representem um determinado resultado ou teoria (Mesquita, 2015).

A análise dos dados recolhidos pode-se dar de duas maneiras (Esteves, 2006): procedimentos fechados que propõem uma descrição simples, baseando-se em um conjunto definido de categorias de acordo com o referencial teórico onde a investigação está inserida; e procedimentos abertos que propõem uma descrição analítica, onde as categorias aparecem com base nos dados recolhidos.

Para esta pesquisa foram utilizados os dois procedimentos em diferentes fases do processo de investigação. O procedimento aberto realizando a análise documental e questões abertas do inquérito por questionário eletrónico e o procedimento fechado baseado nos grupos focais e em dimensões de análise associadas às características do modelo desenvolvido.

O tratamento dos resultados é a etapa da fase de análise dos dados em que os dados ganham significado para a pesquisa. Logo, se faz necessário revisar o âmbito teórico da pesquisa e detalhar a revisão da literatura, tendo em vista os novos resultados que surgiram da análise realizada (Bardin, 1979; Esteves, 2006).

Depois da fase de recolha de dados, foi possível efetuar a análise de dados dos inquéritos por questionário eletrónico (Anexo IV – Questionário para analisar o processo de desenvolvimento de projeto de software e Anexo V - Identificação de características em ferramentas e técnicas de gerenciamento de projetos). Além disso, reuniram-se condições para desenvolver de forma mais específica o referencial teórico que permitiu o desenvolvimento do modelo proposta por esta tese, a aplicação do modelo em equipas de desenvolvimento de software e por fim a avaliação do modelo.

Este contexto pode ser observado nos capítulos 4 (Análise Preliminar de Dados dos Contextos de Estudo), 5 (Conceção e Desenvolvimento do Modelo de Gestão Colaborativa de Indicadores de Desempenho – MGCID) e 6 (Avaliação do MGCID em equipas de projetos do Brasil e de Portugal) deste trabalho, e bem como os resultados que surgiram das fases que antecederam esta fase de avaliação do modelo.

3.6.2 Dados Quantitativos

Para esta pesquisa serão considerados dados quantitativos recolhidos através do inquérito por questionário. Estes dados serão analisados de forma descritiva estática, pois não foi definido nenhum procedimento estatístico para realizar inferências nos resultados das amostras, com o objetivo de oferecer uma visão global das amostras (Fortin, 2009).

Embora este estudo seja de natureza predominante qualitativa, como descrito acima, na fase de coleta de dados desta investigação, recorreu-se a um questionário eletrónico. Esta abordagem justifica-se, neste caso, pela sua natureza exploratória, uma vez que permitiu a recolha das primeiras informações dos contextos de estudo investigados. Em seguida, a análise destes dados passa por um tratamento de estatística descritiva simples, consistindo em procedimentos de contagem, classificação, cálculo e síntese de dados numéricos obtidos de forma sistemática (Sampieri, Collado, & Lucio, 2006) como são apresentados na secção 4.2 (Resultado do Inquérito Online) desta pesquisa.

3.7 Considerações Éticas

Os aspetos éticos aplicados ao desenvolvimento desta pesquisa estão alinhados com as principais recomendações da literatura, e estendem-se a todos os instrumentos e procedimentos, de recolha e

análise de dados, e aos posicionamentos assumidos pelo investigador na relação com os participantes e com os dados e interpretações construídas ao longo do processo de investigação. Por não se tratar apenas da escolha do procedimento metodológico correto e por estar associado à resolução de situações problemáticas, que envolvem o pesquisador durante toda a pesquisa em dilemas éticos (Lima, 2006), estendem-se a todo o trabalho e serão apresentadas de acordo com as seguintes dimensões: acesso às empresas pesquisadas, confidencialidade de informações das empresas estudadas, consentimento dos dados das entrevistas, sigilo sobre os dados recolhidos, e a função do pesquisador durante as atividades de planeamento, recolha e análise dos dados. Em seguida clarificam-se os procedimentos e posicionamentos adotados em relação a cada uma destas dimensões.

Acesso às empresas pesquisadas – Das três empresas participantes da pesquisa, apenas uma era previamente conhecida pelo pesquisador, pois foi o seu antigo local de trabalho. As demais empresas participantes do estudo aceitaram convites formais (email e carta de apresentação) após período de negociações para acesso entre o pesquisador e pessoas chaves das empresas (gestores), através da apresentação do propósito da pesquisa e concessão de contrapartidas como treinamentos em técnicas de metodologias ágeis e engenharia colaborativa. Sendo assim, dentro dos períodos estabelecidos pelas empresas, foi possível realizar a coleta de dados dentro das instalações das mesmas.

Por questões éticas, eram apresentados para gestores e equipas participantes da investigação um roteiro de pesquisa, informando seu objetivo, funcionamento do modelo a ser utilizado, resultados esperados, possíveis treinamentos e o cronograma proposto (ver Anexo VII - Apresentação da proposta de pesquisa para as empresas) além de celebrar um termo de sigilo e confiabilidade das informações entre o investigador e o colaborador responsável em acompanhar a pesquisa (ver Anexo VI – Template de termo de sigilo e confidencialidade). De forma efetiva, todos os responsáveis por acompanhar a investigação nas empresas foram elementos chaves para a visibilidade da pesquisa dentro das equipas e no processo de recolha de dados, fornecendo documentos e informações sobre procedimentos e práticas internas. Contudo, a confidencialidade dos dados obtidos está garantida.

O procedimento de recolha de dados da investigação deu-se na sua maior parte dentro das empresas estudadas, onde os responsáveis por acompanhar a pesquisa caracterizavam a empresa em relação ao tema estudado. As entrevistas profissionais eram realizadas nas empresas, ampliando cuidados éticos alinhados com os procedimentos da própria organização. Para estes casos, os gestores das empresas autorizaram as entrevistas, em concordância com a área de Recursos Humanos. Os resultados das entrevistas com os profissionais foram alinhados com os mesmos para validação após transcrição.

Consentimento dos dados das entrevistas – A obtenção dos consentimentos para utilização dos dados foi uma preocupação contínua para a análise dos contextos estudados, tanto em relação ao processo de recolha de dados, como em relação à validação por parte dos participantes. O consentimento deu-se através da apresentação dos dados coletados para os participantes onde o mesmo poderia aferir suas contribuições e a recolha dos dados seguiu um procedimento descrito acima, na secção 3.4, com o cuidado de garantir a explicitação de requisitos importantes para a investigação.

Na fase seguinte de recolha de dados, os formulários eletrónicos enviados aos participantes da pesquisa e outros profissionais de fora das empresas, buscou-se apresentar o contexto global do estudo e seus objetivos, como a relevância de indicadores de desempenho em projetos e a contribuição de ferramentas e técnicas de gestão de projetos dentro das práticas Lean/ágil e engenharia colaborativa (Ver anexo IV e V). Nesta fase, os participantes têm a oportunidade de aceitar, ou não, a sua participação na pesquisa, sempre deixando claro para os participantes que a participação dos mesmos é realizada de forma voluntária, reforçando no enunciado dos inquéritos o objetivo da pesquisa.

O Sigilo dos Dados Recolhidos – Durante todo o processo de investigação procurou-se garantir a confidencialidade das informações recolhidas, bem como a identidade das empresas participantes, protegendo o anonimato dos dados. Para Lima (2006), a confidencialidade dos dados coletados implica o seu anonimato, onde sempre que utilizado informações fornecidas por terceiros, não se pode identificar o entrevistado pelo nome, mas sim por um número definido pelo pesquisador, também chamados de código de substituição. Para este estudo, nenhum entrevistado foi identificado pelo nome, assim como as empresas participantes e/ou projetos que fizeram parte dos contextos de estudo.

O Papel do Investigador – Durante as fases da pesquisa o papel do investigador é fundamental, não apenas pelas exigências conceptuais e metodológicas, mas por um lado muito importante que são as exigências éticas (Mesquita, 2015). Quando se aplicam práticas metodológicas que resultam de uma abordagem qualitativa, as exigências conceptuais são definidas através do perfil do pesquisador e sua proximidade com os demais envolvidos nos contextos de estudo (Flores, 2003).

De forma a manter um posicionamento o mais neutro possível em relação aos contextos de estudo e aos procedimentos de recolha e análise de dados, é importante que o pesquisador se mantenha focado na problemática e objetivos de investigação, mantendo contudo, de forma contínua uma preocupação em refletir sobre a investigação realizada (Mesquita, 2015), considerando opções escolhidas, resultados a serem atingidos por outros pesquisadores e até mesmo sobre os participantes da pesquisa.

3.8 Limitações do Estudo

Os procedimentos metodológicos praticados ao longo desta pesquisa são reflexo dos objetivos estabelecidos e das opções metodológicas estabelecidas no plano de pesquisa desta tese. A seguir serão apresentadas algumas limitações relacionadas com todo o processo de investigação.

Na fase de análise dos contextos estudados, foi necessário um enorme esforço e dedicação de tempo para rever a ampla documentação disponibilizada sobre dados dos indicadores de projetos realizados pelas empresas. Principalmente detalhes de vários projetos para ampliar os contextos estudados na investigação e para avaliar a informação proveniente dos relatórios. A título de exemplo, estas dificuldades existiram no acesso a dados confidenciais das empresas de tecnologia em ambos países distintos, pois as informações necessitavam de acesso a sistemas que este investigador não tinha permissão de acesso. Também foram limitados os acessos a reuniões, onde a gestão da empresa construía seus indicadores para a monitorização dos projetos, e a informações sobre a realização de seus projetos e suas formas de calcular os indicadores de desempenho, uma vez que dentro das áreas de tecnologia, todo tipo de informação é considerado de alto valor, além das questões relacionadas com projetos confidenciais.

Referente ao processo de análise dos dados, o maior desafio foi na análise integrada do modelo proposto, de forma a considerar de forma global a problemática da pesquisa. A grande quantidade de dados qualitativos gerados em decorrência das avaliações/aferições realizadas durante os ciclos de investigação-ação em três projetos de desenvolvimento de software, tornou a sistemática de organização das informações muito exigente. Por outro lado, o resultado proposto pelo modelo desenvolvido contribuiu significativamente para as equipas de projeto identificarem oportunidades de melhoria em seus processos de forma colaborativa através da análise de indicadores de desempenho.

Como se pode depreender pela descrição apresentada sobre algumas das principais dificuldades encontradas no projeto, estas decorrem também das principais limitações associadas a estudos de cariz predominantemente qualitativo e do tipo investigação-ação. Neste tipo de estudo existem sempre diversas tensões que têm de ser geridas. Talvez a principal esteja relacionada com a tensão entre o tempo disponível para o projeto e a profundidade e amplitude do processo de recolha de dados. Relacionado com a questão da profundidade do processo de recolha dados, estará ainda a profundidade do processo de análise, que beneficiará de um investigador mergulhado no contexto, mas que naturalmente também coloca uma tensão decorrente com a necessidade de manter a neutralidade no processo de análise e interpretação dos dados. A evolução do investigador até um ponto em que esteja

completamente mergulhado nos dados e problemática, exige tempo e maturidade, para em simultâneo manter uma visão suficientemente neutra para conseguir desenvolver conclusões relevantes, tanto para os contextos estudados como para outros similares, e que possam beneficiar o conhecimento na área de estudo.

Por fim, sobre possíveis alternativas de abordagens metodológicas, pode-se considerar a observação como uma técnica de coleta de dados dentro das práticas de gestão e desenvolvimento de projetos de software que poderia contribuir significativamente para o estudo, pelas potencialidades que encerra. Por exemplo, através da observação de reuniões diárias, reuniões de lições aprendidas, práticas de resolução de conflitos, delimitação de âmbito de projeto e negociação com clientes. Reuniões de *kick off* dos projetos entre as equipas e os clientes também poderiam ser observadas para identificar as formas como as definições dos limites dos projetos e dos indicadores de sucesso são estabelecidas. Porém, dado ao tamanho da problemática desta pesquisa e o prazo para a sua realização optou-se por captar o ponto de vista dos participantes da pesquisa.

4 Análise Preliminar de Dados dos Contextos de Estudo

No processo de investigação-ação desenvolvido neste estudo, as versões do modelo de gestão por indicadores foram desenvolvidas a partir do enquadramento concetual obtido através da revisão bibliográfica e de processos de análise preliminar de dados fornecidos pelas empresas participantes da pesquisa observando os indicadores seus utilizados e os índices atingidos pelas equipas de projetos. Estes dados permitiram caracterizar a gestão de indicadores de desempenho de projetos nos contextos de estudo reais, fundamentar justificativas para o modelo a desenvolver e contribuir com propostas úteis para o mesmo. Será importante notar, que neste processo metodológico, o modelo desenvolveu-se em dois ciclos, mas que se apresentam os resultados dos dois ciclos de forma agregada nestes capítulos finais. Esta visão agregada é apresentada de forma separada por país em análise preliminar resultante do estudo exploratório apresentado neste capítulo, ao que segue respetivamente o desenvolvimento do modelo e finalmente a implementação e avaliação do modelo.

Assim, para a fase de recolha e análise de dados, através das técnicas de: observação, análise de documentos, entrevistas e questionário, implementaram-se os seguintes passos:

- Identificação de indicadores utilizados para acompanhamento do sucesso de projetos.
- Verificação de histórico de indicadores de desempenho de projetos de desenvolvimento de software.
- Entrevista e inquéritos com colaboradores para perceber a relevância dos indicadores de desempenho do ponto de vista dos mesmos.

4.1 Análise dos Dados das Empresas do Brasil e Portugal

As empresas estudadas no Brasil desenvolvem predominantemente projetos à medida, e em grande parte para apoiar as empresas do Pólo Industrial de Manaus, lidando fundamentalmente com a dificuldades de competição na região. A empresa de desenvolvimento de software em Portugal teve desafios diferentes. Além do país estar a passar por uma política de austeridade, impactando nos ganhos dos trabalhadores, tal crise fez com que muitos clientes locais deixassem o desenvolvimento tecnológico para segundo plano. Logo, a empresa optou por não desenvolver um projeto de software por demanda, mas sim um produto de software que possa facilmente ser customizado e comercializado não só em Portugal, mas em todo o mundo. Tanto que esta empresa tem contrato com multinacionais com sede no Brasil. Foi uma estratégia de negócio estabelecida para lidar com uma “crise económica”, mostrando

que em tempo de crise, esta organização reaprendeu a fazer os seus produtos com menor custo e com maior valor agregado.

A análise dos dados de entrevistas mostra a relevância dos indicadores de desempenho para os membros das equipas de projetos e a opinião dos colaboradores sobre oportunidades de melhorias nos processos desenvolvidos em todos os contextos das empresas estudadas, considerando o objetivo desta pesquisa como mostrado na Tabela 11. A Tabela 8 destaca algumas questões realizadas durante as entrevistas e o respetivo percentual de respostas. As questões consideradas nesta análise:

- Q1 - Para você é relevante acompanhar indicadores de desempenho durante o ciclo de vida do projeto? Porquê?
- Q2 - Em uma escala de 0 a 10, onde 10 é muito importante e 0 sem importância, como você classifica a importância de utilizar indicadores de desempenho?
- Q3 - Os indicadores são definidos pela equipa de desenvolvimento?

Tabela 8 – Questões selecionadas das entrevistas realizadas nos contextos de estudo

Questões	Empresa Alfa	Empresa Beta	Empresa Kappa
Q1	100% Das respostas – Sim, pois fornece visibilidade do progresso do projeto;	100% Das repostas – Sim, além de fornecer visibilidade do progresso do projeto ajuda a identificar “gaps” no decorrer do projeto;	100% Das respostas – Sim, pois possibilita a monitorização do projeto;
Q2	75% Das respostas – Nota 10; 25% das respostas – Nota 8;	78% Das Respostas – Nota 10; 22% Das respostas – Nota 9;	100% Das respostas – Nota 10;
Q3	100% Das respostas – Não, os indicadores são definidos pela empresa;	100% Das respostas – Não, os indicadores são definidos pela empresa;	100% Das respostas – Não, são definidos pela organização;

Logo, de acordo com a Tabela 8, podemos observar que o entendimento por parte de todos os colaboradores participantes nos contextos de pesquisa, é de que é relevante acompanhar os indicadores de desempenho, no entanto não é unânime a visão de que os indicadores de desempenho em projetos são primordiais.

Considerando-se os resultados das entrevistas e a observação em reuniões, mesmo nos projetos de sucesso, podemos ser induzidos a concluir que o fato dos colaboradores não definirem os indicadores que são utilizados, pode contribuir para um menor empenho na utilização e atualização dos indicadores por parte dos colaboradores. Em resumo, destacando-se que os indicadores de desempenho dos projetos não são definidos pelas equipas, levanta-se a questão de como a monitorização de indicadores

pode auxiliar os colaboradores das equipas na identificação de desperdícios em projetos? Como comprometer as equipas de forma colaborativa nas práticas de gestão de projetos?

4.1.1 Identificação de indicadores utilizados para acompanhamento do sucesso de projetos

A identificação de indicadores utilizados para o acompanhamento do sucesso dos projetos deu-se através da análise de indicadores de projetos de sucesso, cedidos pelas empresas participantes da pesquisa, através de relatório oficial da empresa. Um destes documentos está anexado no final deste trabalho (Ver Anexo I – Projeto de Sucesso: Manual XPTO – Empresa Beta). Foram identificadas as unidades de medidas utilizadas e quais os indicadores de desempenho mais utilizados para o acompanhamento do projeto, destacando os indicadores de desempenho visualizado pelos gestores, equipas de desenvolvimento e demais interessados no sucesso dos projetos.

Os indicadores identificados foram classificados de acordo com as áreas de conhecimento da gestão de projetos (tempo, custo, âmbito, qualidade, riscos, comunicação, colaboradores, fornecedores, stakeholders), e se mostraram com clareza para as partes interessadas o desempenho geral do desenvolvimento do projeto.

A Tabela 9 apresenta a classificação dos indicadores de desempenho na área de desenvolvimento de software utilizados pela empresa beta versus área de conhecimento de projetos.

Tabela 9 – Classificação de indicadores de desempenho na área de desenvolvimento de software em projetos de sucesso versus área de conhecimento de projetos

Indicador de desempenho relatado pela empresa ou pela área de desenvolvimento de software	Área de conhecimento GP do indicador	Mostra o desempenho geral do desenvolvimento de projetos?
Esforço Gasto X Completude X Tempo Gasto	- Âmbito - Prazo - Recursos Humanos	Sim
Taxa de precisão da estimativa de esforço	- Recursos Humanos	Não
Ritmo da equipa	- Recursos Humanos	Não
Estimado Vs. Realizado	- Âmbito	Sim
Taxa de precisão da estimativa de esforço das solicitações de mudança	- Recursos Humanos	Não
Taxa de esforço devido a solicitações de mudança	- Recursos Humanos	Não
Taxa de ciclos que atingiram a meta	- Âmbito	Sim
Quantidade de ciclos que atingiram a meta Vs. Quantidade de ciclos do projeto	- Âmbito	Sim
Âmbito Vs. Completude por ciclo	- Âmbito	Sim

Por outro lado, outra empresa pesquisada apresentava em seus relatórios de acompanhamento, indicadores do processo de gestão da qualidade para o desenvolvimento de software. A tabela 10 apresenta os indicadores classificados de acordo com as áreas de conhecimento da gestão de projetos e se os indicadores apresentados apontam para o desempenho geral do desenvolvimento do projeto.

Tabela 10 - Classificação de indicadores de desempenho na área de qualidade de processos de desenvolvimento de software em projetos de sucesso versus área de conhecimento de projetos

Indicador de desempenho da empresa Área de gestão da qualidade do processo de desenvolvimento de software	Área de conhecimento GP do indicador	Mostra a eficiência geral do desenvolvimento de projetos?
Quantidade de não conformidades críticas por ciclo	- Qualidade	Não
Acompanhamento de status das não conformidades	- Qualidade	Não
Total de falhas identificadas por ciclo	- Qualidade	Não
Taxa de métricas coletadas por ciclo	- Qualidade	Não
Taxa de erros encontrados durante a liberação da versão	- Qualidade	Não
Taxa de itens de configuração com Não Conformidades	- Qualidade	Não
Quantidade de itens de configuração com Não Conformidades	- Qualidade	Não

O fato dos indicadores de desempenho da área de conhecimento de qualidade de gestão de projetos apresentados na Tabela 10 não apontarem claramente a eficiência do projeto para as equipes no cenário observado, não quer dizer que não produza informação para o projeto. No entanto, tais indicadores são vistos como um esforço que não apresenta informação sobre o andamento global das atividades e o esforço necessário a realizar para entregar um produto ao cliente.

4.1.2 Verificação de histórico de indicadores de desempenho de projetos de desenvolvimento de software

Nesta fase da pesquisa tentou-se perceber a evolução dos indicadores de desempenho e a criação de novos indicadores ao longo do tempo em que os projetos foram realizados, procurando entender as razões de sua criação e contribuição durante a execução do projeto. Os indicadores estão apresentados nos Anexos I e II.

Tal evolução dos indicadores utilizados pelos contextos de estudos foi observada em projetos a partir de uma linha de tempo inicial até o período de coleta dos dados desta pesquisa. O resultado a ser esperado era o nível de amadurecimento das equipes em contruir e monitorizar indicadores de desempenho e o através dos indicadores ser possível identificar desperdícios durante a realização dos projetos.

Dois cenários foram identificados na evolução de indicadores de desempenho por parte das organizações:

1. Quando a organização quer monitorizar e/ou controlar um determinado comportamento ou evento ao longo da realização dos projetos;
2. Ou os indicadores são definidos de acordo com as atualizações de processos normativo aos que as empresas estão submetidas, como por exemplo:
 - a. MPS-Br (Melhoria do processo de software brasileiro) no caso para empresas brasileiras;
 - b. Às atualizações da ISO 9001 (Órgão certificador de processos de desenvolvimento de produtos).

Em ambos os casos, não se apresenta a participação das equipas para a construção de novos indicadores de desempenho para a monitorização dos comportamentos dos projetos. Ou se atualizam indicadores para informar dados à gestão, ou para se adequar a normas estabelecidas por órgãos certificadores.

4.2 Resultado do Inquérito Online

Procurando expandir as oportunidades de observações da opinião de outros profissionais de desenvolvimento de projetos de software, foi elaborado um questionário online, inspirado no Guião do Anexo III – Guião de entrevista semiestruturada nas organizações, para que outros profissionais descrevessem suas observações quanto a indicadores de desempenho. O *template* do questionário online encontra-se no Anexo IV – Questionário para analisar o processo de desenvolvimento de projeto de software. Segue-se a análise das respostas dos participantes.

22 respostas

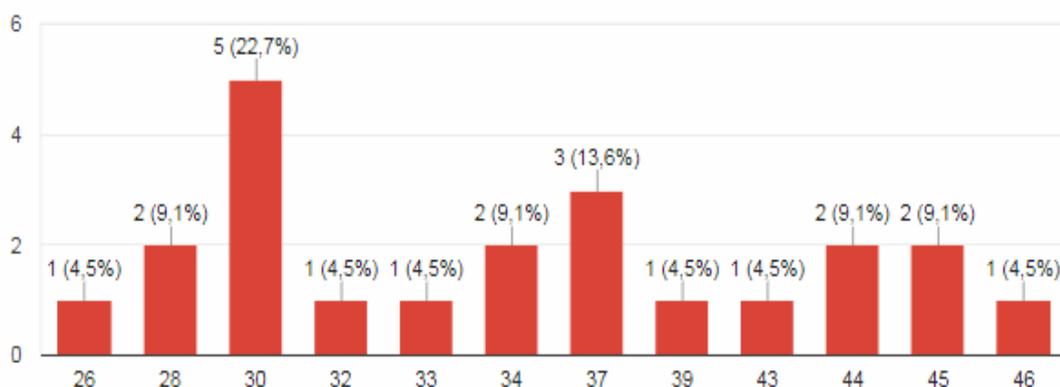


Figura 21 – Faixa de idade dos participantes da pesquisa online.

Como apresentado na Figura 21, a faixa etária dos participantes da pesquisa varia de 26 a 46 anos. Essa ampla diferença de faixa etária expande os pontos de vistas frente as próximas questões quanto a importância de indicadores. Contudo, dentre os participantes, ainda há uma grande predominância de colaboradores do sexo masculino (90,9%) em relação ao sexo feminino (9,1%), nos ambientes de desenvolvimento de projetos de software investigados.

Quanto ao nível de instrução dos participantes da pesquisa, o resultado apresentado na Figura 22 mostra que a maioria (45,5%) já possui graduação completa, e que a soma de mestres e especialista soma 50% do total dos entrevistados. E, por fim, 4,5% possuem nível de doutoramento.

22 respostas

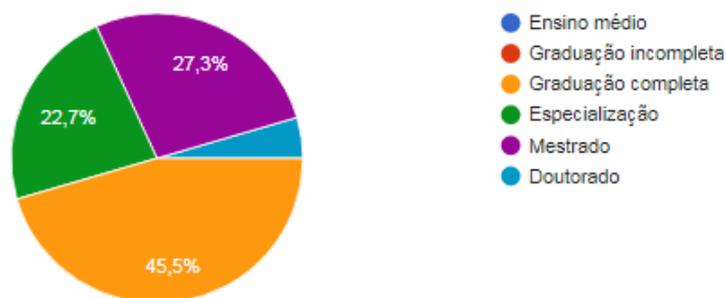


Figura 22 – Nível de instrução dos colaboradores participantes da pesquisa.

Participaram desta pesquisa os mais diversos profissionais da área de desenvolvimento de sistemas informáticos: Agile Coach, Scrum Master, Professor/Pesquisador Universitário, Gerentes de Projetos, gerentes de TI, Engenheiro de Software, Design de Interação, Projetista Militar, Técnico em Eletrônica, Analista de sistemas sênior, Assessor de Projetos, Gerente de Telecomunicações, CEO's, Desenvolvedor, Analistas de suportes e Consultores de projetos.

Os profissionais participantes da pesquisa puderam contribuir com suas experiências em projetos ao longo de suas carreiras profissionais. No entanto, a pesquisa tinha como objetivo analisar apenas a empresa onde os mesmos estavam trabalhando no momento da pesquisa, com isso saber o tempo de trabalho na empresa é importante para observar se o profissional já conhece a cultura organizacional da empresa.

Como resultado da pesquisa, pode-se observar que apenas três participantes possuem um ano de experiência em projetos de software, e que os demais participantes possuem dois anos ou mais como mostra a Figura 23.



Figura 23 – Tempo de experiência em projetos dos participantes em sua atual empresa.

Uma das questões fundamentais do inquérito foi voltada a verificar se os colaboradores acompanhavam algum indicador em seu processo diário: *“Durante os ciclos de desenvolvimento do projeto, você acompanha algum tipo de indicador de desempenho para verificar a eficiência/progresso do ciclo em desenvolvimento?”*

O resultado apresentado na Figura 24, mostra que mais de um terço dos participantes não analisam nenhum tipo de indicador de desempenho em seus processos de desenvolvimento em projetos de software.

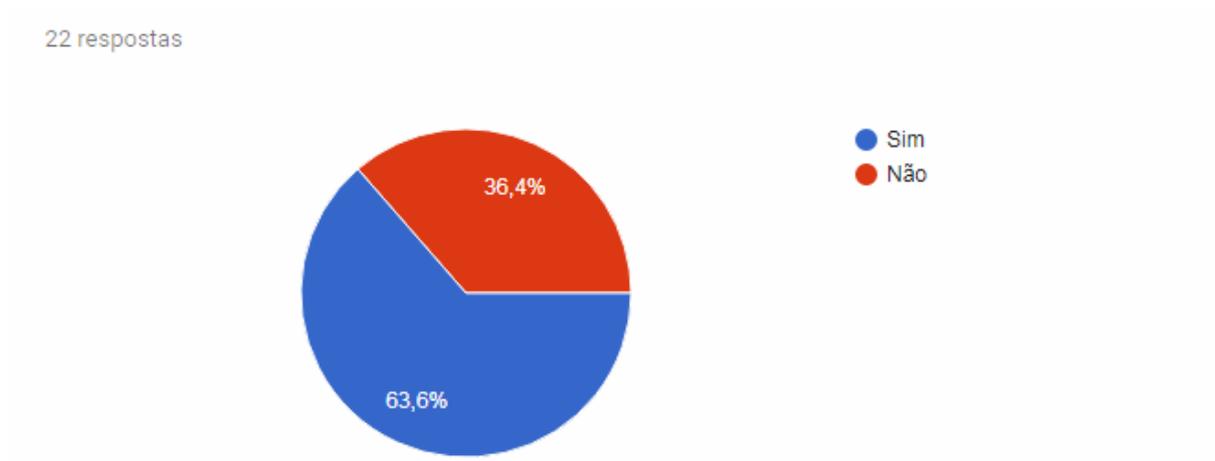


Figura 24 – Participantes que acompanham ID Vs. Participantes que não acompanham ID.

Para complementar a análise, segue a lista de indicadores monitorizados por colaboradores assinalaram que acompanham IDs. A Figura 25 consolida os indicadores apontados pelos participantes que responderam.

12 respostas

Velocidade, Capacidade, Forecast de fim de projeto, desvio de estimativas, número de bugs
Burndown, Bugs/sprint, velocity
Lead Time, Custos, Recursos
Burnup ou Burndown, CFD, Qualidade
Burn Down, Ponto de Função
leadtime, cycle time e cfd (culmulative flow diagram)
Leadtime, cicle time, throghput de issues, bug, satisfação do cliente
media de pontos de estórias por semana
principais indicadores acompanhados são indicadores de tempo/produção/qualidade entre outros...
Planejado x Realizado; Tempo de Resolução de Bugs; Quantidade de Bugs; Lint
Burn down
Scrum board

Figura 25 – Indicadores acompanhado pelos participantes que tratam ID em seus processos.

Ainda quanto ao acompanhamento de indicadores de desempenho por parte dos participantes da pesquisa, foi questionado se os indicadores acompanhados pelos participantes eram definidos pelas equipas de projeto. O resultado mostrado na figura, indica que 54,5 % dos participantes da pesquisa definem os indicadores que acompanham, por outro lado 45,5% não definem seus indicadores. Apesar de ser mais da metade dos participantes da pesquisa, não se sabe se é possível identificar desperdícios em projetos com os indicadores utilizados.

22 respostas

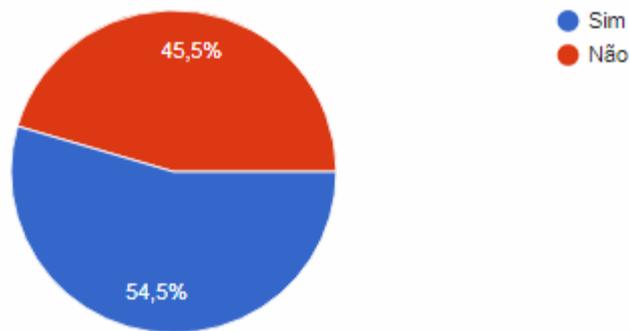


Figura 26 – Participantes que definem indicadores Vs. Participantes que não definem indicadores.

Logo, finalizando a questão quanto ao acompanhamento de indicadores de desempenho por parte dos participantes, foi questionado se os mesmos acreditam que os indicadores de desempenho monitorizados, fornecem uma visibilidade clara do progresso dos projetos. Assim, a Figura 27 aponta que mais de 90% dos participantes acreditam acompanhar a visibilidade dos projetos através dos indicadores de desempenho.

22 respostas

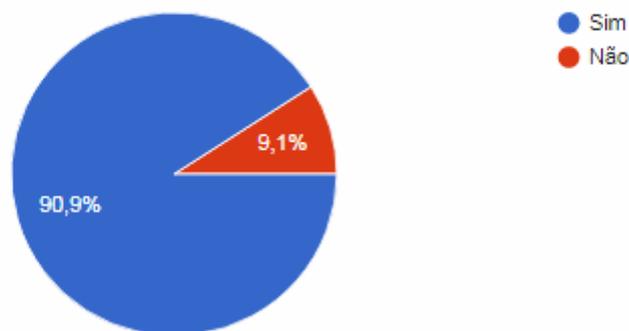


Figura 27 – Percentual de participantes que acreditam acompanhar a visibilidade dos projetos através dos IDs.

Aqueles que não enxergam a visibilidade do progresso dos projetos através de indicadores de desempenho poderiam apontar seus motivos se assim o quisessem. Logo a Figura 28 apresenta uma opinião sobre a não visibilidade do progresso dos projetos através dos IDs. Este participante aponta para um caso em que a liberdade de realização das atividades poder dar uma falsa visão sobre o andamento do projeto porque se podem optar por realizar primeiro atividades de menor complexidade.

1 resposta

Porque tarefas mais fáceis podem ser feitas primeiro, dando a falsa impressão de que o sprint será concluído com sucesso

Figura 28 – opinião de participante sobre a não visibilidade do progresso do projeto através de IDs.

A segunda parte do inquérito de investigação foi sobre a relevância de se acompanhar indicadores de desempenho ao longo do desenvolvimento dos projetos: *“Você acha relevante acompanhar indicadores de desempenho durante o ciclo de vida do projeto?”*

A Figura 29 aponta que mais de 95% dos participantes da pesquisa consideraram relevante acompanhar indicadores durante o desenvolvimento dos projetos. Essa resposta e seu respetivo percentual, através de uma visão externa dos casos acompanhados durante a pesquisa, confirma ainda mais a necessidade de se gerir indicadores de desempenho. Isto reforça a necessidade de estudar a forma de gerir esses indicadores como uma questão chave do estudo.

22 respostas

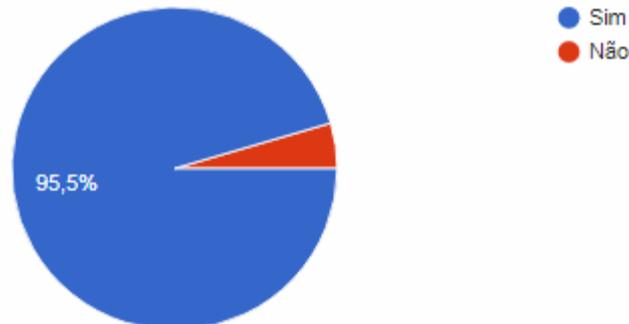


Figura 29 – Percentual de participantes que acham relevante acompanhar ID durante o desenvolvimento dos projetos

Contudo, se a resposta fosse não, o participante poderia indicar o motivo pelo qual ele acha desnecessário o acompanhamento de IDs durante o desenvolvimento de projetos de software. A Figura 30 apresenta a única resposta dada. Esta resposta parece apontar para necessidade de se conhecer a equipa antes de considerar a relevância dos indicadores.

As Vezes sim e outras fases não, preciso saber quem é a minha equipe antes de começar um projeto!

Figura 30 – Resposta do participante quanto a não utilização de indicadores de desempenho de projetos.

Considerando a resposta anterior, vale a pena levantar a seguinte questão: Está o acompanhamento de indicadores de desempenho de projetos diretamente relacionado com o desenvolvimento das equipas de projetos? Será que uma vez definidos os indicadores de desempenho por parte da organização, as equipas podem simplesmente ignorar a sua monitorização se não julgarem relevantes?

Na terceira parte do inquérito, procurou-se perceber como são os procedimentos das organizações aos olhos dos participantes da pesquisa: *“O processo de desenvolvimento é bem estruturado e claro para os colaboradores?”*

Para pouco mais de 80% dos participantes, os processos são estruturados e/ou claros uma vez que as empresas devem seguir procedimentos estruturados para desenvolvimento de projetos de software. Contudo a Figura 31 apresenta em seus resultados 18,2% de divergências quanto à clareza dos procedimentos a serem realizados pelas equipas de desenvolvimento.

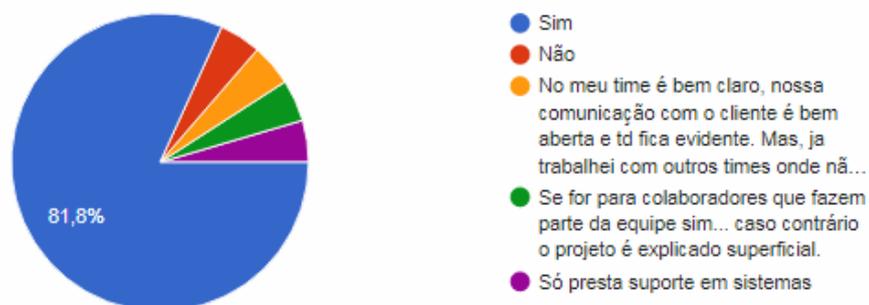


Figura 31 – Percentual de clareza e estruturação dos processos das organizações onde os participantes estão inseridos.

Caso a resposta fosse negativa, o participante poderia justificar sua resposta colocando seu ponto de vista sobre os processos em sua organização. A Figura 32 apresenta uma opinião divergente sobre a clareza e/ou estrutura dos processos de desenvolvimento em sua organização atual. Nesta resposta aponta-se para um processo que diz apenas o que deve ser feito, não se especificando a forma de realização do mesmo.

Atualmente, estamos tentando deixar o processo flexível para que os times de projetos definam como irão evidenciar as práticas do processo. O processo somente define o que deve ser feito, e algumas sugestões do "Como", deixando o time definir o que mais se adéque a sua realidade.

Figura 32 – Opinião sobre clareza e estrutura de processo da organização do participante.

A quarta parte do questionário procurava verificar com que frequência a organização/equipa revisava seus indicadores de desempenho: *“Com que frequência são discutidas melhorias nos processos de desenvolvimento pelas equipas?”* Nesse sentido várias respostas foram dadas pelos participantes, sendo consolidadas abaixo na Figura 33.

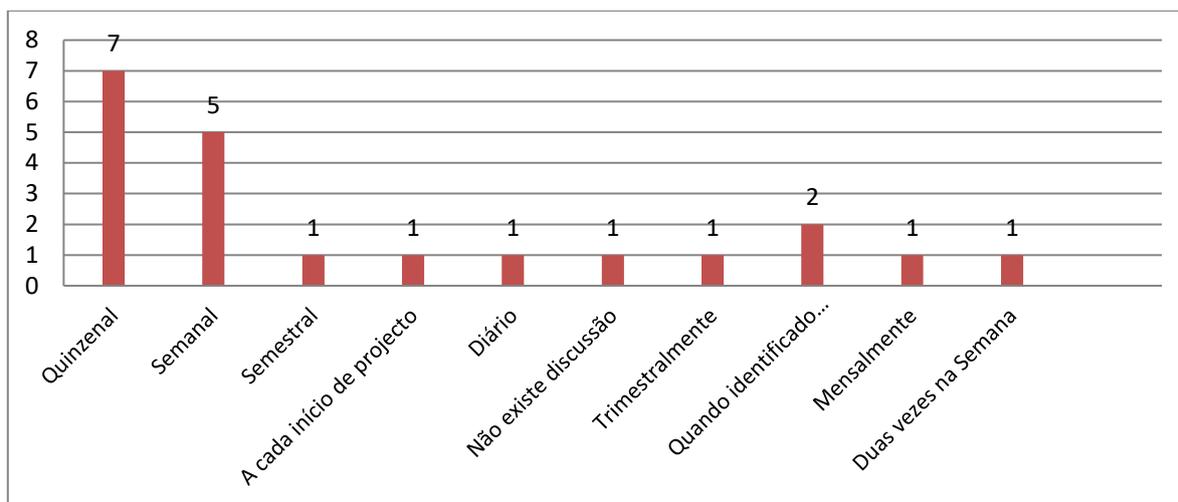


Figura 33 – Gráfico de frequência de discussão de melhoria de processos de desenvolvimento pelas equipas.

Por fim, foi solicitada a resposta para a seguinte questão aos participantes do inquérito: “*O que você mudaria no processo de desenvolvimento hoje com o objetivo de melhorá-lo?*” As respostas dos participantes do inquérito são apresentadas na Tabela 11.

Tabela 11 – Tabela de sugestões de mudanças pelos participantes da pesquisa online.

Participante	Sugestão de mudança
1	Orçamento inicial do projeto é muito pesado e burocrático.
2	Necessidade de consciencialização da equipa para a importância das métricas do projeto
3	Integração de processos.
4	Uniformização de indicadores institucionais, automação da coleta de indicadores.
5	Uso do Kanban Board Online para acelerar no processo e minimizar o início e fim das atividades, gerando o tempo real de cada atividade, podendo confrontar com o estimado e realizado. E também gerar indicadores como o que cada programador consegue mesmo produzir.
6	Acho que a principal questão é ter em mente os valores do manifesto ágil. Não gosto da ideia de institucionalizar processos, pois cada projeto/produto tem um contexto próprio. Precisamos ter liberdade e evitar todo o tipo de burocracia para conseguir adaptar processos em nossas realidades.
7	O cliente dar mais liberdade para a atuação com o CI;
8	Identificaria falhas no processo e resolveria com estruturas de processos modernos com o objetivo de melhorar o fluxo de trabalho.
9	Sim, com certeza
10	Uma integração maior entre todas as partes envolvidas.
11	Menos reuniões
12	Não Mudaria nada! Pois os Processos estão bem estruturados hoje! Apenas tentaria acrescentar mais comunicação na equipa, pois, teria um feedback mais rápido em cima dos projetos!
13	Algumas metodologias, que já estão ultrapassadas.
14	Nada
15	Colocar em um Dashboard visível os indicadores periódicos
16	Diminuiria a burocracia interna, direcionando os esforços nos objetivos do projeto.
17	Incluiria uma fase de apresentação de cenários de teste a desenvolvedores, a fim de facilitar o processo de testes
18	Mais membros da equipa deveriam trabalhar na mesma história. Os membros da equipa estão muito especializados e muitas vezes cada um trabalha sozinho na sua história.
19	A forma de obter objetivos
20	Investimento em treinamento de equipa.
21	Aumentaria a frequência
22	Nada

Analisando todos os dados recolhidos na fase de recolha de dados para a investigação, bem como a análise dos indicadores definidos pelas empresas participantes, a opinião das equipas dos contextos de estudo em achar relevante a utilização de indicadores e os índices de relevância de indicadores observados no inquérito online apresenta razões que apontam para o facto de que os indicadores de desempenho de um projeto não devem ser monitorizados e controlados apenas por líderes e gestores, e sim por todos os envolvidos e interessados no sucesso do projeto.

Acredita-se que aumentar a participação das equipas de desenvolvimento na definição, avaliação e definição dos índices destes indicadores, pode contribuir para se criar um nível de maior de envolvimento e comprometimento, e dessa forma contribuir para que os índices sejam atingidos, mas também que as práticas e processos definidos pela organização sejam realizados, contribuindo conseqüentemente para uma maior normalização alinhada com as práticas Lean.

5 Conceção e Desenvolvimento do Modelo de Gestão Colaborativa de Indicadores de Desempenho – MGCID

O modelo a ser apresentado neste capítulo considera que grande parte das ferramentas e técnicas indicadas pelo PMI-PMBOK (2017) do grupo de processo de execução e monitoramento e controlo, dentro das áreas de conhecimento que envolvem diretamente as pessoas envolvidas no projeto (área de conhecimento de recursos humanos, subcontratações, stakeholders e comunicação) apresentam lacunas na integração de informações que permitam efetuar o diagnóstico de tipos de desperdícios.

As lacunas para diagnóstico de desperdícios resultam do facto do PMI-PMBOK (2017) indicar as ferramentas e técnicas como boas práticas, mas não descrever modos de aplicação nem apresentar recomendações a sua eficácia em momentos específicos do projeto, ou tipologias de projeto ou equipas para os quais serão mais eficazes. Além disso, não estão direcionadas para a indicação de oportunidades de melhorias de procedimentos internos (melhoria contínua) nos grupos de processos de execução, monitorização e controlo de projetos. Esta reflexão aqui apresentada, aprofundada durante a leitura e/ou consulta das seguintes fontes Heldman (2009), Miguel (2010), Homrich (2011), Highsmith (2004), Lu S. C.-Y. (2006) e Silva (2011), permitiu evoluir o trabalho para uma proposta de um modelo que se apresentará neste capítulo.

Neste sentido, a partir das constatações e estudos anteriores, propõe-se nesta tese um Modelo de Gestão Colaborativa de Indicadores de Desempenho – MGCID – que expresse, sob a forma de métricas selecionadas por cada equipa, informação sobre o andamento do projeto nas várias áreas de conhecimento, contribuindo para o diagnóstico e a redução de desperdícios na gestão de projetos.

A conceção do Modelo de Gestão Colaborativa de Indicadores de Desempenho, para projetos em ambientes de desenvolvimento colaborativo, tem os seus alicerces em três dimensões principais: Gestão de Projetos Lean, Gestão Ágil de Projetos e Engenharia Colaborativa.

5.1 Análise de Ferramentas e Técnicas Utilizadas nos Processos de Execução, e Monitorização e Controlo de Projetos

A partir de uma análise realizada às principais ferramentas e técnicas nos processos de execução, e monitorização e controlo de projetos, procurou-se relacionar os conceitos utilizados na Gestão de

Projetos Lean/Ágil e na Engenharia Colaborativa, que apresentassem maior potencial para o desenvolvimento do modelo proposto.

A utilização dos três pilares apresentados justifica-se porque estão de encontro com os objetivos desta pesquisa. Dessa forma procura-se recorrer a práticas que agregam valor aos resultados dos projetos e dos clientes através de abordagens Lean/Ágil e o alto desempenho que pode obter com uma colaboração estreita entre as partes interessadas do projeto proporcionada pela engenharia colaborativa.

Neste sentido, adotaram-se como critérios para análise das ferramentas e técnicas, direcionados às práticas de gestão Lean/Ágil de projetos, as seguintes características essenciais para atender aos objetivos deste projeto de investigação: (i) áreas de aplicação e finalidade das ferramentas e técnicas, (ii) capacidade de diagnóstico de desperdícios e (iii) definição de indicadores de desempenho. Já em relação às práticas de engenharia colaborativa, consideraram-se as seguintes características fundamentais: (i) capacidade de integração da ferramenta com os objetivos do projeto, (ii) adaptabilidade da ferramenta à cultura das equipas, permitindo a construção de novos procedimentos de colaboração entre as equipas frente a novos cenários de projetos.

Além das características indicadas, foram considerados, de forma secundária, outros atributos que contribuíram para a seleção das ferramentas e técnicas para os processos de execução e monitorização e controlo de projetos, tais como: flexibilidade de aplicação em ambientes dinâmicos, agilidade no fornecimento de informação de progresso dos projetos, facilidade de desenvolver na gestão visual e facilidade de manutenção de informação pelas equipas.

As secções seguintes, apresentam a análise das ferramentas e técnicas indicadas pelo PMI-PMBOK (2017) para a gestão de todos os envolvidos (equipas de projetos, fornecedores e stakeholders) nos processos de execução, e monitorização e controlo de projetos. Esta análise procura identificar ferramentas e técnicas que estão alinhadas com as práticas de gestão de projetos Lean/Ágil, principalmente aquelas que facilitam o diagnóstico de desperdícios e a definição de indicadores de desempenho em projetos, além das abordagens de engenharia colaborativa.

5.1.1 Análise de ferramentas e técnicas em processos de execução de projetos

A análise das ferramentas e técnicas indicadas pelo PMI-PMBOK (2017) para o processo de execução de projetos, foi dividida em duas etapas (Gestão de Projetos Lean, Gestão Ágil de Projetos e Engenharia Colaborativa), sendo a primeira etapa dividida em três características e a segunda etapa dividida em duas características essenciais como referido no item 5.1, critérios para análise de ferramentas, e

resumido em seguida. Na primeira etapa, a primeira característica incidiu nas áreas de aplicação e finalidade das ferramentas e técnicas, a segunda característica na capacidade de diagnóstico de desperdícios, e a terceira característica no auxílio à definição de indicadores de desempenho. A segunda etapa possui como primeira característica a integração da ferramenta aos objetivos do projeto, e como segunda característica a adaptabilidade da ferramenta à cultura das equipas.

Durante a análise, realizada sobre as ferramentas e técnicas indicadas pelo PMI-PMBOK para o processo de execução de projetos, procurou-se integrar a opinião de especialistas em projetos de desenvolvimento de software selecionados por seus perfis profissionais em uma ferramenta de recrutamento online, através de inquérito de formulário eletrônico (como mostra o Anexo V - Identificação de características em ferramentas e técnicas de gerenciamento de projetos), para analisar a aplicação e finalidade destas ferramentas e técnicas, procurando compreender o seu propósito e de que forma se podem encaixar dentro das práticas de gestão de projetos Lean/Ágil e Engenharia Colaborativa (Tabela 12).

A Figura 34 apresenta o tempo de experiência em anos dos 24 profissionais de projetos de software que participaram deste inquérito que foram inquiridos sobre o uso de ferramentas e técnicas de gestão de projetos dentro das práticas de gestão de projetos e engenharia colaborativa.

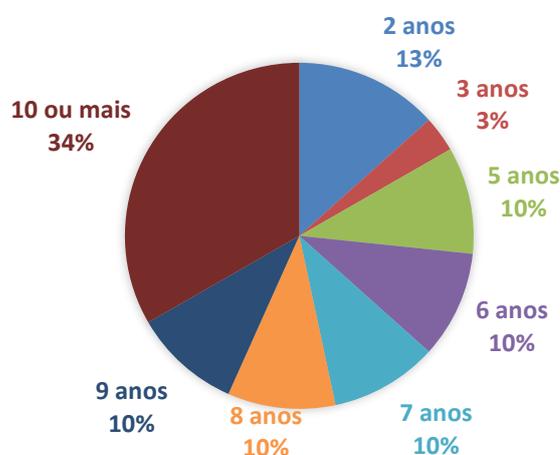


Figura 34 – Tempo de experiência em projetos dos especialistas entrevistados

Dentro da amostra da pesquisa, considerou-se como resultado da análise, que sempre que se obtivessem resultados inferiores a 50% da amostra da pesquisa, ou seja, sempre que as técnicas e ferramentas não atingissem 50% de respostas positivas (S) por parte dos especialistas, seriam classificadas como não possuindo (N) as características das áreas em análise.

Tabela 12 – Análise de ferramentas e técnicas dos processos de execução de projetos

Área de conhecimento	Processos	Técnicas e ferramentas de gestão de projetos	Gestão de projetos Lean/Ágil			Engenharia Colaborativa	
			É aplicável em métodos Lean/Ágil	Ajuda equipas a identificarem desperdícios em projetos	Ajuda a definir indicadores de desempenho de projetos	É integrado com os objetivos dos projetos	É adaptável à cultura de trabalho das equipas
Recursos Humanos	9.3 - Adquirir Recursos	Tomada de decisões	S	S	S	S	S
		Habilidades interpessoais e de equipe	S	N	N	S	S
		Pré-designação	N	N	N	N	N
		Equipas virtuais	N	N	N	S	S
	9.4 – Desenvolver Equipa	Agrupamentos do time	S	N	N	N	S
		Equipas virtuais	N	N	N	S	S
		Tecnologias de comunicação	S	S	S	S	S
		Habilidades interpessoais e de equipe	S	N	N	S	S
		Reconhecimento e recompensas	S	N	S	S	S
		Treinamento	S	S	N	S	S
		Avaliações individuais e de equipas	S	S	S	S	S
	9.5 – Gerir a Equipa	Habilidades interpessoais e de equipe	S	N	N	S	S
		Sistema de informações de gerenciamento de projetos	S	S	S	S	S
Partes interessadas	13.3 – Gerir o envolvimento das partes interessadas	Opinião especializada	N	S	S	S	N
		Habilidades de comunicação	S	S	S	S	S
		Habilidades interpessoais e de equipe	S	N	N	S	S
		Definição de Regras básicas de trabalho	S	S	S	S	S
		Reuniões	S	S	N	S	S
Subcontratações	12.2 – Conduzir as aquisições	Opinião especializada	N	S	S	S	N
		Publicidade	N	N	N	N	N
		Reuniões com licitantes	N	N	N	N	N
		Análise de dados	S	S	S	S	N
		Habilidades interpessoais e de equipe	S	N	N	S	S
Comunicação	10.2 – Gerir as Comunicações	Tecnologias de comunicação	S	S	S	S	S
		Métodos de comunicação	S	N	N	S	S
		Habilidades de comunicação	S	S	S	S	S
		Sistema de informações de gerenciamento de projetos	S	S	S	S	S
		Relatórios de projeto	N	N	S	S	N
		Habilidades interpessoais e de equipe	S	N	N	S	S
		Reuniões	S	S	N	S	S

Legenda: S = Sim, N = Não

Analisando a Tabela 12, percebe-se que durante o processo de execução de projetos, as ferramentas e técnicas apontadas são em grande parte aplicáveis às abordagens de gestão de projetos Lean/Ágil, às abordagens de engenharia colaborativa. Contudo, de acordo com os especialistas, nem todas as ferramentas e técnicas possibilitam o diagnóstico de desperdícios durante a execução de projetos, bem como propõem poucos mecanismos para a definição de indicadores de desempenho dentro da abordagem de gestão de projetos.

5.1.2 Análise de ferramentas e técnicas em processos de monitorização e controlo de projetos

Assim como na secção anterior, a análise das ferramentas e técnicas indicadas pelo PMI-PMBOK (2017) para o processo de monitorização e controlo de projetos, foi dividida em duas etapas (Gestão de projetos Lean/Ágil e Engenharia Colaborativa), recorrendo-se às mesmas características indicadas acima.

Na análise das ferramentas e técnicas para o processo de monitorização e controlo de projetos indicadas pelo PMI-PMBOK, procurou-se também através da opinião de especialistas em desenvolvimento de projetos de software selecionados por seus perfis profissionais em uma ferramenta de recrutamento online, avaliar a aplicação e finalidade destas ferramentas e técnicas, compreendendo o propósito para o qual as ferramentas indicadas se encaixam dentro das práticas de gestão de projetos Lean/Ágil e engenharia colaborativa, de acordo com suas características essenciais.

Como na análise anterior, dentro da amostra da pesquisa, considerou-se como resultado da análise, que sempre que se obtivessem resultados inferiores a 50% da amostra da pesquisa, ou seja, sempre que as técnicas e ferramentas não atingissem 50% de respostas positivas (S) por parte dos especialistas, seriam classificadas como não possuindo (N) as características das áreas em análise.

A Tabela 13, por outro lado, apresenta uma maior quantidade de ferramentas e técnicas que envolvem monitorização e controlo das práticas de gestão. Logo, tais ferramentas e técnicas podem ser utilizadas para auxiliar o modelo de definição de indicadores de desempenho de projetos dando assistência ao diagnóstico de desperdícios nos mesmos. Contudo, o modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho, procura estabelecer critérios para as equipas de projetos construírem seus indicadores utilizando as ferramentas e técnicas de gestão de projetos já utilizadas.

Tabela 13 - Análise de ferramentas e técnicas dos processos de monitorização e controlo de projetos

Área de conhecimento	Processos	Técnicas e ferramentas de gestão de projetos	Gestão de projetos Lean/Ágil			Engenharia Colaborativa	
			Aplicável em métodos Lean/Ágil	Ajuda equipas a identificarem desperdícios em projetos	Ajuda a definir indicadores de desempenho de projetos	É integrado com os objetivos dos projetos	É adaptável à cultura de trabalho das equipas
Recursos Humanos	9.6 – Controlar os recursos	Análise de dados	S	S	S	S	N
		Solução de problemas	S	N	S	S	S
		Habilidades interpessoais e de equipe	S	N	N	S	S
		Sistema de informações de gerenciamento de projetos	S	S	S	S	S
Partes interessadas	13.4 – Monitorizar o envolvimento das partes interessadas	Análise de dados	S	S	S	S	N
		Tomada de decisões	S	S	S	S	S
		Representação de dados do projeto	S	S	S	S	S
		Habilidades de comunicação	S	S	S	S	S
		Habilidades interpessoais e de equipe	S	N	N	S	S
		Reuniões	S	S	N	S	S
Subcontratações	12.3 – Controlar as aquisições	Opinião especializada	N	S	S	S	N
		Administração de reivindicações	N	N	N	S	S
		Análise de dados	S	S	S	S	N
		Inspeção	S	S	S	N	N
		Auditorias	N	S	N	S	N
Comunicação	10.3 – Monitorizar as Comunicações	Opinião especializada	N	S	S	S	N
		Sistema de informações de gerenciamento de projetos	S	S	S	S	S
		Representação de dados do projeto	S	S	S	S	S
		Habilidades interpessoais e de equipe	S	N	N	S	S
		Reuniões	S	S	N	S	S

Legenda: S = Sim, N = Não

A análise desenvolvida nesta secção pretende contribuir para alinhar as ferramentas e técnicas já utilizadas em práticas de gestão de projetos, com o modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho, de forma a aumentar o envolvimento das partes interessadas do projeto (gestores, equipas, fornecedores e stakeholders) num entendimento comum e, principalmente, num comprometimento mútuo quanto ao andamento do projeto.

5.2 Modelo de Gestão Colaborativa de Indicadores de Desempenho – MGCID

Um dos principais obstáculos enfrentados por equipas de projetos ao avaliar o desempenho de atividades realizadas, tomar decisões e realizar ações dá-se pela falta de informação relevante sobre o progresso das atividades dos projetos. A título de exemplo, pode indicar-se a dificuldade de obtenção de informação de desempenho do projeto, a falta de informação a ser passada aos e por clientes, as datas reais de entrega por parte de fornecedores, entre outras (Miguel, 2010). Pode-se ainda referir a falta de participação e integração dos membros da equipa, a atribuição de tarefas a pessoas erradas, a incapacidade de distinguir entre fato e opinião, uma pré-disposição para uma solução particular, numerosas e longas reuniões e a falta de comunicação entre os envolvidos (Drury, Conboy, & Power, 2012).

Nesse contexto, a abordagem de engenharia colaborativa, através de um modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho, auxiliaria as equipas a definirem e monitorizarem os indicadores chaves de desempenho para os projetos de software e consequentemente forneceria bases para tomadas de decisão mais informadas e colaborativas, caso alguma característica do projeto não esteja de acordo com o plano estabelecido. Além disso, possibilitaria uma análise sobre o andamento do projeto através de dados recolhidos por métricas selecionadas pela equipa. A título de exemplo, poderia facilitar o diagnóstico de desperdícios nos projetos.

Para Japiassu & Marcodes (1989) os modelos são modos de explicação que servem para esclarecer ou explicar de uma realidade concreta, onde de acordo com Singh (2006) um modelo refere-se a um conjunto de regras básicas de procedimentos que resultam em um determinado tipo de conhecimento teórico ou prático, quer seja um novo conhecimento, quer uma correção (evolução) ou um aumento na área de incidência de conhecimentos anteriormente já existentes. O desenvolvimento e aplicação de modelos pode resultar da recolha de evidências empíricas verificáveis, baseadas na observação sistemática e controlada, geralmente resultantes de experiências ou pesquisa de campo. Finalmente,

estes modelos podem ser verificados ou melhorados através de processos lógicos de análise durante a sua implementação e reforçados pela recolha de dados sobre os processos e resultados da sua aplicação.

Considerando esta perspetiva sobre modelos, nesta proposta do modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho – *MGCID* – propõe-se, ao longo deste capítulo, os procedimentos que devem ser utilizados em cada fase do ciclo de desenvolvimento do projeto, envolvendo todos os stakeholders na gestão dos indicadores de desempenho em cada estágio do projeto.

Para além da definição de alguns processos principais que compõem o modelo, este segue como princípio base de funcionamento, e alinhando com as ferramentas e técnicas das práticas de gestão de projetos e com as práticas de melhoria contínua dos princípios Lean, os passos do PDCA – *Plan, Do, Check, Act*. O PDCA foi lançado por Shewhart e modificado por Deming (1993), que indicou o ciclo de Shewhart para melhoria e aprendizagem de processos.

Segundo Campos (1992) e Agostinetti (2006), o PDCA é uma ferramenta de gestão que apoia a tomada de decisões, com o objetivo de garantir uma melhoria contínua e sistemática de processos e/ou sistemas que tenham alcançado resultados eficazes e/ou confiáveis em um horizonte temporal. A sequência de atividades do ciclo PDCA está apresentado na Figura 35 (Andrade, 2003).

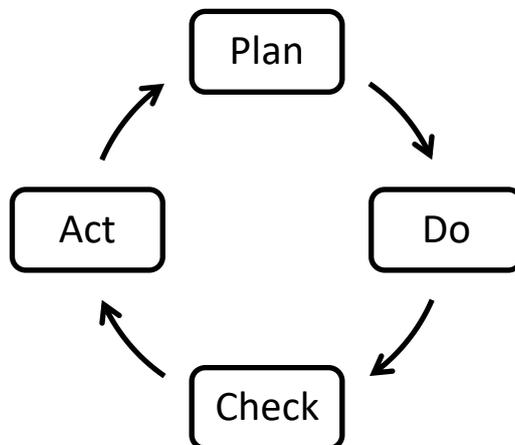


Figura 35 – Ilustração do processo PDCA, adaptado de Deming (1993).

O *MGCID*, por se inspirar nos princípios Lean, utiliza como uma das suas bases, o pilar da melhoria contínua da filosofia Lean, sendo o ciclo de gestão PDCA é um aspeto fundamental. Sendo assim, este modelo propõe a realização do ciclo PDCA em alinhamento com as seguintes etapas: Definição dos indicadores de desempenho; Monitorização de indicadores de desempenho pela equipa; Análise dos indicadores medidos e revisão de parâmetros; Avaliação dos indicadores de desempenho. Logo, o próprio modelo inspira as equipas de desenvolvimento de projetos a planear indicadores, monitorizá-los

durante os sprints de projetos, avaliar os indicadores para então realizar auxiliar na tomada de decisão de medidas que venham a minimizar impactos durante a realização dos projetos. Assim, a união destas etapas com o PDCA, é uma das ideias base na construção do MGCID, que se representa na Figura 36.

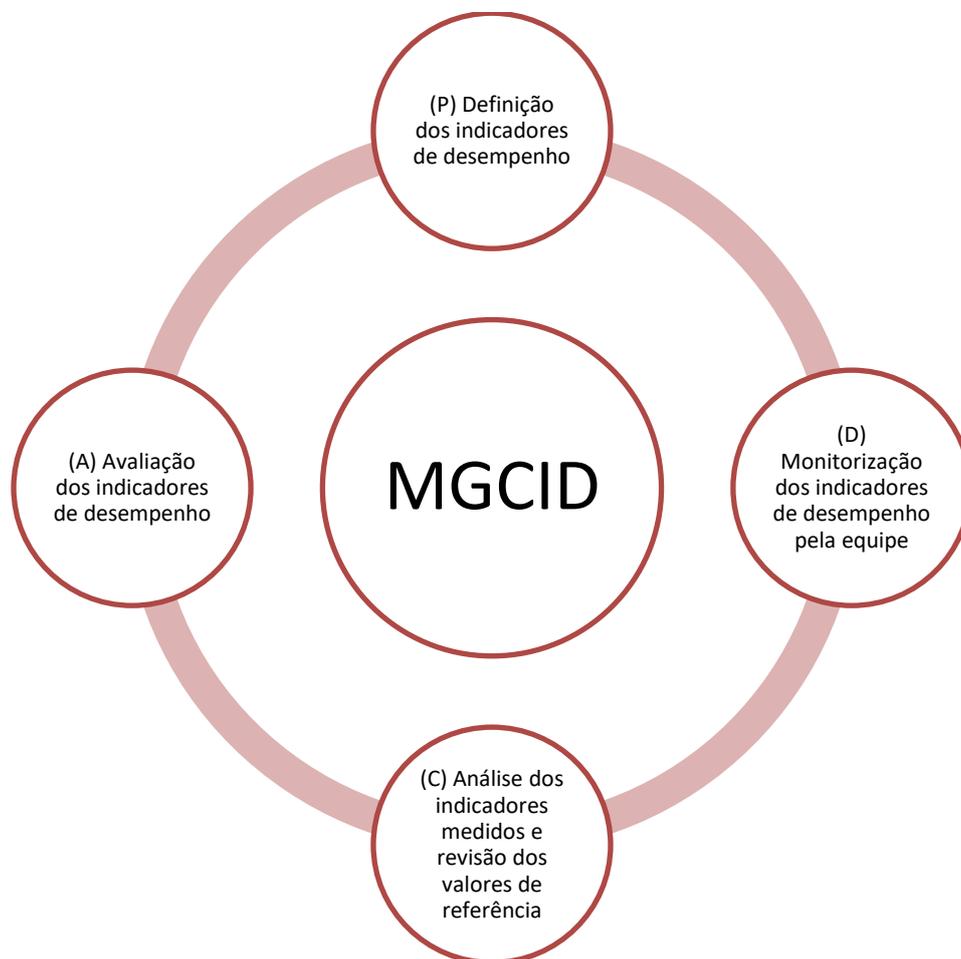


Figura 36 - Modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho em projetos MGCID em alinhamento com o PDCA.

Para Harbour (2009) os indicadores de desempenho devem ser construídos obedecendo a questões importantes que justifiquem a sua existência, ou seja, devem ser respondidas quatro questões importantes para verificar se o indicador é chave e se deve ser incluído no modelo de gestão da equipa: O que medir? Porquê medir? Como medir? E quando medir? As perguntas a responder estão apresentadas no ciclo de questões da Figura 37.

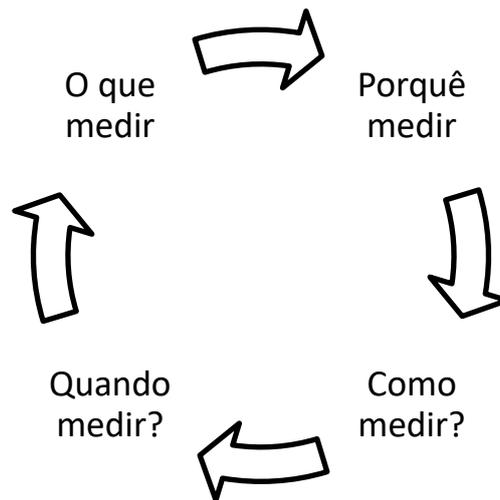


Figura 37 – Ciclo de questões chaves que as equipas devem responder para definir se um indicador de desempenho é relevante

A Figura 37 apresenta as questões relevantes que auxiliam as equipas de projetos a construir indicadores de desempenho, por área de conhecimento de gestão de projetos. Não se pretende obrigar a ter indicadores para todas as áreas, mas sim a utilizar indicadores que realmente forneçam informações relevantes para que as partes interessadas possam acompanhar e avaliar o andamento do projeto.

Após a definição dos indicadores, os mesmos podem ficar disponíveis para monitorização pelas partes interessadas por meio de uma ferramenta colaborativa a ser definida pela equipa. A facilidade em utilizar uma determinada ferramenta, a opção de acesso remoto, o compartilhamento de informações por meio de perfis pré-definidos, entre outras características são fatores determinantes para escolha de uma ferramenta colaborativa por parte da equipa e demais interessados no projeto.

Através do modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho – MGCID, alinhando as práticas de engenharia colaborativa e gestão de projetos, é possível alinhar entre as partes interessadas do projeto de forma colaborativa para discutir e analisar aspetos que podem impactar de forma positiva ou negativa ao longo do ciclo de vida do projeto. Dentro dessa discussão pode-se tratar da identificação de desperdícios, bem como a identificação de oportunidades de melhoria dos procedimentos e de tomada de decisão sobre ações relevantes para as atividades dos projetos.

O processo de construção da cultura colaborativa dentro dos projetos pode gerar resistência, mas deve ser implantado aos poucos e comprovado através dos resultados. No processo de construção da cultura colaborativa, todas as partes interessadas do projeto são fundamentais para que o resultado final do projeto seja alcançado. Tal abordagem realizada em conjunto com as equipas de projeto, contribui para a criação de novas culturas organizacionais das empresas.

5.3 Processos do modelo MGCID

Neste item será descrito os processos que o Modelo de Gestão Colaborativa de Indicadores de Desempenho (MGCID) propõe, detalhando cada uma das fases e respetivas partes envolvidas.

O processo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho disponibiliza quatro etapas, alinhadas com as práticas de melhoria contínua e gestão ágil. O objetivo é sempre integrar os colaboradores, gestores e demais partes interessadas envolvidas direta e/ou indiretamente no desenvolvimento do projeto de forma colaborativa e no máximo de áreas de conhecimentos possíveis.

Nesta fase deste estudo faz sentido construir uma ponte de relacionamento deste modelo com o framework Scrum. Esta ponte faz sentido porque esta é uma das metodologias ágeis mais utilizadas nos projetos de desenvolvimento de software, e porque é um framework de boas práticas (Miguel, 2010) de gestão de atividades a serem desenvolvidas. A apresentação dos processos será realizada nesta secção em articulação com os sprints e celebrações propostas pelo framework Scrum.

Uma das principais características do Scrum, como ilustrado na Figura 38, é o *product backlog*, que contém todas as necessidades dos clientes. No entanto, a equipa de desenvolvimento, de acordo com a prioridade dos desejos do cliente, estima a quantidade de esforço necessário para o desenvolvimento de uma funcionalidade/requisito que deverá ser entregue no final de um sprint.

No final de cada sprint, uma reunião de retrospectiva é realizada para apresentar o que foi desenvolvido pela equipa aos demais interessados, e por fim uma reunião de revisão procura identificar o que funcionou bem e o que pode ser melhorado no decorrer do projeto. Estas características do Scrum, permitem que a equipa se possa discutir sobre oportunidades de melhoria. No modelo MGCID também se pretende utilizar a ideia dos ciclos de gestão e de interação dentro da equipa, como se explicará abaixo. Este alinhamento entre o framework Scrum, por se basear nos princípios da Gestão Ágil de projetos, facilitará o entendimento sobre o MGCID e a utilização o modelo aqui apresentado alinhado com os procedimentos do Scrum.



Figura 38 – Processo Scrum envolvendo artefactos, atores e procedimentos – retirado de (Gomes, 2017).

5.3.1 Definição dos indicadores de desempenho

O primeiro estágio do modelo de definição de indicadores de desempenho dentro do ciclo de desenvolvimento de projetos é a “definição dos indicadores de desempenho” onde a equipa, reunida após definir os objetivos do ciclo do projeto, estabelece indicadores para cada área de conhecimento (não é obrigatório todas as áreas, bem como não é limitado o número de indicadores por área), que julgam ser importantes para o sucesso do projeto. A Figura 39 ilustra essa aplicação do modelo.



Figura 39 – Ilustração da definição de indicadores pela equipa do projeto

Além de criar os indicadores, a equipa define os valores de referência que devem ou não ser atingidos durante a realização do projeto de acordo com suas experiências e/ou dificuldades que possam vir a encontrar. A Figura 40 ilustra esse momento de definição da equipa de projetos.

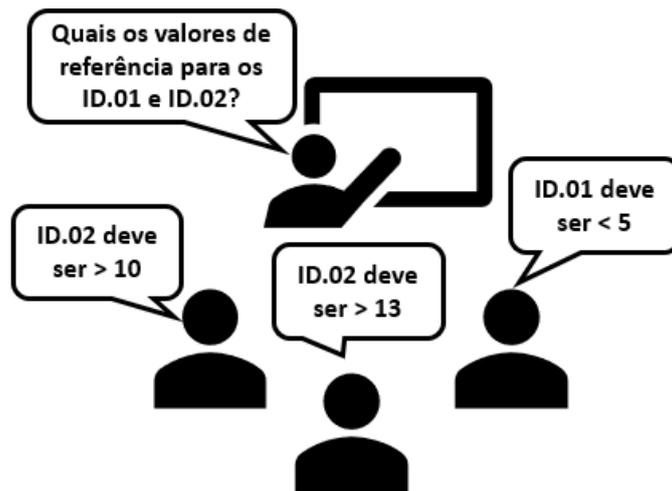


Figura 40 - Ilustração da definição de parâmetro dos indicadores definidos pela equipa do projeto

Exemplos de indicadores a definir:

- Indicador de número de falhas na área de qualidade: pode haver no máximo 10 falhas por ciclo
- Indicador de feedbacks com o cliente na área de stakeholders: deve haver no mínimo 2 encontros com o cliente por ciclo.

O modelo BPMN apresentado na Figura 41 representa o fluxo de atividades para a definição de indicadores de desempenho. Nesse processo podemos observar que a construção de um indicador passa por todas as áreas de conhecimento de gestão de projetos, através dos critérios estabelecidos para validar um indicador.

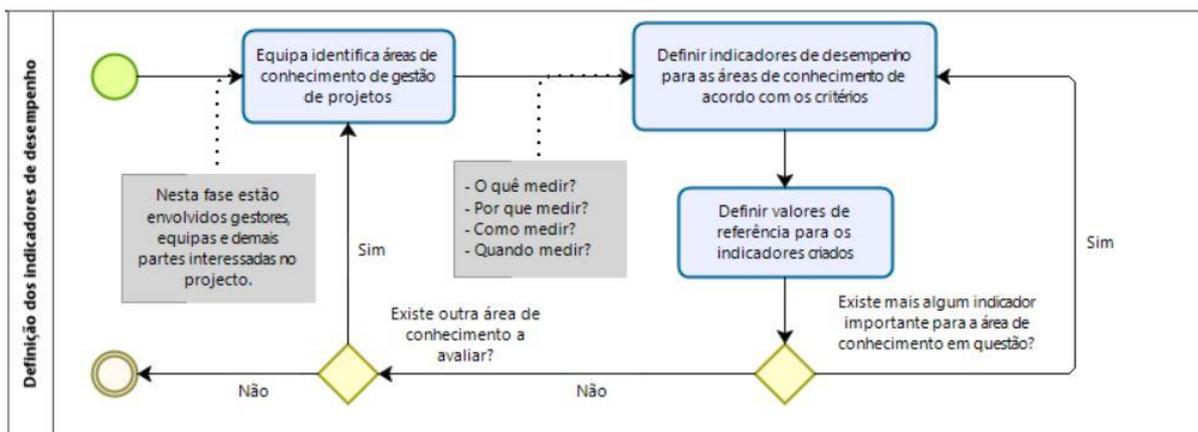


Figura 41 – Processo de definição de indicadores de desempenho do MGCID.

5.3.2 Monitorização dos indicadores pela equipa

Esta etapa é realizada durante a execução das atividades referentes aos projetos. Nesta etapa, os índices de desempenho dos indicadores são atualizados de forma a acompanhar a evolução do desempenho da equipa e do projeto, comparando com os valores de referência definidos durante o planeamento. Este acompanhamento pode ser realizado nas reuniões diárias, ou através de uma ferramenta tecnológica definida pela equipa. Contudo, deve-se permitir a análise das informações mais atualizadas por parte da equipa, auxiliando-a em tomadas de decisões. Nesta fase a equipa de projeto também pode apontar oportunidades de melhorias com o objetivo de minimizar o impacto de um comportamento não desejado no projeto identificado durante o sprint. A Figura 42 ilustra o momento de monitorização de indicadores.



Figura 42 – Monitorização dos indicadores pela equipa de projeto.

Esta etapa pode contemplar a utilização de ferramentas colaborativas que possuem o objetivo de auxiliar *stakeholders* envolvidos nas atividades de construção do produto/serviço suportando suas iterações e reuniões (Daft & Lengel, 1986). A Figura 43 apresenta o modelo BPMN do processo de monitorização dos indicadores de desempenho.

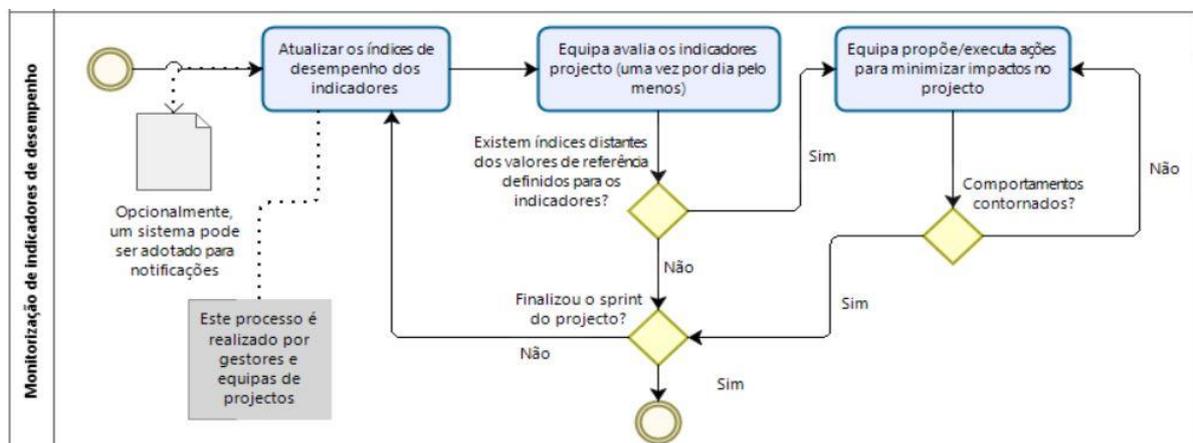


Figura 43 – Processo de monitorização de indicadores de desempenho de projetos.

5.3.3 Análise dos índices de desempenho e revisão de valores de referência

Esta fase consiste em realizar uma análise entre índices de desempenho alcançados e os valores de referência estabelecidos inicialmente durante o planeamento do ciclo. Contudo, através da reunião de revisão (lições aprendidas) a equipa deve observar os resultados e analisar impactos positivos e negativos dentro do ciclo do projeto, traçar novas estratégias, identificar se houve desperdício, oportunidades de melhoria e realizar ações de melhoria se necessário. A Figura 44 ilustra o momento da análise de indicadores.



Figura 44 – Ilustração do momento da análise dos indicadores em reunião de revisão.

Por outro lado, nesta fase pode efetuar-se uma redefinição de valores de referência. Esta consiste em avaliar se os valores definidos inicialmente ainda são atingíveis de acordo com os recursos e as tecnologias envolvidas. A Figura 45 ilustra o momento em que a equipa de projeto discute os parâmetros a serem verificados para os indicadores do projeto de forma colaborativa.

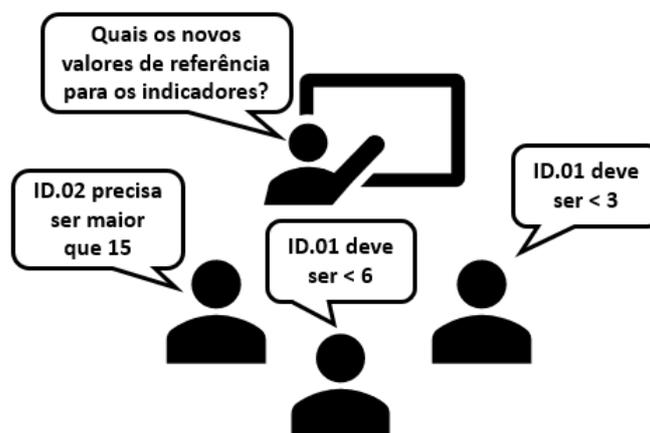


Figura 45 – Ilustração da equipa de projetos ajustando os parâmetros dos indicadores do projeto de forma colaborativa.

A Figura 46 descreve o processo da fase de análise de indicadores medidos e revisão de valores de referência em BPMN. Podemos observar que o principal resultado dessa fase são itens que precisam ser melhorados, analisados de forma colaborativa pelas equipas de projetos com base nos indicadores realizados e comparados com os indicadores previstos no início do ciclo.

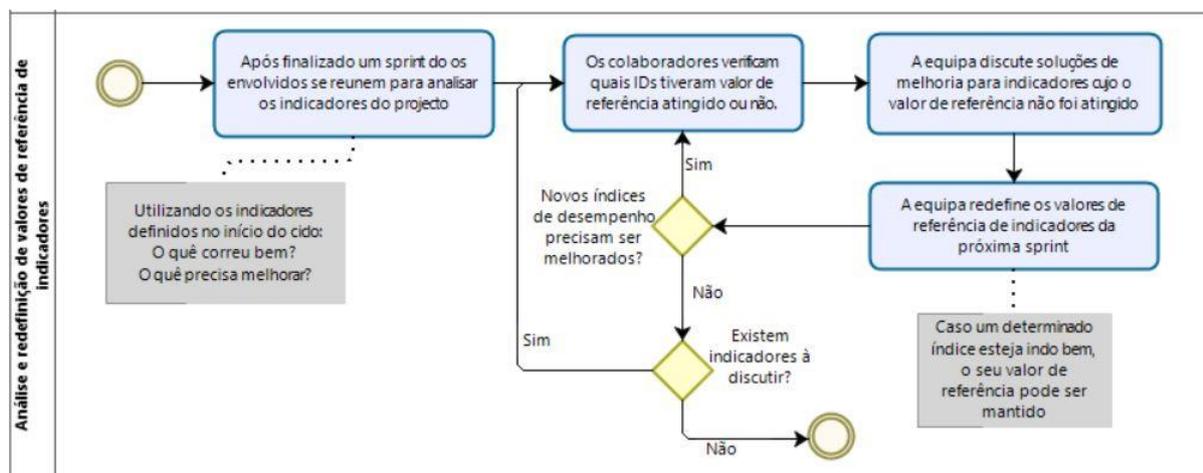


Figura 46 – Processo de análise de indicadores mensurados e revisão de parâmetros

5.3.4 Avaliação de indicadores

Na última etapa do modelo, a equipa avalia se os indicadores monitorizados ao longo do processo de desenvolvimento contribuiu para identificar comportamentos e/ou situações atípicas do esperado nas atividades do projeto. Estas podem ser situações relacionadas com desperdícios, desempenho, ou outras características que podem impactar nos projetos de forma relevantes para a equipa. A Figura 47 ilustra o momento da avaliação dos indicadores.



Figura 47 – Ilustração da equipa de projetos avaliando a relevância dos indicadores de desempenho monitorizado ao longo do ciclo do projeto de forma colaborativa.

A Figura 48 apresenta o processo em BPMN da fase de avaliação de indicadores, procurando analisar a relevância dos indicadores utilizados e se ainda faz sentido manter os mesmos para os próximos sprints do projeto. Esta fase também pode ter como resultado relatórios de desempenho ou itens a serem melhorados.

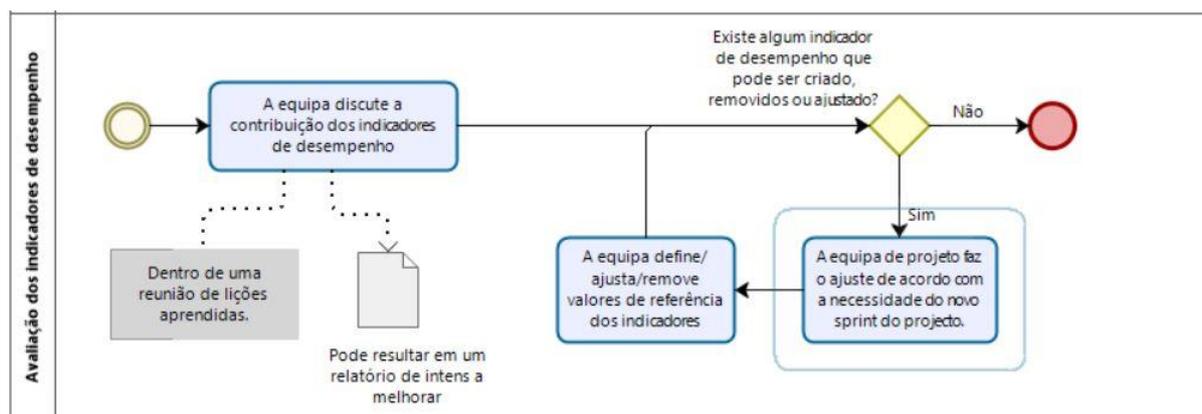


Figura 48 – Processo de avaliação de indicadores

O propósito final do modelo não é penalizar as equipas e sim desafiá-las a superar suas próprias metas e comprometer os membros com os objetivos estabelecidos, além de oferecer uma ferramenta para análise dos procedimentos realizados, fazendo com que a própria equipa identifique desperdícios e pontos que podem melhorar, criando momentos para discutirem soluções de maneira colaborativa.

A divisão em áreas de conhecimento das práticas de gestão de projetos facilita o processo de identificação de aspetos e características mensuráveis, a monitorização das atividades através dos indicadores de desempenho. Consequentemente permitem idealizar cenários que dão apoio e suporte na tomada de decisão dos stakeholders para realizar ações de melhorias em seus procedimentos, contribuindo para o bom andamento do projeto.

6 Avaliação do MGCID em equipas de projetos do Brasil e de Portugal

Para avaliar o modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho – MGCID – desenvolvido e apresentado neste projeto de investigação, foram realizados estudos de implementação e avaliação do modelo com equipas de projetos no Brasil e em Portugal.

6.1 Critérios de Avaliação

Nesta investigação-ação pretende-se implementar e avaliar o modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho, analisando a capacidade de as equipas de projetos identificarem desperdícios e oportunidades de melhoria durante os ciclos de desenvolvimento do mesmo.

Para a implementação e avaliação do modelo é necessário, num primeiro momento, considerar a participação do investigador intervindo no objeto de estudo, para num segundo momento, passar a observador durante a sua realização.

Nesta fase do estudo procura-se avaliar o modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho, quanto à sua aceitação pelas equipas, facilidade de utilização e interpretação dos resultados encontrados, tendo como um dos principais focos, o desenvolvimento de atitudes de compromisso por parte das equipas relativamente a: entregas necessárias a serem realizadas; identificação de desperdícios durante os ciclos do projeto; e identificação de oportunidades de melhoria de forma colaborativa. Procurou-se assim evidenciar como o modelo pode contribuir para um melhor desempenho do projeto, não somente relativamente ao âmbito, mas também nas demais áreas de conhecimento de gestão de projetos. Logo, verificou-se a necessidade de avaliar o modelo apresentado nesta pesquisa a partir da sua implementação em casos reais de gestão de projetos de desenvolvimento de software. Assim, procura-se verificar de que forma os seguintes critérios são atingidos nestes casos reais:

- A abordagem utilizada pelo modelo seria aceitável pelas equipas, na definição de indicadores de desempenho em diversas áreas de conhecimento de gestão de projetos, elevando o comprometimento dos mesmos com os objetivos estabelecidos para os projetos. Este será o critério de *aceitabilidade* do modelo pelas equipas, alinhado aos objetivos estabelecidos para o projeto, ou seja, procura-se verificar se os envolvidos conseguem construir, monitorizar e avaliar a importância dos indicadores de desempenho para a monitorização e controlo do progresso do projeto.

- O MGCID fornece um fácil entendimento e interpretação das informações exibidas em sua abordagem, abrangendo as áreas de conhecimento de gestão de projetos, relevantes para as equipas identificarem desperdícios e oportunidades de melhoria durante o projeto. Este será o critério de *facilidade de utilização* do modelo, ou seja, a capacidade de as equipas interpretarem, e utilizarem para sua regulação, as informações apresentadas pelo modelo de forma quantitativa/qualitativa dentro das áreas de conhecimento de gestão de projetos.
- O modelo apresenta os resultados esperados, auxiliando as equipas de projetos a identificar desperdício e oportunidades de melhoria, e na tomada de decisões frente a situações indesejadas encontradas durante a realização do projeto. O terceiro critério será o de *eficácia* do modelo em relação aos resultados demonstrados, auxiliando as equipas de projetos a tomarem decisões com o objetivo de reduzir impactos que podem comprometer os objetivos estabelecidos para os projetos.

Assim, nesta pesquisa avaliou-se a *eficácia, aceitação e facilidade de utilização* do modelo, considerando essas três variáveis para avaliar a capacidade do MGCID em auxiliar as equipas a identificar desperdícios e oportunidades de melhoria. Com a análise destas três características, procurou-se nessa pesquisa encontrar dados suficientes para verificar se o modelo desenvolvido agrega valor dentro das práticas de gestão colaborativa.

6.2 Procedimento de Implementação e Avaliação

O contexto da abordagem prática destas ações consiste na construção de indicadores de desempenho por parte da equipa de projeto, utilizando o modelo desenvolvido, e avaliar de que forma estes indicadores contribuem para o desempenho da equipa.

A implementação prática do modelo e a sua avaliação seguirá quatro fases principais. A Tabela 14 apresenta estas fases, bem como as respetivas estratégias utilizadas em cada fase. Algumas destas fases coincidem com fases do desenvolvimento do projeto de cada uma dessas equipas e cruza-se com o próprio modelo desenvolvido neste estudo.

A primeira fase caracteriza-se pela explanação dos propósitos do Modelo de Gestão Colaborativa de Indicadores de Desempenho, descrevendo as vantagens esperadas, sempre procurando alinhar com os procedimentos já utilizados pelas equipas de projetos. Nesse momento clarifica-se a importância das diversas áreas de conhecimento de gestão de projetos para a equipa como um todo, e exemplificam-se os procedimentos para a construção de indicadores de desempenho. Por fim, os indicadores são identificados e os seus parâmetros definidos. De modo a atender a um maior número de partes

interessadas no projeto, foram realizados nessa fase workshops e reuniões de planeamento junto com as equipas.

Tabela 14 – Tabela de estratégias de coleta de informações por fases de pesquisa realizadas.

Fases	Empresas Brasileiras		Empresa Portuguesa Empresa Kappa
	Empresa Alfa	Empresa Beta	
Implantação do modelo	Introdução do modelo em reuniões de planeamento de âmbito do projeto		Workshop com a equipa
Monitorização e controlo	Ferramenta de monitorização disponibilizada na <i>nuvem</i>		Ferramenta da empresa
Avaliação dos resultados do MGCID	Reunião de lições aprendidas e aprimoramento de feedbacks (Ver Figura 61, Figura 68 e Figura 75)		
Avaliação do MGCID	Workshop com as equipas		Reunião com equipas e gestores

A Figura 49 ilustra as fases de realização do modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho dentro dos sprints de projetos nos contextos de estudos participantes desta pesquisa.

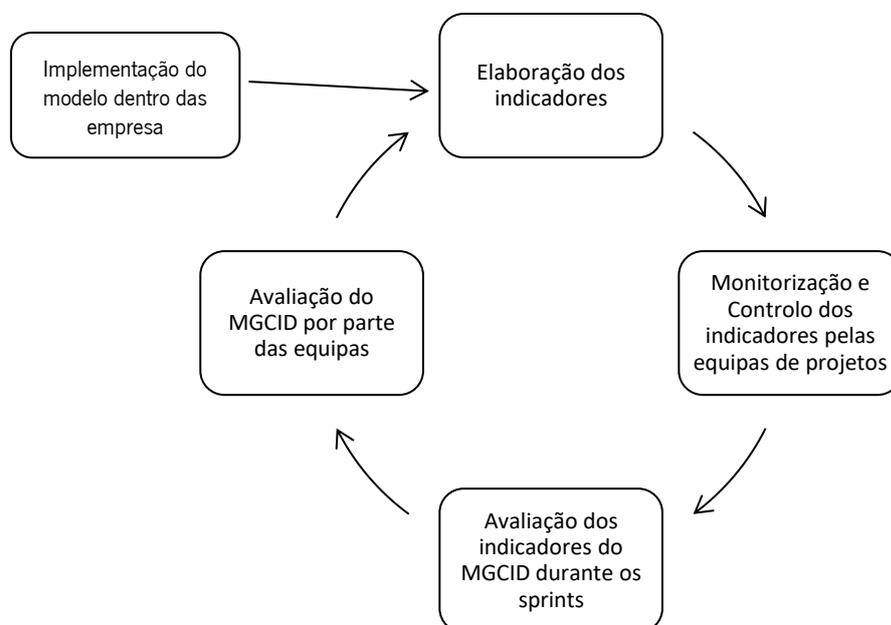


Figura 49 – Ilustração de aplicação do MGCID em uma empresa

Na segunda fase, de monitorização e controlo dos indicadores de desempenho por parte das equipas, os mesmos são monitorizados pela equipa com o auxílio de uma ferramenta informática, de preferência já utilizada no dia-dia da equipa. O tempo de monitorização e tomadas de ações também é definido pela equipa, destacando-se a importância de um acompanhamento o mais constante possível, nomeadamente através de reuniões diárias.

A terceira fase consiste na avaliação do andamento de projeto, com auxílio do MGCID, no qual as equipas de desenvolvimento analisam de forma colaborativa os valores de referência dos IDs com os índices mensurados no final do sprint. A análise tem como propósito gerar análise por parte da equipa

relativamente a uma leitura fora do previsto de um valor de referência, procurando identificar fatores que comprometeram o andamento do projeto, tais como: desperdícios de atividades, falta de recursos, fatores externos, entre outros.

Uma vez identificadas as possíveis causas, a própria equipa avalia as razões do cenário e apresenta medidas de forma a evitar uma nova ocorrência de um índice menos positiva de um ID. Também é nesta fase que a equipa de projeto avalia se o ID contribui para o projeto, podendo ter seu valor de referência ajustado, o ID ser substituído ou removido. Nas abordagens utilizadas, essa fase foi realizada nas reuniões de lições aprendidas ou em um *Sprint Retrospective* em empresas que utilizavam o framework *Scrum*.

Por fim a quarta fase corresponde as práticas de avaliação do MGCID, alinhadas com os objetivos a serem respondidas por esta pesquisa, expondo suas vantagens e conseqüentemente suas oportunidades de melhoria. No final de cada ciclo, durante as novas reuniões de planeamento, as dúvidas relativas ao modelo eram esclarecidas com o objetivo de tornar o seu entendimento mais amplo por parte das equipas e conseqüentemente, permitindo implementar formas de aplicação alinhadas com a cultura organizacional da empresa.

6.3 A Utilização do Modelo por Equipas do Brasil

Num cenário de recuperação económica, as práticas de pesquisa e inovação são de grande importância para tirar um país da inércia e estimular a geração de empregos através de abordagens empreendedoras (Máximo, 2017). Contudo, não basta apenas ser um bom empreendedor, é necessário atingir resultados satisfatórios sobre os empreendimentos gerados.

Uma parte importante da inovação está relacionada com as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs). No relatório da United Nations Publication (2017) sobre o tema, o Brasil é o 7º colocado, em uma lista das dez maiores economias, na categoria de valor agregado de serviços de TICs, o que representa 2% do volume de recursos adicionado pelas nações pesquisadas, que chegou em 2015 a US\$ 2,657 mil bilhões. Os países mais bem colocados são Estados Unidos, União Europeia, China, Japão e Índia. O desenvolvimento e a validação de práticas que proporcionem observação de oportunidades de melhoria ao longo da realização dos processos é um fator importante para contribuir de forma favorável ao cenário atual do país.

A aplicação, avaliação e análise do modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho, tem como objetivo contribuir para um maior envolvimento das equipas dentro dos propósitos dos projetos, seja ele desenvolvido em um mesmo centro de desenvolvimento, ou de forma distribuída.

6.3.1 A construção de indicadores de desempenho com o MGCID

Primeiramente o modelo foi apresentado às equipas dos projetos selecionados como contextos de estudo deste trabalho através de workshops. Em ambas as empresas, isto foi realizado através de um *overview* do propósito e objetivos do modelo, coincidindo exatamente com a reunião de planeamento de ciclo dos projetos – *Sprint Planning* –, com a presença de todos os envolvidos das equipas.

Foram observados dois projetos de desenvolvimento de *software* ao longo de 10 semanas, aproximadamente 2 meses e meio, proporcionando o acompanhamento de 3 sprints scrum em cada projeto, na *Empresa Alfa* e *Empresa Beta* respetivamente.

Após a apresentação do propósito do modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho e sua forma de utilização, através de uma *workshop* prático, cada equipa realizava o planeamento de um novo sprint a ser desenvolvidos/realizados normalmente.

Assim que definidos os requisitos a serem desenvolvidos durante a sprint a se iniciar, a equipa deveria construir seus próprios indicadores de desempenho, de acordo com aquilo que a equipa julga ser importante monitorizar ao longo do ciclo de desenvolvimento, tendo como base as áreas de conhecimento da gestão de projetos, bem como definir valores de referência para os mesmos.

Nas empresas brasileiras acompanhadas durante a pesquisa, o modelo foi implementado num ficheiro partilhado através de ferramenta colaborativa (Google Drive), pela facilidade de acesso das partes interessadas e por fazer parte da cultura de trabalho da maioria das equipas. No modelo apresentado no ficheiro do repositório online, cada coluna corresponde a uma área de conhecimento da gestão de projetos, e as linhas correspondem aos indicadores de desempenho referentes às áreas de conhecimento. As linhas de cada indicador de desempenho, por sua vez, são divididas em valores de referência previstos (P) e índice de desempenho realizado (R). Os valores de referência previstos podem ser definidos de acordo com o que a equipa considerar importante monitorizar ao longo do projeto, podendo exemplificar-se com alguns casos apresentados por equipas estudadas: menor ou igual a 10; maior que 5; 0 (zero); Datas específicas: 31/12/2018.

Assim, os valores realmente realizados devem ser coletados e terem suas unidades de medidas alinhadas com os valores definidos nos parâmetros. A Tabela 15 apresenta as respectivas áreas do ficheiro para inserção e monitorização dos indicadores de projetos elaborados pelas equipas.

Tabela 15 – Campos de inserção e monitorização dos indicadores de projetos elaborados pelas equipas.

Situação	Área de conhecimento	
Previsto (P)	Nome do indicador	Valor de referência planeamento para o sprint do projeto
Realizado (R)		Índice de desempenho realizado ao final da sprint do projeto

A Figura 50 apresenta alguns indicadores elaborados por área de conhecimento por uma das equipas de projetos da *Empresa Beta*. Pode-se observar que os indicadores estão dentro das áreas de conhecimento da gestão de projetos, porém não é uma responsabilidade unicamente do gestor de criar, monitorizar e controlar. Passa a ser um compromisso firmado pela equipa, para que além das entregas a serem realizadas nos prazos estabelecidos, áreas como qualidade e recursos humanos também passem a estar em harmonia com o desenvolvimento do projeto.

Durante a realização do ciclo de desenvolvimento, era de responsabilidade da própria equipa atualizar, monitorizar e controlar os seus indicadores, uma vez que os mesmos foram definidos de forma colaborativa. Cada indicador definido poderia possuir, um ou mais membros responsáveis, assim como também era de responsabilidade da equipa manter as condições necessárias para que os indicadores não superassem parâmetros indesejados ou para que atingisse parâmetros estabelecidos.

Ao final de cada ciclo, durante a reunião de lições aprendidas – *Sprint Retrospective* –, os indicadores eram avaliados pelas equipas e serviam para analisar o desempenho da equipa no decorrer do ciclo, mostrando práticas que poderiam ser mantidas, como também mostrar oportunidades de melhoria nos procedimentos de desenvolvimento, bem como identificar pontos fortes das equipas de desenvolvimento.

Por fim, durante a reunião para um novo sprint de desenvolvimento do projeto, os indicadores definidos para o sprint anterior, eram analisados de modo a verificar se os mesmos eram necessários ou não para o novo sprint. Os indicadores analisados poderiam ser substituídos ou removidos definitivamente, bem como poderiam ter seus valores de referência redefinidos, ou até mesmo ser criados indicadores de desempenho.



MODELO PARA GESTÃO COLABORATIVA DE INDICADORES DE PROJETOS

Projeto: EHS

Ciclo: 6

Áreas de Indicadores

Sit.	Recursos Humanos	Escopo	Riscos	Qualidade	Tempo/Prazos	Custos	Clientes	Comunicação	Integração
P	100 h/cl	51		Qtd Bugs do ciclo (s/leg.)	20		Feedback cliente/ciclo	Envio Sum.	2
R	Banco de horas 150	Entregas 28			26			Executivo	2
P	Programação 40h/Cl	Cobertura TU 3%		Qtd NCs abertas	0		Esp. Aprovadas p/ ciclo		
R	em par -40	0		NCs resolvidas	4				
P					100%				
R					100%				
				Qtd Bugs Snap	30				
				Mudanças cliente	5				
					0%				
					0				

Legenda

P - Valor de Referência Previsto

R - Índice de Desempenho Realizado

Figura 50 – Modelo de indicadores criado pelas equipas

6.3.2 Questões avaliativas em empresas do Brasil

Após o acompanhamento da utilização do modelo de definição de indicadores de desempenho de projetos – MGCID – a avaliação, referente à quarta fase do processo de implementação e avaliação, foi realizada junto das equipas que participaram do estudo.

Nesta fase, quatro questões investigativas foram colocadas às equipas com o propósito de verificar a eficácia, aceitação, facilidade de utilização, e ainda se o modelo utilizado pelos colaboradores ao longo do ciclo de desenvolvimento auxiliou as equipas nos acompanhamentos dos projetos, na identificação de desperdícios e melhorias de processos, entre outros fatores positivos. As respostas para as questões investigativas foram construídas pelas equipas e coletadas em forma de vídeo através da realização de grupos focais e armazenadas em um repositório da web para posterior consulta. As questões são mostradas na Tabela 16 e as respostas estão a seguir escritas de forma resumida, divididas por empresa participante da pesquisa e as respetivas questões.

Tabela 16 – Questões avaliativas para as empresas

Questões avaliativas para a empresas participantes da pesquisa
I – O modelo de definição de indicadores de desempenho contribuiu durante o desenvolvimento do projeto? Qual o motivo da resposta?
II – Quais as vantagens e desvantagens da utilização do MGCID?
III – A empresa utilizaria ou recomendaria o modelo em outros projetos da empresa e por qual razão?
IV – Quais as oportunidades de melhoria no modelo utilizado pelas empresas?

As respostas das questões colocadas acima, por parte das empresas brasileiras seguem a seguir.

A – Empresa Alfa

Questão I – De acordo com os dados recolhidos da *Empresa Alfa*, a resposta foi positiva, destacando que o MGCID contribuiu para a clareza dos sprints de desenvolvimento. Também foi destacado o nível de comprometimento dos colaboradores na procura dos objetivos definidos para cada sprint e consequentemente permitindo pontos de visibilidade do progresso do projeto. Um exemplo exposto, foi a definição de um indicador que determinava um percentual de entrega parcial do projeto para a fase de teste no meio do sprint. Com o não atingimento do valor de referência definido, o mesmo já alertava a equipa sobre possível risco de insucesso do sprint.

Questão II – A *Empresa Alfa* apontou como vantagens a questão da ampla visibilidade dos indicadores relacionados com as áreas de conhecimento da gestão de projetos além de fornecer outros critérios para se monitorizar. Contudo, como desvantagem destacou-se que o MGCID passa a ser mais um item dentro

da organização que vai requerer atenção e tempo para monitorização durante o desenvolvimento do projeto, mas que no final, as vantagens se sobressaem às desvantagens, pois deixa a equipa mais cuidadosa com os procedimentos a serem realizados.

Questão III – A *Empresa Alfa* mostrou-se favorável a utilizar o modelo em outros projetos, pois além das vantagens apresentadas, o modelo consegue indicar um roteiro de itens a se acompanhar durante o desenvolvimento do projeto envolvendo a equipa de maneira colaborativa, em outras palavras, todos os envolvidos ficam cientes de que se não alcançarem determinados valores de referência, o projeto corre um risco de não obter sucesso. Também fornece bases de conhecimento para se aplicar a outros projetos, como um exemplo citado, a entrega total em pontos de função do projeto no sprint.

Questão IV – Para a *Empresa Alfa* uma plataforma online que facilite a monitorização dos indicadores por parte dos colaboradores seria uma alternativa mais rápida para acesso às informações dos projetos, bem como a gestão de históricos de mudanças de valores de referência, a construção de novos indicadores e monitorização da evolução dos indicadores ao longo do tempo.

B – Empresa Beta

Questão I – A resposta da *Empresa Beta* para a questão I foi “sim”, uma vez que, com a utilização do modelo passou-se a observar as equipas tentando superar os valores dos indicadores estabelecidos inicialmente (produzindo mais). Além disso, confirma-se que o comprometimento de cada membro é importante para o sucesso do projeto, que foi claro ao promover uma maior liberdade para os colaboradores apontarem suas análises, contribuindo para um conjunto de boas práticas realizadas naturalmente pelas equipas em procura de resultados satisfatórios para os projetos.

A *Empresa Beta* também destaca que é a favor de todas as técnicas que envolvam mais os seus colaboradores como um todo. Outro ponto citado na resposta foi o fornecimento de visibilidades de outros aspetos que antes não eram observados pela equipa, como por exemplo, indicadores de banco de horas. O MGCID elevou o foco da equipa, permitindo a visibilidade de melhorias que podem ser realizadas, bem como a visibilidade de itens que antes passavam despercebidos ou que não estavam claros, passando a clarificar o objetivo a alcançar para não impactar o futuro do projeto, além de dar oportunidade para a identificação de desperdícios e possíveis oportunidades de melhorias que podem ser discutidas durante reuniões de lições aprendidas e o que pode ser aperfeiçoado nos sprints seguintes dos projetos.

Questão II – A *Empresa Beta* ressalta como vantagens a questão da articulação dos indicadores com as áreas de conhecimento da gestão de projetos. Por outro lado, além de ser mais uma técnica de monitorização que precisa ser inserido nos procedimentos dos colaboradores, aponta a falta de automação dentro dos ficheiros utilizados para informar que dados foram atualizados.

Questão III – Relativamente a esta questão a *Empresa Beta* afirmou que recomendaria o modelo, pois o MGCID se adequa a uma abordagem ágil como o Scrum, o que contribui para a melhoria contínua dos procedimentos de desenvolvimento dos seus projetos. Logo, o modelo fornece valores de referência para medir e analisar as melhorias que são, ou que possam vir a ser, realizadas. Proporciona um ponto inicial para praticar melhorias ao longo do sprint do projeto, pois fornece informação que se torna base para auxiliar nas tomadas de decisão, uma vez que os valores estabelecidos comparados com os índices de desempenho, auxiliam as equipas a estabelecer estratégias de ação, bem como prever algumas situações.

Questão IV – Assim como a *Empresa Alfa*, a *Empresa Beta* recomendaria a utilização do modelo, mas destaca que se conseguiriam analisar mais dados do modelo com a existência de uma plataforma informática de acesso remoto, com a possibilidade de verificar histórico e evolução dos indicadores durante a realização do projeto e permitisse o acesso por diferentes tipos de dispositivos.

A aplicação do modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho por parte das equipas resultou na construção de um ficheiro, como apresentado atrás na Figura 50, que auxiliam os envolvidos nos projetos a gerirem seus indicadores de forma colaborativa, onde ao longo de cada sprint, novos indicadores eram criados, alterados e/ou excluídos.

Ao final de cada sprint os índices de desempenho realizados eram comparados aos valores de referência estabelecidos como metas iniciais (previstos) e os mesmos eram avaliados quanto à sua importância para informar o progresso do projeto para a equipa.

De acordo com o âmbito e possíveis riscos de cada projeto, indicadores eram construídos, bem como valores de referência definidos pelos próprios colaboradores levando em consideração sua contribuição para o projeto, logo os valores eram definidos de acordo com a experiência dos colaboradores e complexidades dos requisitos a serem desenvolvidos.

6.3.3 Análise dos dados da Empresa Alfa⁴

O **Projeto A** realizado pela *Empresa Alfa* apresenta dois indicadores de desempenho alinhados com a área de conhecimento de âmbito de projeto. Estes indicadores foram monitorizados entre os sprints 3 e 5 durante a realização do Projeto A. Cada sprint com base no framework scrum tem 10 dias úteis. Foram construídos os seguintes indicadores pelos envolvidos nos projetos:

- Entrega total de pontos de função⁵;
- Entrega parcial no meio do sprint.

No sprint 3 foram planeados inicialmente 21 pontos por função como valor de referência para o indicador de entrega total e entrega parcial de 50% dos requisitos para testes no meio do período do sprint. Logo, planeou-se a entrega de pelo menos 11 pontos no final de metade do sprint. Na análise dos resultados, a equipa de desenvolvimento concluiu apenas 15 pontos e não entregou nenhum requisito pronto na metade do sprint.

No sprint 4 foram planeados outra vez 21 pontos por função para o indicador de entrega total e novamente 50% dos requisitos prontos na metade do sprint. Porém a equipa concluiu somente 18 pontos e entregou 25% dos requisitos no meio do sprint, que correspondeu a um item de 6 pontos.

Para o sprint 5 foram planeados 25 pontos por função (já por conta de impactos dos atrasos nas entregas dos sprints anteriores) para o indicador de entrega total e mais uma vez 50% destes requisitos na metade do ciclo, sendo apenas 21 pontos concluídos no final do sprint sendo nenhum entregue no meio do ciclo.

A Figura 51 apresenta a consolidação dos indicadores de desempenho da área de conhecimento de âmbito de projetos no ficheiro, bem como os valores de referência estabelecidos e os índices de desempenho coletados ao final de cada sprint de execução do projeto para o projeto A da *Empresa Alfa*.

Áreas de Conhecimento dos Indicadores - Âmbito						
Sit.	Sprint 3		Sprint 4		Sprint 5	
P	Entregas totais	21	Entregas totais	21	Entregas totais	25
R	de pts de função	15	de pts de função	18	de pts de função	21
P	Ent. Parcial no	50%	Ent. Parcial no	50%	Ent. Parcial no	50%
R	meio do sprint	0	meio do sprint	25%	meio do sprint	0

Figura 51 - Ficheiro de gestão de indicadores, com consolidação dos indicadores de âmbito do projeto A da Empresa Alfa.

⁴ Por questões de confidencialidade, não será anexada nenhuma imagem da parte interna da empresa.

⁵ É um método de medida de dimensão de projecto de software baseado na visão do utilizador final sobre as funções requeridas para a aplicação, independente da tecnologia utilizada (Miguel, 2010).

No entanto, durante as reuniões de lições aprendidas realizadas entre os sprints, foi observado que os próprios participantes das equipas questionavam sobre falhas ocorridas, buscando identificar as causas dos indicadores abaixo do esperado e discutiam possíveis soluções para contornar as situações de desvio do desenvolvimento no projeto.

As seguintes questões eram abordadas em busca de encontrar as razões na qual um determinado índice de desempenho não alcançou um valor de referência:

- Quais as razões por não atingir os valores de referência propostos?
- Houve desperdícios? Se sim, quais?
- Quais os impactos que podem causar no projeto?

Para o indicador analisado foi identificado pela equipa o desperdício de talento, onde uma funcionalidade tinha uma complexidade muito grande para ser desenvolvida por uma equipa júnior. A forma encontrada para contornar essa situação foi a aplicação de treinamento para as novas tecnologias a serem utilizadas pela equipa. Apesar de estar sempre abaixo do índice de referência, podemos observar o índice de desempenho aumentar no decorrer das sprints, como mostra a Figura 52.

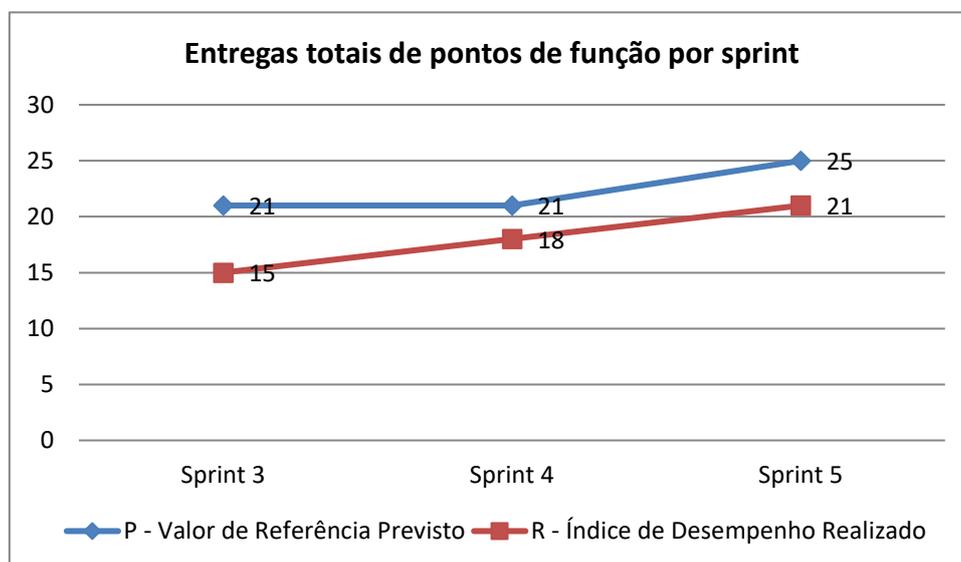


Figura 52 - Análise dos parâmetros previstos e realizados para o indicador de entregas totais de pontos de função.

A iniciativa dos próprios colaboradores em avaliar se houve algum desperdício nas atividades realizadas ou influências externas, e encontrar alternativas eficientes diante da apresentação de características mensuráveis, criadas pela própria equipa, contribuiu para a discussão de soluções para os problemas do projeto de forma colaborativa.

O indicador de entregas parciais no meio dos sprints do projeto, com o objetivo de verificar se o sprint está a correr sem impedimentos, assim como os valores de referência definidos e o índice de desempenho final de cada sprint estão descritos na Figura 53.

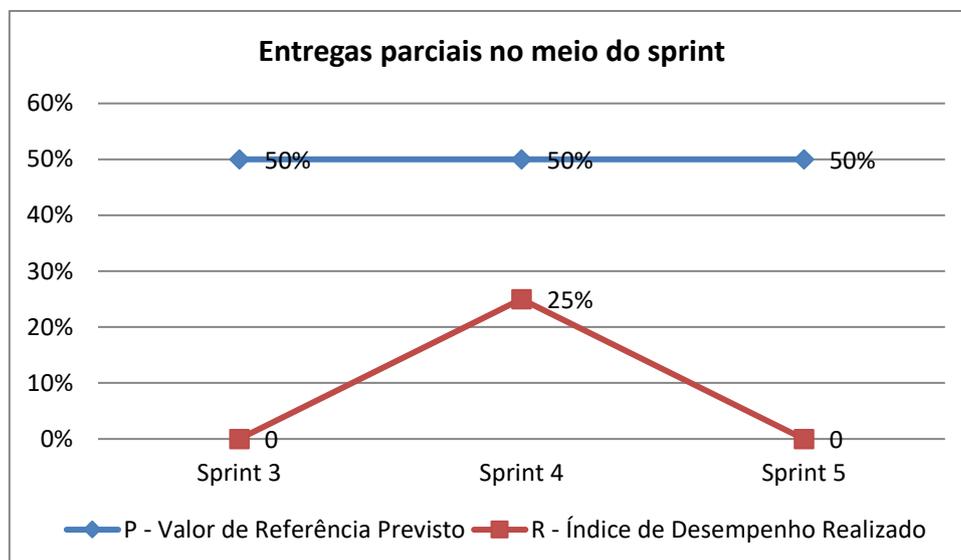


Figura 53 - Análise dos valores de referência previstos e realizados para o indicador de entregas parciais no meio do ciclo.

Após o final de cada sprint, novamente as discussões para este indicador eram realizadas:

- Quais as razões por não atingir os valores de referência propostos?
- Houve desperdícios? Se sim, quais?
- Quais os impactos que podem causar no projeto?

Por fim, percebeu-se que havia desperdício de espera onde um colaborador acabava tendo de aguardar outro a finalizar sua atividade. Logo as sprints analisadas durante a pesquisa não tiveram sucesso, mas os colaboradores conseguiam identificar os pontos necessários para a melhoria dos procedimentos a realizar, como dividir melhor as atividades entre a equipe de modo a evitar dependência.

O **Projeto B** da *Empresa Alfa* apresenta três indicadores de desempenho da área de conhecimento de qualidade de projetos, monitorizados entre os sprints 8 e 10. Foram criados os seguintes indicadores:

- Quantidade de bug's (falhas) por sprint;
- Quantidade de não conformidades (NC's) abertas para o projeto;
- Percentual de NC's resolvidas.

No sprint 8 foram planeados um máximo de 21 (vinte e um) bug's por sprint, zero (nenhuma) NC aberta e 100% (cem por cento) das NC's que estavam abertas para o status de concluídas. A equipa conseguiu, elevando o seu nível de "cuidado" durante o desenvolvimento, gerar apenas 13 (treze) bugs durante o sprint. Além disso, não teve NC aberta e resolveu todas as NC's que estavam com status de aberta.

Para o sprint 9 foram planejados um máximo de 19 (dezanove) bug's por sprint, zero (nenhuma) NC aberta e 0% (zero por cento) das NC's abertas concluídas (uma vez que não havia NC's pendentes). A equipa mais uma vez gerou apenas 13 (treze) bugs durante o sprint, porém apresentou 2 (duas) NC's abertas e passou a ter 0% de NC's resolvidas, uma vez que a meta estabelecida não previa o surgimento de novas NC's.

Por fim, durante o sprint 10 foram planejados 19 (dezanove) bug's para o sprint, zero (nenhuma) NC aberta e 100% (cem por cento) das NC's abertas concluídas. A equipa durante o sprint 10 não gerou nenhum bug, não gerou nenhuma NC e resolveu 100% das NC's pendentes.

A Figura 54 apresenta o ficheiro com os indicadores da área de conhecimento de quantidade com a quantidade de bugs por sprint, quantidade de NC's abertas e percentual de NC's resolvidas articuladas com a área de conhecimento de qualidade para projetos construídos pelo modelo para o projeto B da *Empresa Alfa*.

Sit.	Sprint 8		Sprint 9		Sprint 10	
P	Qtd Bugs por	21	Qtd Bugs por	19	Qtd Bugs por	19
R	sprint	13	sprint	13	sprint	0
P	Qtd NC's	0	Qtd NC's	0	Qtd NC's	0
R	abertas	0	abertas	2	abertas	0
P	NC's abertas	100%	NC's abertas	100%	NC's abertas	100%
R	resolvidas	100%	resolvidas	0%	resolvidas	100%

Figura 54 – Ficheiro de gestão de indicadores, com consolidação dos indicadores de qualidade do projeto B da Empresa Alfa.

Logo, nas reuniões de lições aprendidas realizadas entre os sprints, era visível a satisfação dos colaboradores por atingirem suas metas e discutirem soluções para melhorar ainda mais seu desempenho, monitorizando e incentivando-se uns aos outros e assumindo responsabilidade para o sucesso do projeto.

Estava claro que a redução de número de falhas durante o sprint, reduzia o desperdício de retrabalho para a equipa, e o fato de não haver NC's, disponibilizava um recurso a mais para as atividades de desenvolvimento do projeto. A discussão de propostas de melhoria para manter os bons resultados com base em indicadores de desempenho criada pelos colaboradores de forma colaborativa contribuiu para o sucesso destes sprints.

A Figura 55 apresenta a relação entre o valor de referência planejada para o indicador de bugs por sprint que de fato ocorreram ao longo dos sprints analisados. A quantidade de bugs ocorridos foi sempre abaixo

da quantidade máxima prevista. Logo, o desperdício de retrabalho foi baixo e pôde-se consequentemente otimizar os recursos disponíveis.

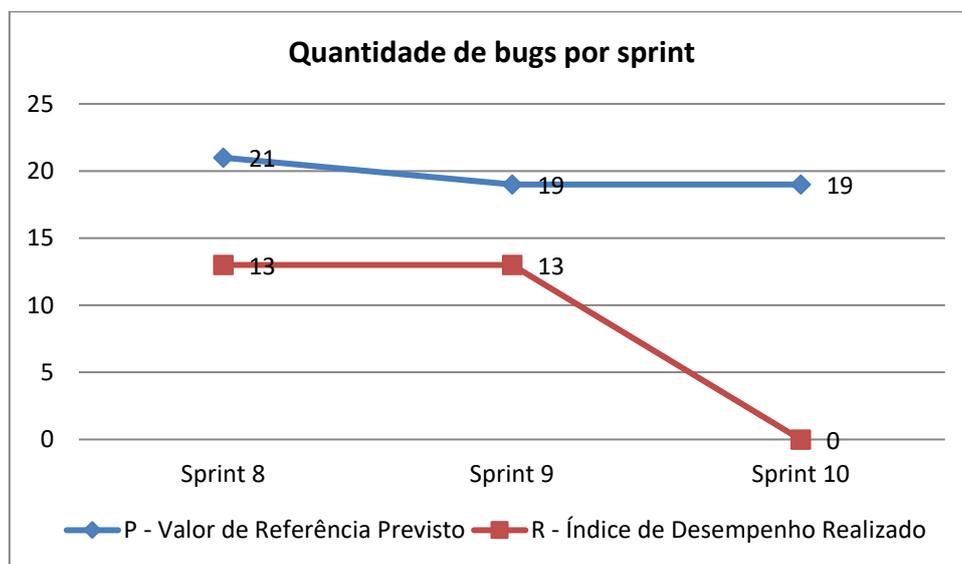


Figura 55 – Análise dos valores de referência previstos e realizados para o indicador de quantidade de bugs por sprint. A Figura 56 apresenta a relação entre as quantidades de Não Conformidades Abertas (NC's) previstas em relação a quantidade que ocorreu entre os sprints 8 e 10 do projeto. Pela não realização de alguns procedimentos de registo de evidências, durante o sprint 9 foram identificadas 2 (duas) não conformidades nos processos realizados para o projeto. Porém, após tais ocorrências, os mesmos não voltaram a ocorrer no sprint seguinte do projeto.

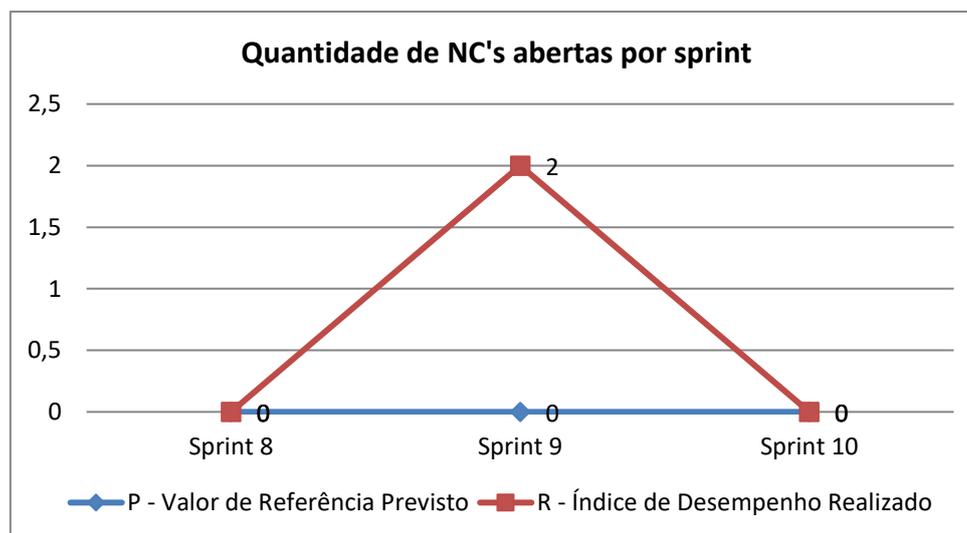


Figura 56 – Análise dos valores de referência previstos e realizados para o indicador de quantidades de Não Conformidades abertas.

Por fim, a Figura 57 apresenta a relação entre o percentual de NC's abertas previstas durante os sprints do projeto e o percentual de NC's resolvidas. A resolução de uma NC consiste na realização um plano de ação durante o ciclo seguinte para contornar os efeitos das NC's dentro dos procedimentos de realização dos projetos. Ao final do sprint 10, as NC's que foram abertas na sprint 9 foram devidamente resolvidas.

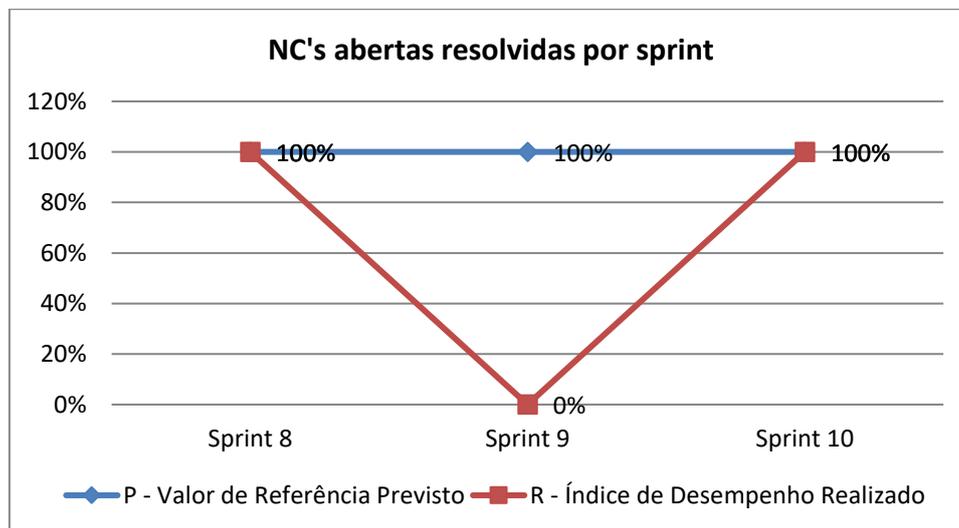


Figura 57 – Análise dos valores de referência previstos e realizados para o indicador de NC's abertas resolvidas por sprint.

6.3.4 Análise dos dados da Empresa Beta

Os projetos A e B da *Empresa Beta* foram acompanhados durante sprints idênticos uma vez que ambos iniciaram na mesma data, e foram indicados pela área gestora da empresa.

O **Projeto A** da *Empresa Beta* destacou como uma das principais vantagens do modelo a possibilidade de monitorizar a participação do cliente mantendo uma frequência dentro do sprint do projeto. Logo, o ficheiro apresenta o indicador de *stakeholder* do projeto, que foram monitorizados entre os sprints 5 e 7 através de dois indicadores:

- Feedback do cliente por sprint;
- Especificações de requisitos aprovados por sprint.

No sprint 5 foram definidos 2 eventos de *feedback* com o cliente (reuniões formais com o cliente para tratar de assuntos referentes aos requisitos do projeto) por sprint definindo 75% (setenta e cinco por cento) das especificações dos novos requisitos aprovados como valor de referência. A análise dos indicadores permitiu verificar que a equipa atingiu os dois eventos de feedback previstos e ultrapassou o percentual de especificações aprovadas, atingindo a marca de 100% de especificações aprovadas.

No sprint 6 foram planeados mais 2 eventos de feedback com o cliente e agora definindo em 100% (cem por cento) das especificações de requisitos aprovadas como valor de referência. Contudo no sprint 6 não foram realizadas reuniões de feedback com o cliente, porém se manteve os 100% (cem por cento) de especificações aprovadas junto ao cliente uma vez que boa parte de especificações de requisitos foram antecipadas em reuniões realizadas no sprint anterior.

Por fim, no sprint 7 foram planeados 2 eventos de feedback com o cliente e mais uma vez definindo em 100% (cem por cento) das especificações de requisitos aprovadas como valor de referência. Contudo, mesmo realizando 2 (dois) feedbacks com o cliente só foi possível aprovar 60% (sessenta por cento) dos requisitos discutidos. A Figura 58 apresenta os dados consolidados dos indicadores analisados pela equipa.

Áreas de Conhecimento dos Indicadores - Stakeholders						
Sit.	Sprint 5		Sprint 6		Sprint 7	
P	Feedback	2	Feedback	2	Feedback	2
R	cliente/sprint	2	cliente/sprint	0	cliente/sprint	2
P	Especificações	75%	Especificações	100%	Especificações	100%
R	aprovadas/sprint	100%	aprovadas/sprint	100%	aprovadas/sprint	60%

Figura 58 - Ficheiro de gestão de indicadores, com consolidação dos indicadores de *stakeholders* do projeto A da empresa Beta

Também na Figura 58, pode-se observar as informações de indicadores de *feedback* de clientes por sprint e especificações de requisitos aprovados por sprint com a área de conhecimento de *stakeholders* para projetos construídos para o projeto A da *Empresa Beta*.

Ao realizar a análise dos indicadores ao final de cada sprint:

- Quais as razões por não atingir os valores de referência propostos?
- Houve desperdícios? Se sim, quais?
- Quais os impactos que podem causar no projeto?

Pode-se observar ao longo do acompanhamento destes indicadores que, mesmo não se atingindo o número de eventos de feedbacks previstos com o cliente, seria mais importante manter uma percentagem elevada de requisitos aprovados, pois não resulta em um desperdício de espera, uma vez que a equipa de desenvolvimento saberia todos os requisitos para desenvolver no sprint seguinte.

No entanto, como analisado no sprint 7, onde foram realizados eventos de feedback previstos e não se aprovando todos os requisitos junto aos clientes, a equipa já pode identificar um potencial aumento de risco de desperdício de espera ao longo do novo sprint de projeto, e já poderia propor uma forma de mitigar tal efeito.

A Figura 59 apresenta o valor de referência de feedback previstos Vs. indicador de desempenho de feedback realizados, logo um sprint sem feedback do cliente, eleva os riscos de retrabalho, pois, o cliente pode não homologar as funcionalidades desenvolvidas e não aprovar novos requisitos futuros. Assim, a equipe de desenvolvimento pode mitigar tal risco informando o cliente sobre os riscos e possíveis impactos da falta de feedback, procurando assim elevar o cumprimento do indicador de feedback.

A análise dos indicadores possibilitou à equipe concluir que para os próximos sprints seria necessário um maior envolvimento do cliente, aumentando o número de feedbacks por ciclo (passando de 2 para 3 o número de feedbacks previstos) e cobrando do cliente tal disponibilidade com o objetivo de ter sempre grande parte dos requisitos dos próximos sprints aprovados evitando assim o desperdício de espera.

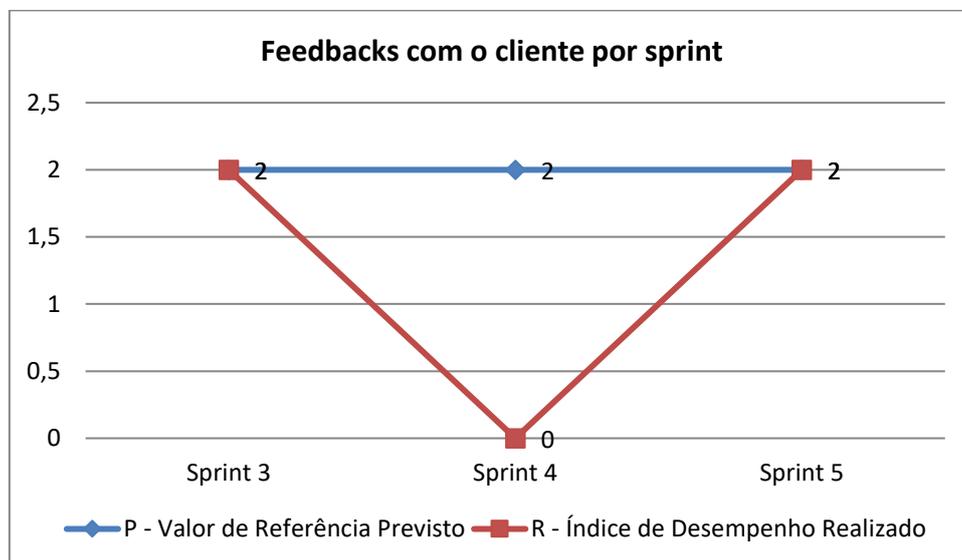


Figura 59 – Análise dos valores de referência previstos e realizados para o indicador de feedback com o cliente por sprint.

Por outro lado, a Figura 60 mostra a relação de entre o percentual de referência de requisitos a serem aprovados e o percentual de requisitos aprovados de fato pelo cliente. A equipe acredita que uma queda na percentagem de aprovações pode estar relacionada ao número de feedback realizados entre o cliente e a equipe de desenvolvimento do projeto. Logo, como estratégia, é importante para a equipe, e em especial o gestor do projeto, prover junto com o cliente, a aprovação antecipada dos novos requisitos do projeto para os próximos sprints, reduzindo os riscos de recursos da equipe ficarem ociosos.

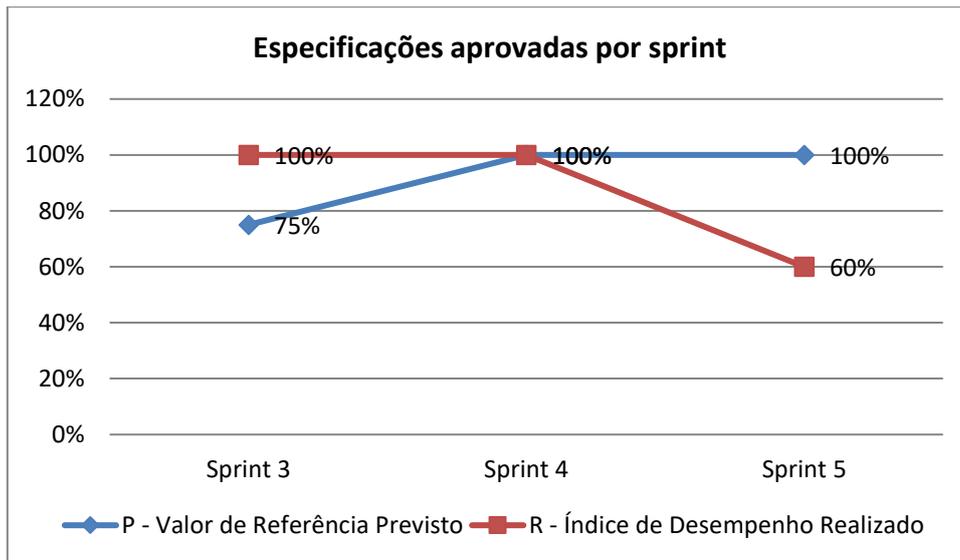


Figura 60 – Análise dos parâmetros previstos e realizados para o indicador de especificações aprovadas por ciclo.

Por fim, o Projeto A da empresa Beta se destacou por identificar oportunidades de melhoria em que ações para aproximar o cliente e a equipa de projetos eram realizadas, com o objetivo de estabelecer relação de confiança, como mostra a Figura 61.

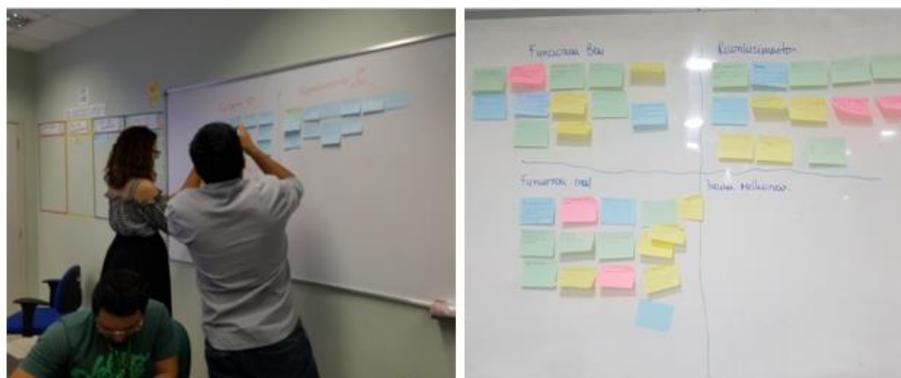
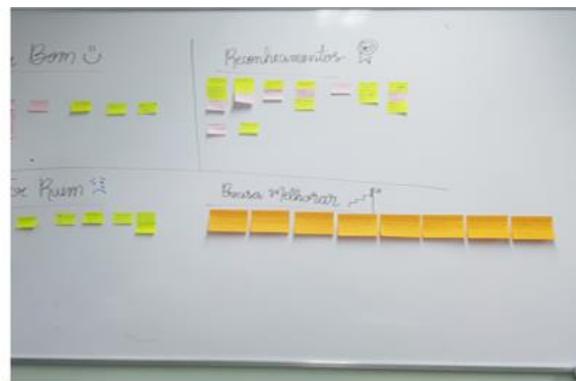


Figura 61 – Equipa da Empresa Beta – Projeto A realizando lições aprendidas com base no MGCID.

O **Projeto B** da *Empresa Beta*, assim como na *Empresa Alfa*, destaca os indicadores de desempenho na área de qualidade. Assim foram criados os seguintes indicadores de desempenho de qualidade de projeto monitorizados ao longo dos sprints 5, 6 e 7:

- Quantidade de bug's (erros) do sprint;
- Quantidade de não conformidades (NC's) abertas para o projeto;
- Percentual de NC's resolvidas;
- Quantidades de bugs de snap (Falhas em testes ágeis) por entrega;
- e percentual de mudança possíveis por parte do cliente.

No sprint 5 foram planeados o máximo de 15 (quinze) bug's por sprint, zero (nenhuma) NC aberta, 100% (cem por cento) das NC's abertas concluídas, máximo de 20 (vinte) bugs de snap e no máximo 25% (vinte e cinco por cento) de alterações dos requisitos por parte do cliente. Como resultado do sprint 5 foram encontrados 32 (trinta e dois) bugs, nenhuma NC aberta, zero NC pendente foi fechada, zero (nenhum) bugs de snap e nenhuma de mudanças solicitadas pelo cliente.

Para o sprint 6 foram planeados um máximo de 20 (vinte) bug's por sprint, zero (nenhuma) NC aberta, 100% (cem por cento) das NC's abertas concluídas, máximo de 30 (trinta) bugs de snap e nenhuma alteração dos requisitos por parte do cliente, porém foram encontrados 26 (vinte e seis) bugs, 4 (quatro) NC's aberta, 100% (cem por cento) das NC's pendentes foram concluídas, 5 (cinco) bug's de snap e nenhuma de mudanças solicitadas pelo cliente.

Por fim, durante o sprint 7 foram planeados um máximo de 20 (vinte) bug's por sprint, zero (nenhuma) NC aberta, 100% (cem por cento) das NC's abertas concluídas, máximo de 10 (dez) bugs de snap e nenhuma alteração dos requisitos por parte do cliente, ao final do sprint foram encontrados 22 (vinte e dois) bugs, zero (nenhuma) NC aberta, porém 100% das NC's pendentes foram concluídas, 8 bug's de snap encontrados e nenhuma mudança solicitadas pelo cliente.

A Figura 62 apresenta o ficheiro com os indicadores da área de conhecimento de qualidade para de gestão de projetos construídos para o projeto B da *Empresa Beta*.

Áreas de Conhecimento dos Indicadores - Qualidade

Sit.	Sprint 5		Sprint 6		Sprint 7	
P	Qtd Bugs por	15	Qtd Bugs por	20	Qtd Bugs por	20
R	sprint (s/ legado)	32	sprint (s/ legado)	26	sprint (s/ legado)	22
P	Qtd NC's abertas	0	Qtd NC's abertas	0	Qtd NC's abertas	0
R		0		4		0
P	NC's abertas	100%	NC's abertas	100%	NC's abertas	100%
R	resolvidas	100%	resolvidas	0%	resolvidas	100%
P	Qtd Bugs snap/	20	Qtd Bugs snap/	30	Qtd Bugs snap/	10
R	sprint	0	sprint	5	sprint	8
P	Mudanças sol.	25%	Mudanças sol.	0%	Mudanças sol.	0%
R	Pelo cliente	0%	Pelo cliente	0%	Pelo cliente	0%

Figura 62 – Ficheiro de gestão de indicadores do projeto B da *Empresa Beta*.

Como prática de encontrar melhorias para os desvios encontrados ao longo dos sprints realizados para os projetos, a equipa realizou durante as reuniões de lições aprendidas a análise dos indicadores comparando os valores de referência e os índices de desempenho:

- Quais as razões por não atingir os valores de referência propostos?
- Houve desperdícios? Se sim, quais?
- Quais os impactos que podem causar no projeto?

Com relação aos indicadores de quantidade de *bugs* por ciclo, a Figura 63 mostra que ao longo dos sprints analisados, o índice de desempenho de *bugs* realizados têm reduzido, se aproximando da quantidade de falhas previstas para cada ciclo. A implicação de mais *bugs* além do previsto, reflete na maior quantidade de horas para retrabalho/correção nas falhas encontradas. Como solução para este desperdício foi proposto como melhoria o melhor detalhamento das funcionalidades a desenvolver e aprimorar os testes unitários.

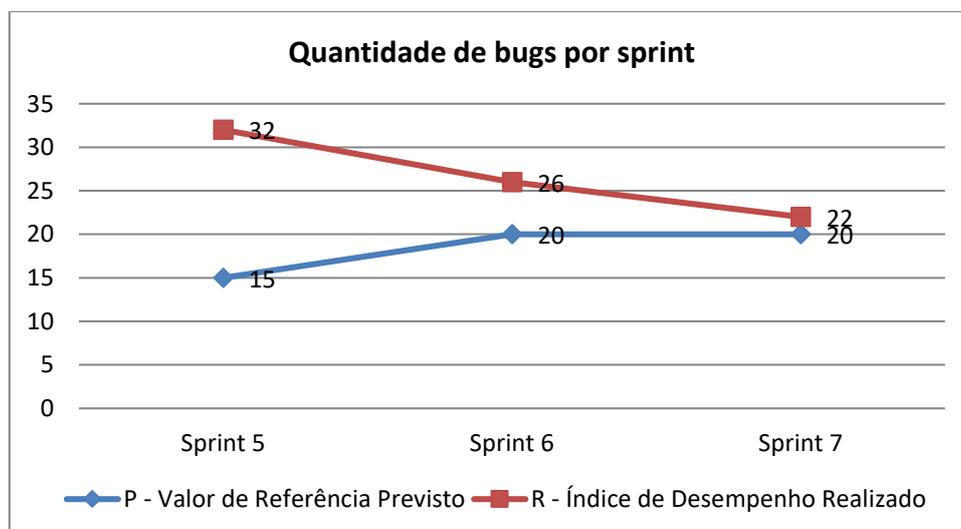


Figura 63 – Análise dos parâmetros previstos e realizados para o indicador de quantidade de bugs por ciclo.

Quanto a monitorização de indicadores de não conformidades (NC's) abertas, a Figura 64 apresenta a evolução de NC's abertas para o projeto. O indicador monitorado é resultado da preocupação da equipa com resultados de auditorias internas realizadas no projeto, alinhado com questões de qualidade dos processos de desenvolvimento realizados. As 4 NC's abertas durante o sprint 6 implicam no desdobramento da equipa para contornar a situação que está fora dos padrões estabelecidos.

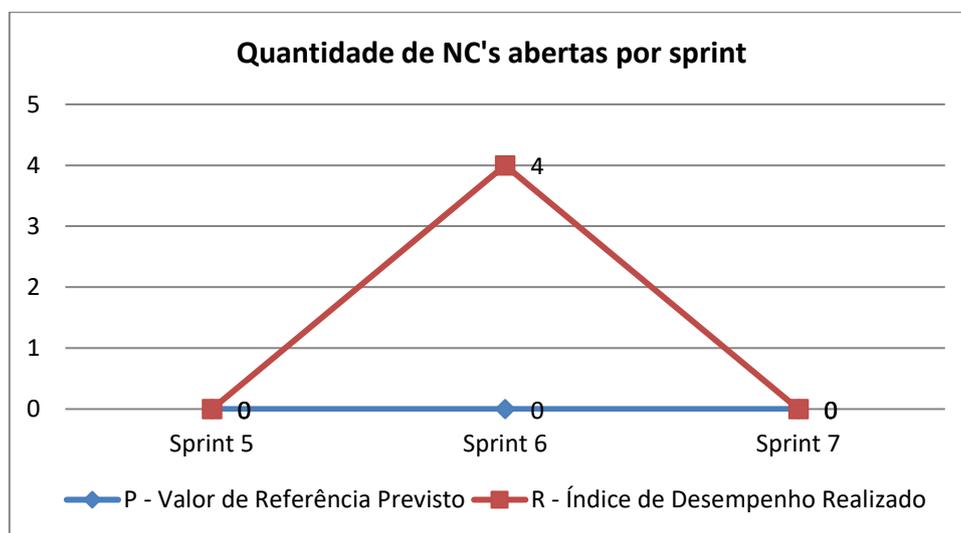


Figura 64 – Análise dos valores de referência previstos e realizados para o indicador quantidade de NC's abertas.

A monitorização de NC's abertas resolvidas, é um reflexo do quantitativo de NC's abertas por ciclo como mostra a Figura 64. Este indicador foi importante para acompanhar as ações que buscam resolver as não conformidades identificadas dentro do processo de desenvolvimento do projeto de software como mostra a Figura 65.

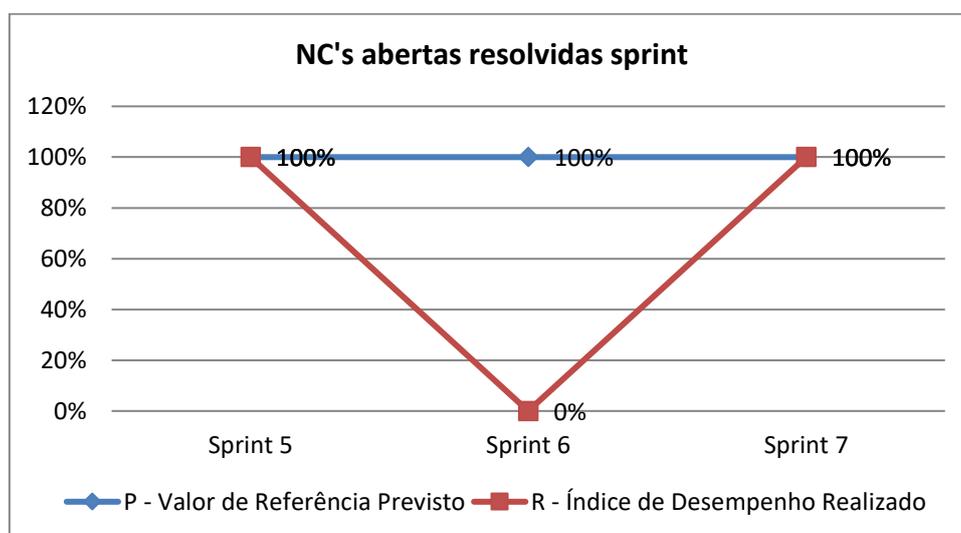


Figura 65 – Análise dos valores de referência previstos e realizados para o indicador de quantidades de NC's resolvidas.

Os *bug's de snap* por sprint são falhas identificadas por testes de regressão automatizados, importante no processo de desenvolvimento para garantir o funcionamento dos requisitos integrados recentemente com os requisitos desenvolvidos em sprints passados. Logo, uma falha identificada nesses testes, significa que algo desenvolvido no ciclo corrente está impactando em requisitos anteriormente finalizados. Como mostra a Figura 66, os *bug's de snap* ocorrem num valor bem abaixo do previsto nos dois primeiros sprints, o que levou à redução do valor planejado para o terceiro sprint.

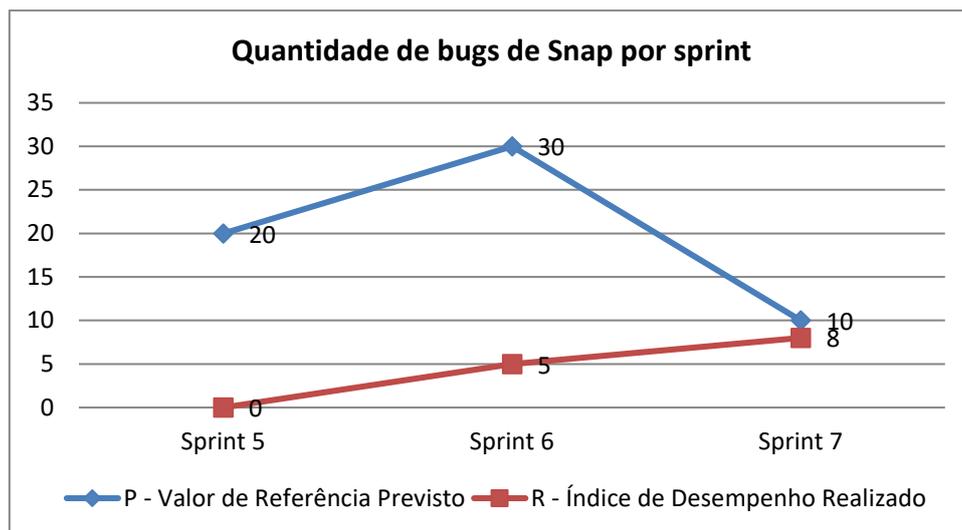


Figura 66 – Análise dos parâmetros previstos e realizados para o indicador de quantidade de bugs de snap por ciclo.

Por fim, no projeto B da Empresa Beta, os valores de referência planejados em relação aos índices de desempenho do indicador de percentual de mudanças solicitadas pelo cliente ao longo do projeto pode ser observada na Figura 67, onde uma percentagem de 25% de mudança no âmbito do projeto era considerado aceitável. Contudo com o progresso do projeto e as atividades a serem desenvolvidas, não houve mais espaço para absorver mudanças ao longo dos sprints dos projetos acompanhados.

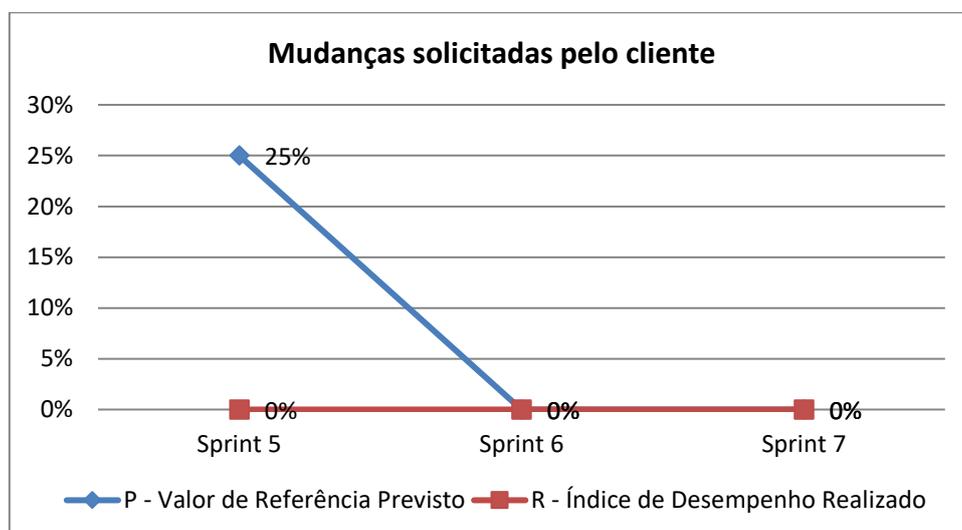


Figura 67 – Análise dos parâmetros previstos e realizados para o indicador de mudanças solicitadas pelo cliente.

O projeto B da empresa Beta, caracteriza-se por ter um âmbito muito amplo, levando a destacar-se uma preocupação por parte da equipa de desenvolvimento com qualidade das entregas, solicitações de mudanças pelos clientes e não conformidades do processo de desenvolvimento. Logo, pode-se observar que ao longo dos três sprints houve uma procura em reduzir o número de falhas por parte da equipa a fim de melhorar a qualidade do projeto e reduzir o desperdício de retrabalho. Esta preocupação fica evidente com os indicadores construídos pela equipa. Alguns registos das atividades realizadas podem ser visualizados na Figura 68.

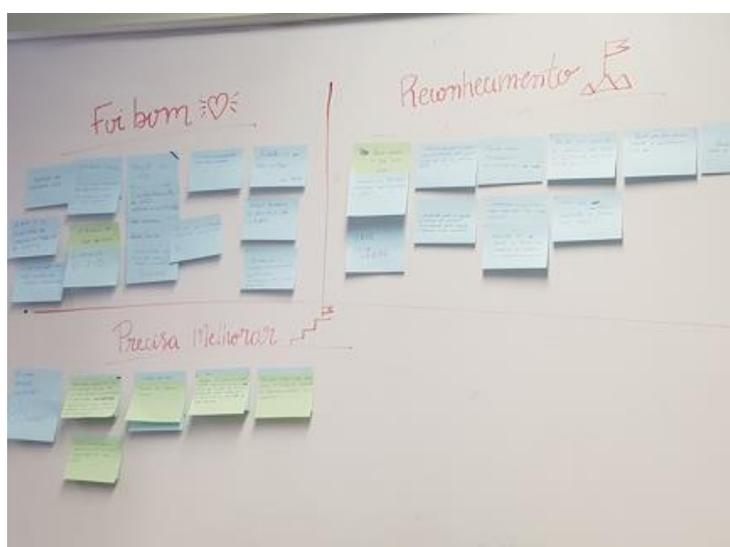


Figura 68 – Desenvolvimento de atividades do Projeto B da Empresa Beta.

6.4 A utilização do modelo por equipas de Portugal

A taxa de desemprego em Portugal tem diminuído nos últimos anos, estando em 2019 em torno de 6,3%, um índice considerado bom por especialistas da área económica (Peron, 2019). A área de tecnologia da informação, onde está inserida a área de desenvolvimento de projetos de software, é um dos setores com maior demanda de trabalho no país. Com novas demandas de projetos de softwares cresce também a necessidade de profissionais qualificados na área de desenvolvimento, fazendo com que o governo desenvolva programas de atração de profissionais, não só para Portugal, mas também para outros países da Europa, como por exemplo os programas StartUp Visa e o Tech Visa.

No entanto, além de obter profissionais que contribuam com as demandas do mercado de trabalho do país, obter métodos que promovam de forma colaborativa às práticas de gestão dos projetos pelas partes interessadas é uma alternativa que contribui para se obter sucesso nos projetos em desenvolvimento hoje. Além de utilizar abordagens de melhoria contínua como base.

O modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho vem contribuir para este cenário dentro de uma empresa de desenvolvimento de software na cidade de Braga em Portugal.

6.4.1 Aplicação do modelo em empresa Portuguesa

Assim como em empresas do Brasil, o modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho – MGCID – foi apresentado em uma empresa de Braga – Portugal, para equipa de projeto de software industrial, que foi selecionada pela direção para participar da pesquisa.

A apresentação inicial do modelo se deu através de um *workshop* apresentando o propósito e objetivos do modelo com a presença de todos os colaboradores das equipas. O contexto de estudo acompanhado na *empresa* portuguesa durou 3 meses, onde foram observados 4 sprints scrum e a evolução dos mesmos, duas semanas a mais do que as empresas do Brasil.

Após o entendimento dos objetivos e propósitos do MGCID por parte da equipa do projeto, a equipa de desenvolvimento prosseguiu com a definição dos requisitos a serem desenvolvidos no novo ciclo de desenvolvimento do projeto de acordo com a cultura ágil da empresa.

No entanto, após a definição dos requisitos a serem desenvolvidos durante o ciclo a se iniciar, a equipa definiu seus indicadores de desempenho, por terem sido considerados importantes para o desempenho do projeto ao longo do ciclo a se iniciar, de acordo com as respetivas áreas de conhecimento da gestão de projeto, de forma a auxiliar a aumentar a visibilidade do progresso do projeto e atingir os objetivos do ciclo.

Os indicadores foram elaborados obedecendo a questões importantes que justifiquem a sua existência. Assim, a equipa deve responder a quatro questões importantes para avaliar se o indicador seria chave ou se não agregaria valor de monitorização do projeto. As perguntas a responder estão apresentadas no ciclo de questões da Figura 37, secção 5.2, página 73: o que medir, porquê medir, quando medir e como medir.

6.4.2 Questões avaliativas

Após o acompanhamento da utilização do modelo de definição de indicadores de desempenho de projetos – MGCID – uma avaliação foi realizada junto à equipa participante da pesquisa.

Neste caso de estudo, quatro perguntas avaliativas foram realizadas para as equipas com o propósito de perceber o ponto de vista dos colaboradores da equipa de desenvolvimento quanto à eficácia, aceitação, facilidade de utilização e principalmente se o modelo utilizado ao longo do ciclo de desenvolvimento auxiliou a equipa em tomadas de decisões e identificação de melhorias de processos.

A primeira pergunta aborda se o modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho contribuiu durante o desenvolvimento do projeto e o motivo da resposta.

De acordo com a resposta de colaboradores da *Empresa Kappa*, o modelo contribui bastante, pois clarifica a comparação de indicadores entre projetos frente as particularidades que cada empreendimento possui. Em projetos com características próprias ou que utilizam metodologias experimentais também podem apresentar dificuldades de definição de indicadores, porém podem ser ajustados com o passar dos sprints. E faz com que as equipas de projeto “pensem fora da caixa”, ampliando a faixa de aspetos que podem ser monitorizados para o sucesso do projeto, com indicadores para acompanhar o progresso do projeto. Desta forma, não se restringe apenas a identificar a conclusão de um *story point*.

A segunda questão procura identificar junto aos participantes da pesquisa quais as vantagens e desvantagens da utilização do MGCID.

Para *Empresa Kappa* as desvantagens estão pelo fato de algumas equipas não terem o hábito de construir indicadores, dentre outros fatores que pode influenciar da definição de valores de referência do mesmo, principalmente definir um padrão, por outro lado quando as equipas têm seus indicadores definidos e conseguem ter uma visibilidade do projeto e os cenários a enfrentar, o nível de comprometimento com as entregas e demais valores de referência acordados para os IDs dos projetos é bem maior. Tudo depende de como o compromisso é firmado entre as partes interessadas.

A terceira pergunta está relacionada a utilização do MGCID ou recomendação do modelo em outros projetos e o motivo desta reutilização/recomendação.

Para a *Empresa Kappa*, sim, seria possível utilizar em outros projetos até mesmo para identificar outras realidades em outros projetos, elevando o nível de comprometimento e preocupação dos colaboradores com oportunidades de melhorias nos processos de desenvolvimento.

Por fim a quarta e última questão de avaliação do modelo junto à *empresa Kappa* tinha como objetivo identificar oportunidades de melhoria no modelo utilizado pela empresa.

Para a *Empresa Kappa* o fato do modelo criar um novo impacto, obrigando as equipas a pensarem em seus indicadores, foi uma abordagem que inicialmente causou desconfortos em alguns membros das equipas, que não achavam necessário essa preocupação para as suas atividades, contudo deu a oportunidade de a empresa perceber que deve-se trabalhar em seus colaboradores a abertura para receber e experimentar novas metodologias que venham a contribuir com a melhoria dos procedimentos internos da cultura organizacional.

A aplicação do modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho por parte da equipa da empresa Kappa resultou na construção de um ficheiro interno, utilizado entre os sprints 6 e 9 do projeto, como mostram as Figura 69, Figura 70, Figura 71 e Figura 72 respetivamente, auxiliando os colaboradores envolvidos no projeto na gestão dos indicadores de desempenho de forma colaborativa, permitindo ao longo de cada sprint, criar, alterar e/ou excluir indicadores.

Ao final de cada sprint, com duração de 10 dias úteis, os índices realizados eram comparados aos valores definidos como metas iniciais (previstos) e os mesmos eram avaliados quanto à sua importância para informar o progresso do projeto para a equipa.

De acordo com requisitos planejados para os sprints seguintes e novos possíveis riscos identificados para o projeto, novos indicadores eram identificados, bem como novos valores de referência previstos eram definidos pela equipa de projetos para indicadores já existentes. Os novos valores de referência eram definidos de acordo com a experiência dos colaboradores e complexidades dos requisitos a serem desenvolvidos.

6.4.3 Análise dos dados da Empresa Kappa

Assim como em contextos de estudos realizados no Brasil, a equipa de desenvolvimento da *empresa Kappa*, em nenhum momento hesitou em substituir ou eliminar indicadores ou valores de referência que não contribuíssem para a visibilidade do andamento do projeto ou que indicassem um comportamento muito específico de um ciclo em questão.

Um exemplo de valores de referência que foram substituídos, está na Figura 69 onde durante o sprint 6 do projeto, parte da equipa estava dando suporte a outro projeto, logo seus recursos precisariam ser compartilhados durante o sprint do projeto. Ainda de acordo com o a Figura 69 podemos perceber que a equipa procura acompanhar o desenvolvimento do projeto distribuindo seus indicadores por diversas

áreas, ao invés de detalhar vários indicadores de desempenho em uma área de conhecimento específico. Isso explica um único ID para as áreas de conhecimento assinaladas. Para o sprint 6 do projeto, a equipa definiu IDs para as áreas de RH, âmbito, qualidade e prazo, onde no final do sprint o âmbito planeado foi realizado. Contudo, com o indicador de desempenho de falhas a serem corrigidas maior do que o valor de referência planeado inicialmente.

MODELO PARA GESTÃO COLABORATIVA DE INDICADORES DE DESEMPENHO EM PROJECTOS

PROJECTO: ORLICKY 06/06 - 17/06

SPRINT 6

SIT.	RECURSOS HUMANOS	ÂMBITO	RISCOS	QUALIDADE	TEMPO/PRAZO	CUSTOS
P	Disp. equipa/ sprint - (horas)	155	Entregas / sprint (pts)	Bugs / sprint - (und)	Equipa em manutenção / sprint - (horas)	
R	207	10	10	10	119	135

LEGENDA

P PREVISTO

R REALIZADO

Maior ou igual

Menor ou igual

Figura 69 – MGCID de um projeto durante o Ciclo 6⁶

Para o desenvolvimento do sprint 7 do projeto a equipa de desenvolvimento, considerando a existência de novas realidades do projeto, removeu ID da área de conhecimento de “Tempo/Prazo” e adicionou novos IDs das áreas de conhecimento de âmbito e qualidade do projeto.

De acordo com a Figura 70, pode-se analisar que para o sprint 7 existe uma preocupação da equipa de desenvolvimento em não ultrapassar as horas da equipa no projeto, a possibilidade de uma entrega maior do que o âmbito definido e reduzir o índice de falhas de entregas anteriores, evitando desperdício de recursos e retrabalho.

Logo, monitorizar fatores que comprometam as metas estabelecidas pela equipa passou a ser uma responsabilidade coletiva. Como resultado do ciclo, não foi encontrada nenhuma falha, porém mesmo atingindo o máximo de horas disponíveis para o projeto, a equipa só entregou metade dos itens de âmbito planeado.

MODELO PARA GESTÃO COLABORATIVA DE INDICADORES DE DESEMPENHO EM PROJECTOS

PROJECTO: ORLICKY 21/06 - 04/07

SPRINT 7

SIT.	RECURSOS HUMANOS	ÂMBITO	RISCOS	QUALIDADE	TEMPO/PRAZO	CUSTOS
P	Disp. equipa/ sprint - (horas)	Entregas / sprint (pts)		Bugs / sprint - (und)		
R	104	10	5	10	0	
P		Desenvol. extra / sprint (pts)		Bugs legado / sprint - (und)		
R		5	0	10	0	

Figura 70 – MGCID do Projeto Capacete durante o Ciclo 7. (Ver legenda da Figura 69)

⁶ Notar que 4 figuras consecutivas utilizam a mesma legenda e que por essa razão apenas se apresenta nesta primeira figura.

Analisando o ciclo 7 do projeto para auxiliar o planeamento do ciclo 8, a equipa removeu dois IDs específicos das áreas de âmbito e qualidade de projetos, mas manteve os demais, redefinindo os seus parâmetros como mostra a Figura 71, contudo 8 falhas foram identificadas gerando desperdício de retrabalho, que a equipa já estava preparada para absorver. Logo, ao final do ciclo percebe-se que todos os IDs definidos e parâmetros estabelecidos foram alcançados, promovendo as entregas desejadas para o final do ciclo 8.

MODELO PARA GESTÃO COLABORATIVA DE INDICADORES DE DESEMPENHO EM PROJECTOS

PROJECTO: ORLICKY 06/07 - 19/07

SPRINT 8

SIT.	RECURSOS HUMANOS	ÂMBITO	RISCOS	QUALIDADE	TEMPO/PRAZO	CUSTOS
P	Disp. equipa/ sprint - (horas)	189	Entregas / sprint - (pts)	11	Bugs / sprint - (und)	12
R		177		11	8	
P						
R						

Figura 71 – MGCID do Projeto Capacete durante o Ciclo 8. (Ver legenda da Figura 69)

Por fim, no planeamento do ciclo 9, podem destacar-se alguns indicadores de desempenho criados pela equipa na área de conhecimento de âmbito do projeto. Em especial alguns parâmetros definidos como data e hora para finalização de determinada parte do projeto como mostra a Figura 72. Assim, de acordo com o comprometimento da equipa de desenvolvimento, os parâmetros para entregas de *users stories* definidos para efeitos de monitorização do andamento do projeto. No final do ciclo 9, apesar do número de falhas a corrigir superar o número de falhas previstas, o âmbito definido foi entregue, consumindo menos horas do que a equipa havia planeado.

MODELO PARA GESTÃO COLABORATIVA DE INDICADORES DE DESEMPENHO EM PROJECTOS

PROJECTO: ORLICKY 21/07 - 03/08

SPRINT 9

SIT.	RECURSOS HUMANOS	ÂMBITO	RISCOS	QUALIDADE	TEMPO/PRAZO	CUSTOS
P	Disp. equipa/ sprint - (horas)	207	Entregas / sprint - (pts)	13	Bugs / sprint - (und)	10
R					11	
P		Entrega US 53239 p/ teste	25/7 - 14:30 26/7 - 10:30		Bugs legado / sprint - (und)	10
R					8	
P		Entrega US 54274 p/ teste	26/7 - 18:30 26/7 - 18:30			
R						
P		Entrega US 54278 p/ teste	25/7 - 18:30 25/7 - 19:00			
R						

Figura 72 – MGCID do Projeto Capacete durante o Ciclo 9. (Ver legenda da Figura 69)

Analisando de forma consolidada os IDs que se mantiveram ao longo dos sprints analisados do projeto, percebem-se as seguintes características:

1. A preocupação da equipa de desenvolvimento de projetos da empresa *Kappa* com a disponibilidade em horas da equipa por ciclo é mandatário, pois grande parte dos recursos são compartilhados com outros projetos, e por este motivo, comprometerem-se com entregas é algo que pode ser encarado como desafiador pela equipa – não pode haver desperdício do recurso intelectual;
2. Monitorizar o âmbito do projeto é, sem dúvida, o indicador mais lembrado por equipas de projetos. Pois acompanhar o âmbito do projeto permite verificar o “nível de completude”, pois pode-se verificar o andamento do projeto em direção a sua conclusão.

A Figura 73 mostra a relação entre o valor de referência entre horas planeadas para o projeto e o índice de desempenho de horas realizadas. Este indicador tem relação direta com o indicador apresentado na Figura 74, pois as horas disponíveis previstas, levam em consideração o âmbito a ser desenvolvido ao longo do ciclo, por este motivo, estar abaixo das horas previstas no projeto e concluindo todo o âmbito é primordial para o bom andamento do projeto.

Ainda na Figura 73, pode-se observar que os sprints 6 e 7 se contrapõem aos sprints 8 e 9, uma vez que no ciclo 06 a quantidade de horas necessárias para realizar as entregas foi maior do que a planeada, e no ciclo 7 as horas necessárias foram iguais as horas planeadas, contudo as entregas planeadas não foram realizadas.

Por outro lado, nos sprints 8 e 9, as horas realizadas estavam sempre abaixo das horas previstas, mas sempre finalizando o âmbito inicialmente planeado do projeto. A diferença entre as horas planeadas e realizadas poderiam ser utilizadas para adiantar outra parte do âmbito do projeto.

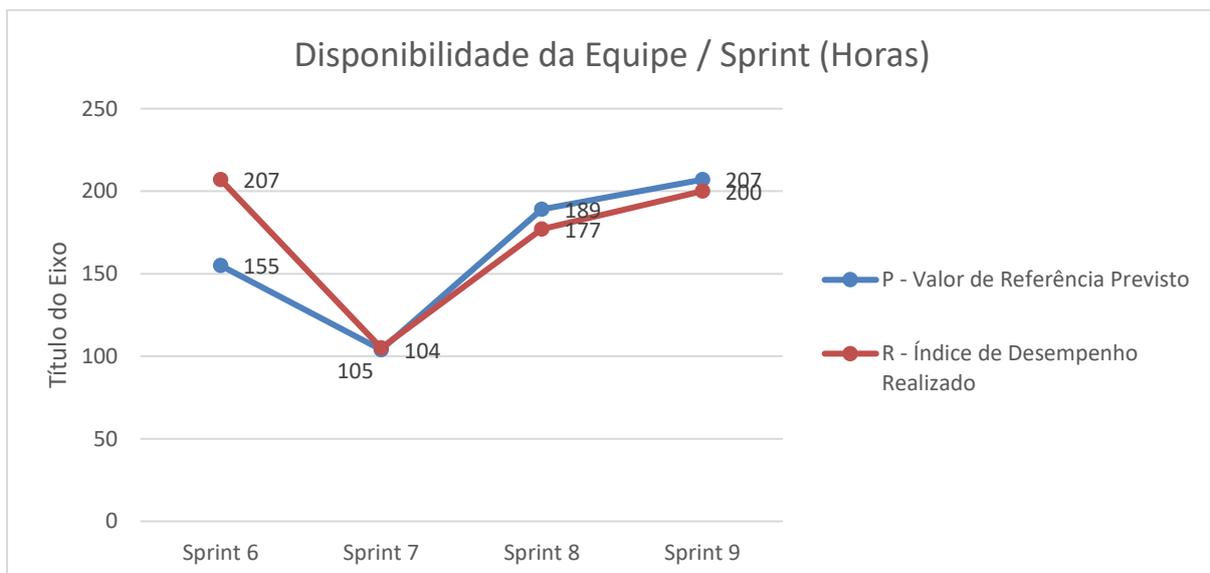


Figura 73 – Relação entre a disponibilidade planeada da equipa X disponibilidade realizada.

Assim como nas empresas Brasileiras, a equipa de desenvolvimento da empresa Kappa optou por monitorizar a realização do âmbito do projeto, como mostra a Figura 74, e relacioná-lo com a quantidade de horas disponíveis da equipa para o projeto.

Ao longo dos sprints analisados podemos observar que apenas o sprint 7 não teve o seu âmbito concluído totalmente no final do sprint, isso levou a equipa de desenvolvimento a questionar se houve desperdício de recursos ao longo do ciclo e buscar alternativas para mitigar tal comportamento. Contudo ao se verificar a média de horas disponíveis da equipa nos demais sprints (sprint 6, sprint 8 e sprint 9), pode-se perceber que a quantidade de pontos realizadas no sprint 7, relacionada com a quantidade de horas disponível da equipa para o sprint 7 está dentro do esperado. Ou seja, para o sprint 7 a equipa teve apenas 105 horas disponíveis para o projeto, metade das horas dos demais sprints em média. Logo teve um resultado aceitável de entrega de metade do âmbito que havia se comprometido no início do ciclo.

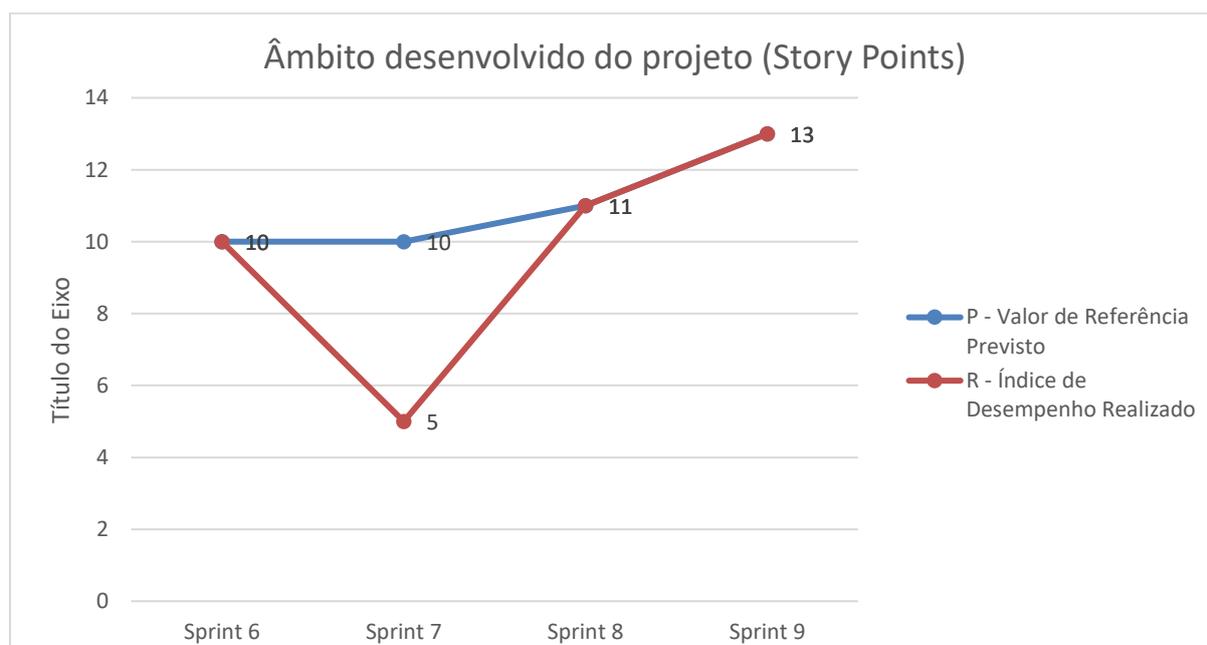


Figura 74 – Story Points Planeados X Story Points Realizados por Ciclo.

A Figura 75 apresenta algumas imagens de uma reunião de planeamento realizada pela equipa de desenvolvimento da empresa Kappa, bem como discussão de complexidade de requisitos para se apontar que entregas se poderiam realizar dentro das horas disponíveis da equipa no ciclo.

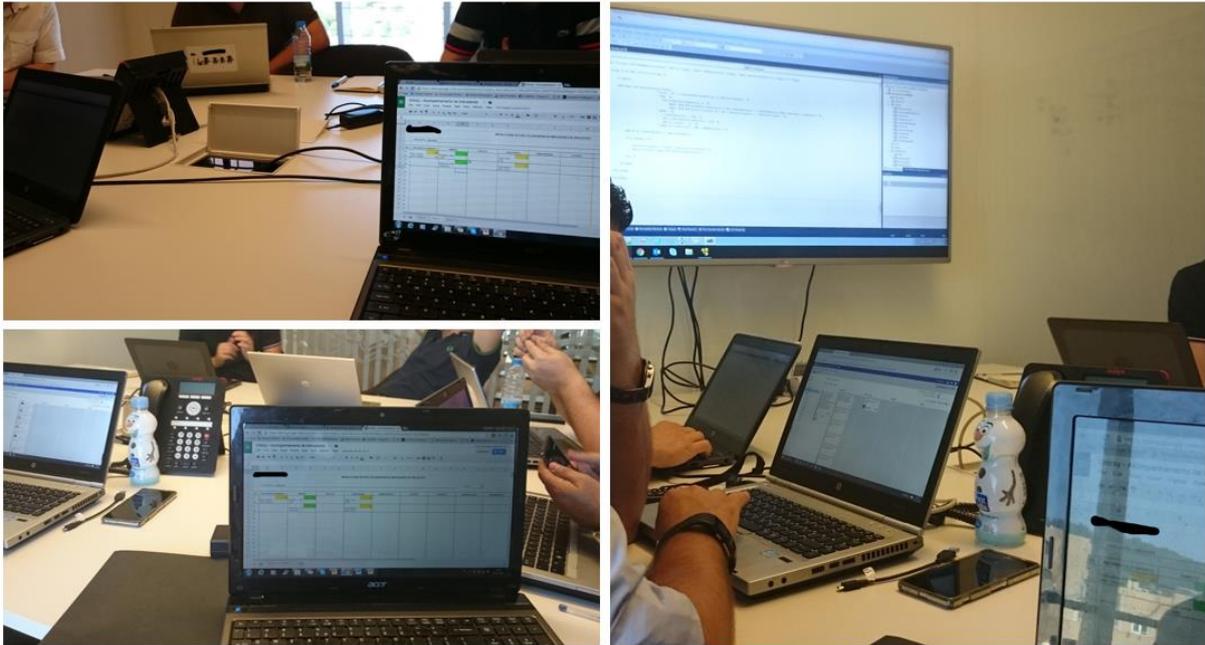


Figura 75 – Time de projetos da empresa Kappa em Reunião de Planeamento.

6.5 Discussão sobre o modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho

Alguns pontos podem ser destacados durante a utilização do modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho por parte das equipas de desenvolvimento de projetos de *software* com base nos procedimentos de avaliação do modelo junto as equipas dos contextos de estudos desta pesquisa. Seguem abaixo os pontos positivos do modelo destacados nas discussões:

- *Maior envolvimento das equipas com as práticas de gestão de projetos:* independente dos processos, métodos de desenvolvimento e/ou modelos de estimativas definidos pelas empresas, o modelo de definição de indicadores proporciona uma visão mais ampla de áreas de conhecimento de gestão de projetos, para as quais se deve manter uma monitorização constante. Desta forma, não fica centralizado apenas no gestor do projeto, mas passa a ser um compromisso de todos os envolvidos na realização de seus procedimentos. A monitorização conjunta proporciona ainda entre as equipas uma abertura para a discussão de abordagens de melhoria com base em características mensuradas durante os sprints e a procura para alcançar as métricas estabelecidas por meios de práticas colaborativas.
- *O cliente também é parte importante do processo de desenvolvimento:* a abertura para uma participação mais ativa e constante por parte dos clientes, dentro dos sprints de

desenvolvimento, mostra o quanto o modelo ultrapassa as fronteiras das companhias que realizam os projetos. O envolvimento do cliente é fundamental para aumentar a segurança das equipas, apresentar o progresso do projeto e alinhar ideias que possam vir a melhorar ainda mais o desenvolvimento do projeto. Assim, consegue-se aumentar o apoio à tomada de decisão e definição de prioridades de desenvolvimento.

- *Sistema de monitorização de indicadores.* O sistema de gestão foi proposto para possibilitar uma monitorização online dos indicadores criados pelas equipas. O sistema viria como uma ferramenta para acompanhar a evolução dos indicadores, notificação de mudanças e acompanhamento dos históricos para monitorizar o desempenho do projeto em várias áreas de conhecimento importantes para se alcançar o sucesso do projeto. Um site para gestão e uma aplicação para dispositivos móveis poderia ser uma alternativa para permitir o acesso remoto das informações dos projetos tanto por parte dos colaboradores quanto pelos clientes envolvidos nos procedimentos.

Vale ressaltar os itens discutidos podem ter sido motivados por particularidades ocorridas numa determinada situação dentro do projeto, devido às limitações do processo de investigação-ação baseado recolha e análise de dados de cariz qualitativo de contextos reais de estudo. Além disso, ainda existem itens que precisam ser amadurecidos com base em práticas de engenharia colaborativa e abordagens das áreas de conhecimento de gestão de projeto.

Embora tais discussões tenham sido originadas através de contextos de estudo, uma generalização alargada obrigaria a estudos mais longos e com mais contextos de implementação e avaliação do modelo, em diferentes domínios ou com diferentes metodologias de desenvolvimento. O estudo desenvolvido nesta tese apresenta-se como fundamental como ponto de partida na definição e avaliação do modelo.

7 Conclusões

Este projeto de investigação incidu num processo de desenvolvimento, análise e validação de um modelo que auxilia equipas de projetos a construir, monitorizar, controlar e identificar desperdícios e oportunidades de melhorias dentro das práticas Lean/Ágil e de forma colaborativa.

Logo, de forma preliminar, o processo de desenvolvimento do modelo necessitou de estudos avançados nas áreas de gestão de projetos Lean/Ágil e engenharia colaborativa com objetivo de identificar práticas que contribuiriam com o objetivo desta pesquisa.

Para implantar, validar e avaliar o modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho desenvolvido, o modelo seguiu as práticas de pesquisa-ação para e seus ciclos de iterações para concluir esta pesquisa junto aos contextos de estudos participantes como apresentado nos itens a seguir.

7.1 Resumo de Resultados

Os resultados obtidos por esta pesquisa foram além dos objetivos delimitados no início da investigação. Com o propósito de construir e validar um modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho, ao longo dos ciclos de pesquisa, os próprios contextos de estudo forma contribuindo para ampliar os contribuídos do modelo dentro das suas práticas.

Começando pela aceitação do modelo pelas equipas de projetos dos contextos de estudo, fica clara a satisfação das equipas participantes da pesquisa, uma vez que o modelo é resiliente se adaptando facilmente, com o devido esclarecimento sobre sua utilização, nos procedimentos de desenvolvimento dos contextos de estudos e também permitindo que as próprias equipas construam e avaliem os seus indicadores relevantes para o projeto, não tornando a prática de gestão estática.

Quanto à facilidade de utilização, o fato do modelo incluir outras áreas de conhecimento de gestão de projetos, o modelo propõem às equipas de desenvolvimento um entendimento mais amplo de práticas de gestão de projetos que auxilia nas atividades de monitorização não só pelos gestores do projeto, mas também pelas equipas, eleva o comprometimento das partes interessadas e proporciona um engajamento maior dos envolvidos com os objetivos dos projetos. Por fim, quanto a eficácia do modelo, as equipas passaram a ter uma visão mais críticas sobre os acontecimentos durante os sprints dos projetos identificando possíveis desperdícios e apontando soluções e melhoria em seus processos de modo a reduzir impactos nos resultados dos projetos.

O modelo oferece vantagens quanto ao diagnóstico de situações que podem comprometer o andamento do projeto, bem como propõe um envolvimento maior de todas as partes interessadas no projeto gerando engajamento e comprometimento com os resultados acordados na fase de planeamento, e principalmente auxiliar as equipas a identificar desperdícios e oportunidades de melhoria, bem como nas tomadas de decisão por fornecer informações sobre as quais a própria equipa de projeto decidiu monitorizar.

7.2 Contribuição

Este projeto de investigação teve como principal contribuição o desenvolvimento de um modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho, permitido aos seus utilizadores identificar/diagnosticar comportamentos fora do esperado para o progresso de um projeto dentro de seus ciclos de desenvolvimento e discutir de forma colaborativa, as alternativas para mitigar/controlar os possíveis problemas sem comprometer os índices acordados dos resultados.

A definição do modelo com base no PDCA alinhado a metodologias ágeis, que são abordagens largamente conhecidas por empresas de desenvolvimento de software facilita o entendimento e aplicação do modelo dentro das equipas, além de possibilitar o envolvimento de outras partes interessadas dos projetos, como exemplificado nos casos de estudos, além da modelação BPMN para a manutenção do modelo dentro dos projetos.

Complementando as contribuições, pode-se apontar o nível de abrangência dos estudos teóricos relacionando as abordagens de gestão Lean/Ágil e engenharia colaborativa, bem como a análise das técnicas e ferramentas indicadas pelo PMI-PMBOK alinhadas à definição de indicadores de desempenho e diagnóstico de desperdícios.

Na prática, as contribuições desta pesquisa estão divididas entre a possibilidade das equipas de desenvolvimento construírem indicadores de desempenho que julgam ser relevantes para monitorizar com base nas áreas de conhecimento de gestão de projetos, e a possibilidade de avaliar periodicamente os resultados dos indicadores, mantendo as boas práticas para os indicadores que apresentam bons resultados e buscando oportunidades de melhoria para os indicadores que apontam resultado fora do esperado, entre elas a identificação de desperdícios no projeto. Estas contribuições permitem maior colaboração de todos os stakeholders ao longo da realização do projeto.

O MGCID desenvolvido e apresentado nesta tese pode motivar a aplicação de processos de gestão de indicadores com um maior envolvimento das partes interessadas. Este aspeto tem vindo a tornar-se mais

relevante com o aumento da complexidade dos projetos e da distribuição das equipas, dificultando o envolvimento de pessoas nesses cenários cada vez mais descentralizados.

Logo, espera-se como contribuição final que o resultado deste estudo incentive o maior envolvimento das partes interessadas com os objetivos acordados nas etapas de planeamento de projetos, bem como a aplicação de melhores práticas de gestão de projetos por parte das equipas e por fim, maior agilidade em diagnosticar potenciais problemas que possam comprometer os objetivos dos projetos.

7.3 Recomendações para Futuras Investigações

As oportunidades relacionadas com esta pesquisa para futuras investigações estão relacionadas com uma maior abrangência do âmbito dos projetos, que atualmente podem ultrapassar limites geográficos, onde várias partes estão envolvidas e as fases dos projetos estão com seus prazos cada vez de menores. Ou seja, os projetos apresentam um maior nível de complexidade não só em procedimentos, mas em partes interessadas, maiores riscos por conta de investimentos dos clientes e sem contar diferenças culturais como fuso-horários e língua estrangeira.

Também são oportunidades de investigação futuras o alargamento desta pesquisa para outros contextos de projetos, não se restringindo apenas à projetos de software, mas projetos de edificações, realização de eventos e desenvolvimento de produtos e ou serviços, para identificar outros tipos de desperdícios nesses outros contextos de projetos e como as equipas podem identificá-los.

Por fim o desdobramento desta abordagem em uma plataforma de software abordando os conceitos de ferramentas colaborativas, apresentadas nesse estudo, com as práticas de gestão colaborativa de indicadores de desempenho.

7.4 Limitações Deste Estudo

As limitações desta pesquisa estão fundamentalmente relacionadas com a abordagem realizada, uma vez que permitiu estudar o modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho em contextos de estudos de três empresas em dois países diferentes, o que por si só não permite a generalização global do modelo. No entanto, esta abordagem permitiu mergulhar na realidade organizacional destas empresas e equipas. Foi possível assim aumentar a profundidade de envolvimento do investigador nas várias culturas organizacionais em que foi possível experimentar o modelo.

Em resumo, apesar das dificuldades apresentadas, considera-se que a pesquisa realizada atingiu os objetivos pretendidos, uma vez que permitiu desenvolver o modelo de gestão de indicadores de desempenho e validou em ambiente prático real em diferentes culturas organizacionais.

8 Referências bibliográficas

- Agostinetto, J. (2006). *Sistematização do processo de desenvolvimento de produtos, melhoria contínua e desempenho: o caso de uma empresa de autopeças*. São Carlos: Dissertação de Mestrado, USP.
- Albino, R. D. (2017). *Métricas ágeis: obtenha melhores resultados em sua equipe* (1ª ed.). (V. Matsui, Ed.) Casa do Código.
- Alting, L., M., M., Boelskifte, P., Clausen, C., & Jørgensen, U. (2006). Design and Innovation - The DTU Program. *International CIRP Design Seminar* (pp. 1-8). Calgary: Canada.
- Andrade, F. (2003). *O método de melhoria contínua PDCA*. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Andru, P., & Botchkarev, A. (Julho de 2011). Return on Investment: A Placebo for the Chief Financial Officer... And Other Paradoxes. *Journal Of Multidisciplinary Evaluation*, 7, 201-206.
- Arshad, A. (2012). Net Present Value is better than Internal Rate of Return. *INTERDISCIPLINARY JOURNAL OF CONTEMPORARY RESEARCH IN BUSINESS*, 4, 211-219.
- Bardin, L. (1979). *Análise de Conteúdo* (70 ed.). Lisboa.
- Bauch, C. (2004). *Lean product development: making waste transparent - Tese (Doutorado)*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- Benassi, J., & Amaral, D. (2007). Gerenciamento ágil de projetos aplicado ao desenvolvimento de produto físico. *In: Simpósio de Engenharia de Produção*.
- Benassi, J., & Amaral, D. (2008). Avaliação de métodos de apoio à criação da visão do produto no enfoque ágil de gestão de projetos. *XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Rio de Janeiro: Anais...Rio de Janeiro: Windsor.
- Bogardus, E. (1926). The group interview. *Journal of Applied Sociology*(10), 372-382.
- Campos, V. (1992). *Controle da Qualidade Total* (3ª ed.). Rio de Janeiro: Bloch.
- Carmel, E., & Agarwal, R. (2001). Tactical Approaches for Alleviating Distance in Global Software Development. *IEEE Software*, 2, 22-29.
- Chin, G. (2004). *Agile Project Management: how to succeed in the face of changing project requirements*. New York: Amacon.
- Cohn, M. (2010). *Chapter04: Collaborative Engineering: An Approach to Modern Curtainwall Development*. Obtido em 2018 de 01 de 2018, de <http://www.enclos.com>: <http://www.enclos.com/assets/docs/Insight03-Chapter04-CollaborativeEngineering.pdf>
- Coutinho, C. (2013). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas : teoria e prática* (2ª ed.). Coimbra: Almedina.
- Daft, R., & Lengel, R. (1986). Organizational information requirements, media richness and structural design. *Manage Sci*, 32, pp. 15-17.
- Deming, W. (1993). MIT Press. *The New Economics*, 135.
- Deschamps, C. (1993). *L'approche phénoménologique en recherche*. Montréal: Guérin.
- Drury, M., Conboy, K., & Power, K. (2012). Obstacles to decision making in Agile software development teams. *The Journal of Systems and Software*, pp. 1239– 1254.
- Easterby-Smith, M., Thorpe, R., Jackson, P., & Jaspersen, L. (2018). *Management and Business Research*. SAGE Publications.
- Eckerson, W. (2006). *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring and Managing Your Business*, Hoboken. New Jersey: John Wiley and Sons Publishers.

- Esteves, M. (2006). *Análise de conteúdo*. In J. A. Lima & J. A. Pacheco (Eds.), *Fazer investigação. Contributos para a elaboração de dissertação e teses*. Porto: Porto.
- Fern, E. (2001). *Advanced focus group research*. California: Thousand Oaks.
- Flores, M. (2003). Investigar (com) os professores: reflexões sobre uma pesquisa longitudinal. *Centro de Ciências da Educação, 21*(2), 391-412.
- Fortin, M.-F. (2009). *O Processo de Investigação: Da concepção à realização* (5ª ed.). Loures: Lusociência - Edições Técnicas e Científicas Lda.
- Gil, A. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa* (5ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Gitman, L. J. (2002). *Princípios de Administração Financeira* (7ª ed.). São Paulo: Harbra.
- Gomes, C. (2017). <http://blog.europneumaq.com/scrum-metodologia-agil-simplificada>. Obtido em 2018 de Abril de 26, de <http://blog.europneumaq.com>: <http://blog.europneumaq.com/scrum-metodologia-agil-simplificada>
- Harbour, J. (2009). *The Basics of Performance Measurement* (2ª ed.). New York: Productivity Press.
- Heldman, K. (2009). *Gerência de Projetos; Guia para o exame oficial PMI* (5ª ed.). Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil: Elsevier.
- Highsmith, J. (2004). *Agile Project Management: creating innovative products*. Boston: Addison - Wesley.
- Hoji, M. (2006). *Administração Financeira: uma abordagem pratica* (5ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Homrich, A. S. (2011). *Uma Contribuição ao Gerenciamento Ágil de Projetos: O caso de uma empresa de construção de Centrais Hidrelétricas*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
- IDC, I. D. (2015). *Brasil aponta que mercado de TIC deve crescer 5% e movimentar US\$ 165,6 bilhões no país em 2015: IDC Releases*. Obtido em 22 de 06 de 2016, de <http://br.idclatin.com/>: <http://br.idclatin.com/releases/news.aspx?id=1779>
- ISO 44001. (2017). *Collaborative business relationship management systems – Requirements and framework* (1ª ed.). London, United Kingdom: Catalogue. ISO.
- Kahn, R., & Cannell, C. (1957). The Psychological Basis of Interview. Em *The Dynamics of Interviewing: Theory, Technique, and Cases*. (pp. 22-64). New York: John Wiley & Sons.
- Kerlinger, F. (1973). *Foundations of behavioral research* (2ª ed.). New York: Holt, Rinehart et Winston Inc.
- Kerzner, H. (2011). *Project management metrics, KPIs, and dashboards : a guide to measuring and monitoring project performance* (1ª ed.). New Jersey: John Wiley and Sons Publishers.
- Khurum, M., Petersen, K., & Gorschek, T. (2014). Extending value stream mapping through waste definition beyond customer perspective. *JOURNAL OF SOFTWARE: EVOLUTION AND PROCESS, 26*, 1074–1105.
- Lanubile, F., Ebert, C., Prikładnicki, R., & Vizcaíno, A. (2010). Collaboration Tools for Global Software Engineering. *Software Technology*, pp. 52-55.
- Lazarsfeld, P. (1972). *Qualitative analysis: Historical and critical essays*. Boston: Allyn & Bacon.
- Liang, J. (2019). A process-based automotive troubleshooting service and knowledge management system in collaborative environment. *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*.
- Liker, J. (2005). *O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo*. Porto Alegre: Bookman.
- Lima, J. (2006). *Ética na Investigação*. In J. A. Lima & J. A. Pacheco (Eds.), *Fazer Investigação: contributos para a elaboração de dissertações e teses*. Porto: Porto.
- Lomas, C., Burke, M., & Page, C. L. (2008). *Collaboration Tools*. Louisville, CO, EUA.

- Lu, S. (2006). Beyond Concurrent Engineering: a New Foundation for Collaborative Engineering. *International Journal of Advanced Manufacturing Systems*, (pp. 9/2: 27-40).
- Lu, S.-Y., Elmaraghy, W., Schuh, G., & Wilhelm, R. (2007). A SCIENTIFIC FOUNDATION OF COLLABORATIVE ENGINEERING. *CIRP*, 56(2), 605-634.
- Lynch, J. (2015). *Standish Group 2015 Chaos Report*. Obtido em 25 de 07 de 2016, de <https://www.infoq.com:https://www.infoq.com/articles/standish-chaos-2015>
- Máximo, W. (2017). Obtido em 29 de 04 de 2018, de <http://agenciabrasil.ebc.com.br: http://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2017-10/pesquisa-e-inovacao-ajudam-criar-empregos-em-cenario-de>
- Mcshea, M. (2009). Return on Infrastructure, the New ROI. *IT Professional*, 11.
- Mello, P., Archibald, R. D., & Liberzon, V. (2006). Gerenciamento de Portfólios através De indicadores de tendência de sucesso E o uso da corrente crítica. *IV Seminário Internacional do PMI* (pp. 1-8). São Paulo: PMI-SP.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Mesaglio, M. (2015). *How to Achieve Enterprise Agility With a Bimodal Capability*. Obtido em 25 de 07 de 2016, de <http://www.gartner.com: http://www.gartner.com/analyst/9907>
- Mesquita, D. (2015). *O Currículo da Formação em Engenharia no Âmbito do Processo de Bolonha: Desenvolvimento de Competências e Perfil Profissional na Perspetiva dos Docentes, dos Estudantes e dos Profissionais*. Guimarães: Universidade do Minho.
- Miguel, A. (2010). *Gestão de Projectos de Software* (4ª ed.). Lisboa, Portugal: FCA – Editora de Informática.
- Morgan, D. (1997). *Focus group as qualitative research. Qualitative Research Methods Series*. London: Sage Publications.
- Neto, A. A. (2006). *Matemática Financeira e Suas Aplicações* (9ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Neto, A. A. (2008). *Curso de Administração Financeira*. São Paulo: Atlas.
- Neuman, W. (2003). *Social research methods : qualitative and quantitative approaches* (5ª ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Oehmen, J. (2012). *The Guide to Lean Enables for Managing Engineering Programs* (Vol. 1.0). Cambridge, MA: Joint MIT-PMI-INCOSE Community of Practice on Lean in Program Management.
- Office Government Commerce. (2009). *Managing Successful Projects with PRINCE2*. London: The Stationery Office.
- Office of Government Commerce. (2007b). *Managing Successful Programmes* (3ª ed.). London: The Stationery Office.
- Ohno, T. (1997). *O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman.
- Pereira, M. S., & Lima, R. M. (2017). Definition of a Project Performance Indicators Model: Contribution of Collaborative Engineering Practices on Project Management. *Closing the Gap Between Practice and Research in Industrial Engineering*, pp. 289-296.
- Peron, F. M. (2019). *Áreas com maior demanda para trabalhar em Portugal*. Obtido de <https://nacionalidadeportuguesa.com.br: https://nacionalidadeportuguesa.com.br/2019/08/07/areas-com-maior-demanda-de-trabalho-em-portugal/>
- PMI-PMBOK. (2017). *Project Management Body of Knowledge* (6ª ed.). Newtown Square, Pensilvânia: Project Management Institute, Inc.
- Polit, D., & Hungler, B. (1995). *Bursing research: Principles and methods* (5ª ed.). Philadelphia: J. B. Lippincott Co.

- Ranjit, K. (2011). *Research methodology a step-by-step guide for beginners* (3rd ed.). London: SAGE Publications.
- Ries, E. (2012). *A Startup Enxuta*. São Paulo: LeYa.
- Robson, C. (2002). *Real World Research: A Reasearch for Social Scientists and Practitioner-Researchers* (2ª ed.). Oxford: Blackwell.
- Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. (2006). *Metodologia de Pesquisa* (3ª ed.). São Paulo: McGraw-Hill.
- Saunders, M. N., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). *Research Methods for Business Students* (8th ed.). Harlow - UK: Pearson.
- Schalloway, A., & Trott, R. (2009). *Lean-Agile Pocket Guide for Scrum Teams*. Net Objectives Press.
- Schuch, C. (2009). *Proposta de um modelo para o planejamento ágil do projeto de produtos, Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica)*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.
- Schulz, A. (1999). Experimental research method in a management accounting context. *Accounting & Finance*, 39(1), pp. 29-51. Obtido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1467-629X.00016>
- Schwaber, K. (2004). *Agile Project Management with Scrum*. Redmond, Washington: Microsoft Press.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. New York: Houghton Mifflin Company.
- Silva, I. M. (2011). *Collaborative Project management – issues, methods and tools*. Strasbourg: Université de Strasbourg.
- Singh, S. (2006). *Big Bang: "O que é ciência?"*. Rio de Janeiro: Record.
- Sohi, A., Hertogh, M., Bosch-Rekveltdt, M., & Blom, R. (2016). Does lean & agile project management help coping with project complexity? *29th World Congress International Project Management Association (IPMA) 2015, IPMA WC* (pp. 252 – 259). Panama: Procedia - Social and Behavioral Sciences.
- Teixeira, E. (2003). A Análise de Dados na Pesquisa Científica: importância e desafios em estudos organizacionais. *DESENVOLVIMENTO EM QUESTÃO*(2), 177-201.
- Todd, S. (1992). *Collective Action: Theory and Application*. University of Michigan Press.
- Too, E. G., & Weaver, P. (2014). The management of project management; A conceptual framework for project governance. *International Journal of Project Management*, 1382-1394.
- Tripp, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, 31, 443-466. Obtido de <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>
- United Nations Publication. (2017). *World Investment Report 2017: Investment and The Digital Economy*. Geneva: Printed at United Nations.
- Urtado, E. S., Santo, V. d., Quinteiros, P. C., & Oliveira, E. A. (2009). APLICAÇÃO DO MÉTODO DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL) NA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE PROJETOS NA INDÚSTRIA METAL MECÂNICA: UM ESTUDO DE CASO. *XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação* (pp. 1- 4). Vale do Paraíba: Universidade do Vale do Paraíba.
- Vanderstoep, S., & Johnston, D. D. (2009). *Research Methods for Every Life: Blending Qualitative and Quantitative Approaches* (Vol. I). San Francisco: John Wiley & Sons.
- Ventura, M. (2007). O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. *Pedagogia Médica*, pp. 383-386.
- Vieira, C. B., Verde, I. d., Bezerra, R. L., Rodrigues, P. N., & Ismael, V. S. (2010). ÍNDICES DE RENTABILIDADE: UM ESTUDO SOBRE OS INDICADORES ROA, ROI E ROE DE EMPRESAS DO SUBSETOR DE TECIDOS, CALÇADOS E VESTUÁRIOS LISTADAS NA BOVESPA. *VIII Convibra Administração – Congresso Virtual Brasileiro de Administração*, (pp. 1-14).

- Wilson, T. D., Aronson, E., & Carlsmith, K. (2010). *The art of laboratory experimentation. Handbook of Social Psychology* (Vol. I). New Jersey: John Wiley and Sons.
- Winter, M., Smith, C., Morris, P., & Cicmil, S. (2006). Directions for future research in project management: the main findings of a UK government funded research network. *International Journal of Project Management*, 638-649.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2004). *A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Wu, X., Zhao, W., Ma, T., & Yang, Z. (2019). *Sustainability*, pp. 1-27.
- Yin, R. (2003). *Case study research: design and methods* (3^a ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Zhuk, J. (2004). *Integration-Ready Architecture and Design: Software Engineering with XML, Java, .NET, Wireless, Speech, and Knowledge Technologies*. Cambridge: Cambridge University Press.

Anexo I – Projeto de Sucesso: Manual XPTO – Empresa Beta

Gráficos dos indicadores de desempenho na área de desenvolvimento de sistemas em projetos de desenvolvimento de software na empresa 2.

Ciclos	Esforço por ciclo			Taxa de Precisão da Estimativa de Esforço	Horas de Desenvolvimento
	Planejado (EPC)	Real (ETC)	Não Informadas (EGANI)		
Ciclo 1	370	343,05	0	93%	320
Ciclo 2	281	274,1	5,9	98%	280
Ciclo 3	132	126,5	33,5	96%	160

Compleitude	
Esfoço Total Planejado para o Projeto (ETPP)	540

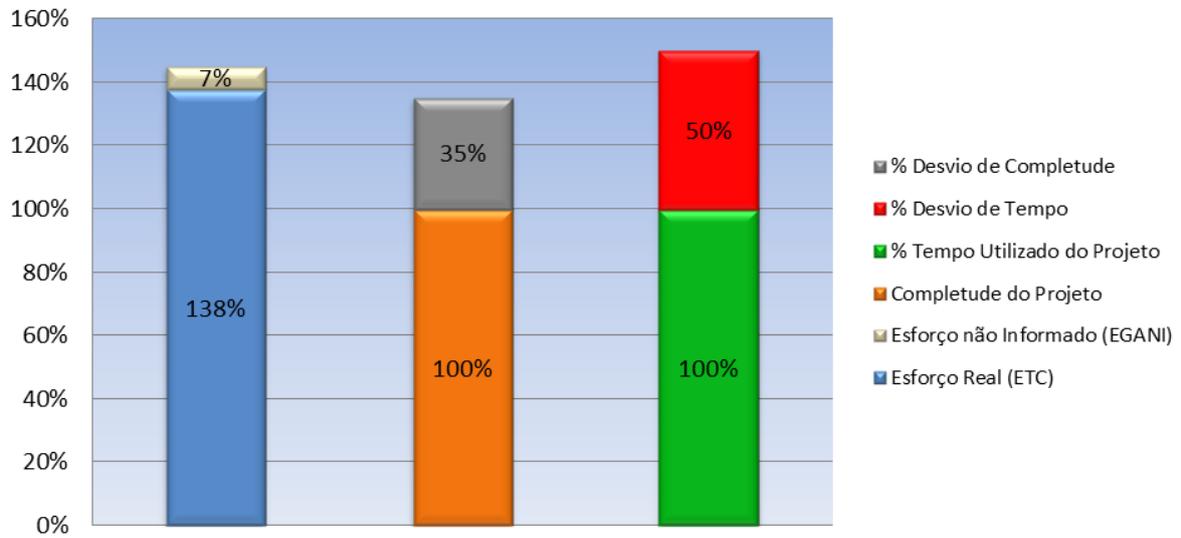
Esforço Real (ETC)	138%
Esforço não Informado (EGANI)	7%

Pontos Estimados	34
Pontos Realizados	46

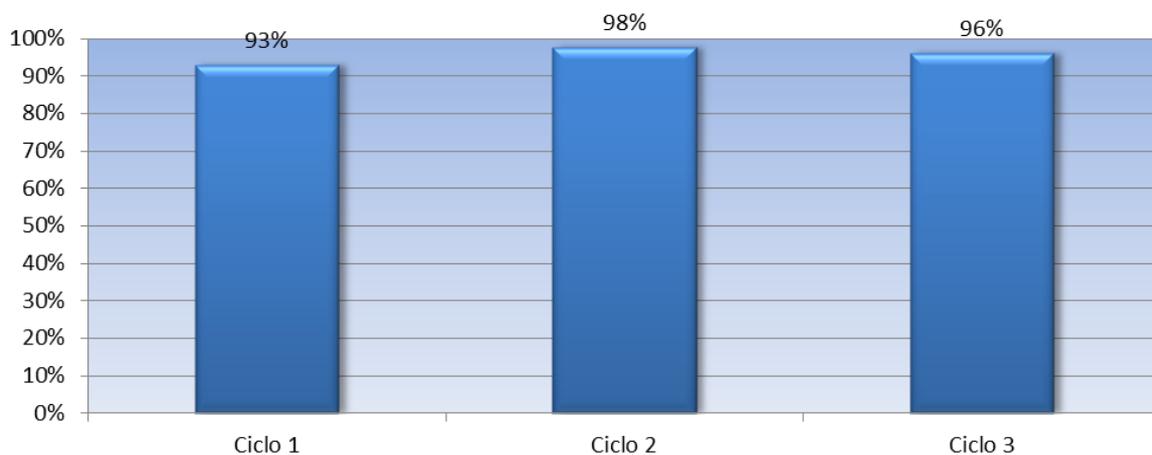
Compleitude do Projeto	100%
Desvio da Compleitude do Projeto	35%

% Tempo Utilizado do Projeto	100%
% Desvio de Tempo	50%

Esforço Gasto X Completude X Tempo Gasto

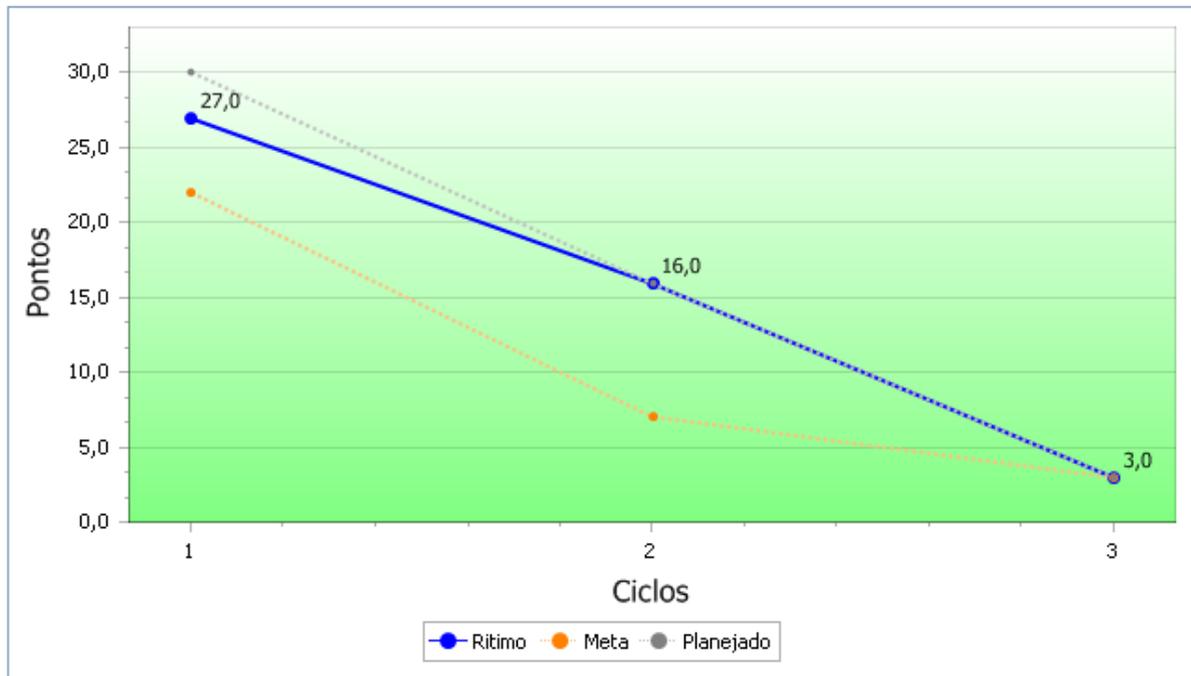


Taxa de Precisão da Estimativa de Esforço - TPEEC



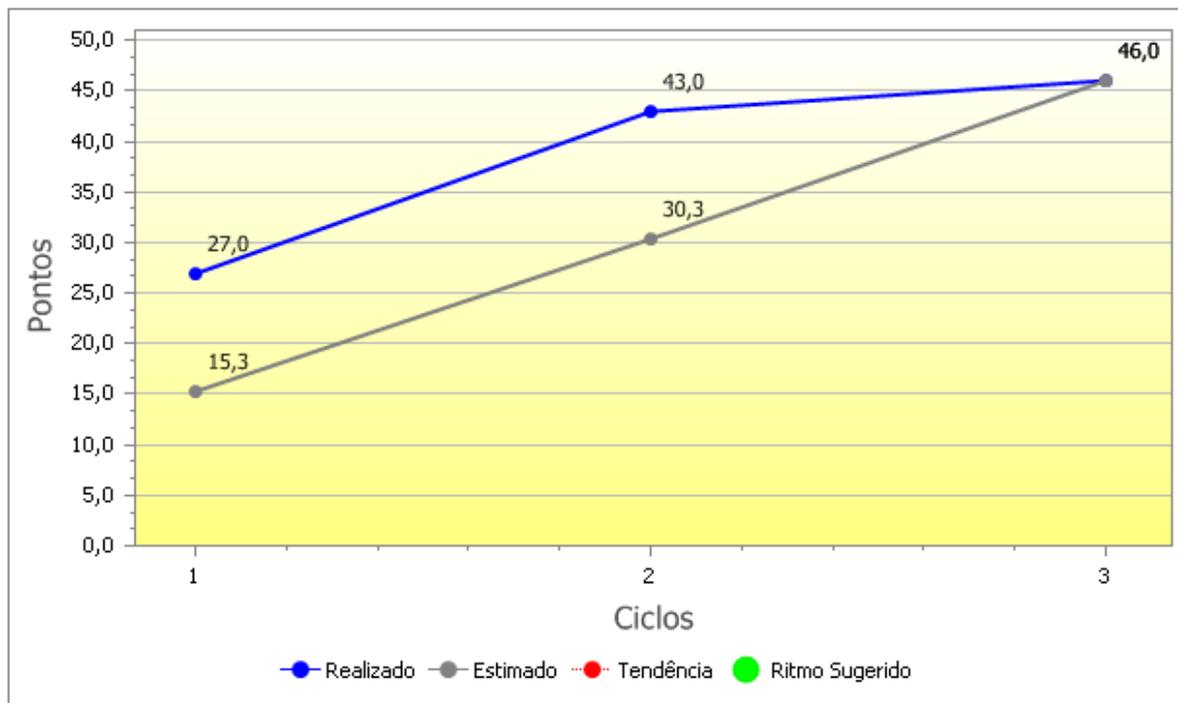
Ciclos	Quantidade de Pontos Planejados (QPP)	Quantidade de Pontos Utilizados (QPU)	Percentual de Desvio do Ritmo do Time (PDRT)
Ciclo 1	27	27	0%
Ciclo 2	7	16	0%
Ciclo 3	3	3	0%

Ritmo do Time:



Ciclos	Pontos Realizados no Projeto (PRP)	Pontos Planejados para o Projeto (PPP)	Desvio dos Pontos Realizados do Projeto (DPRP)
Ciclo 1	27	21,5	0
Ciclo 2	43	43	0
Ciclo 3	46	46	0

Estimado Vs Realizado:



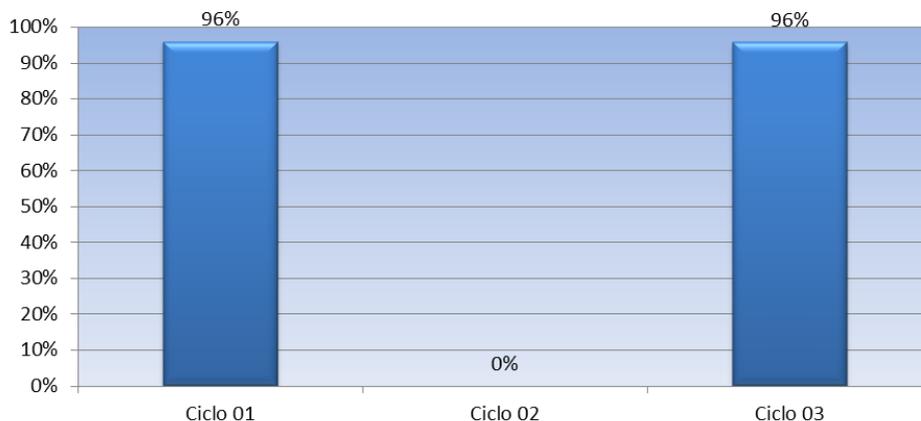
Ciclos	Esforço Planejado para SM (EP SM)	Horas gastas com SM (QHSM)	Taxa de Precisão da Estimativa do Esforço das Solicitações de Mudança
Ciclo 01	37:00:00	35:30:00	96%
Ciclo 02	0:00:00	0:00:00	0%
Ciclo 03	132:00:00	126:30:00	96%
Ciclo 04			

Quant.Horas Gastas com SM (QTHSM)	Taxa de Esforço devido às Solicitações de Mudança
162:00:00	1,3%

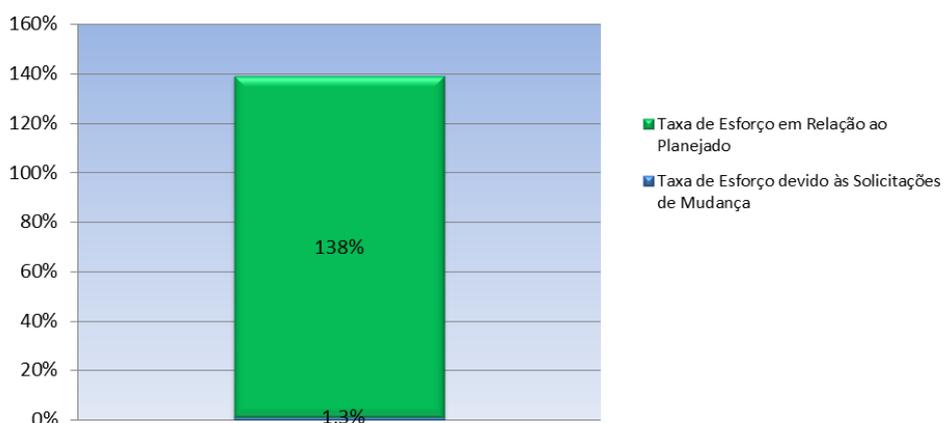
Esforço Total do projeto	Taxa de Esforço em Relação ao Planejado
743,65	138%

Esforço Total Planejado
540

Taxa de Precisão da Estimativa do Esforço das Solicitações de Mudança (TPEESM)

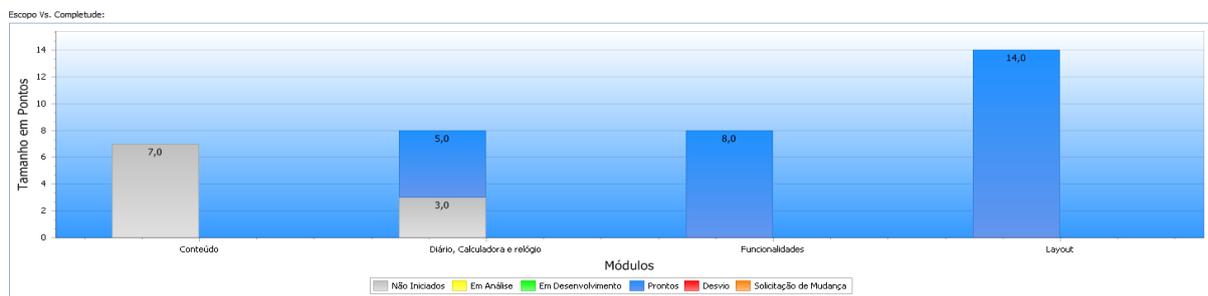


Taxa de Esforço devido às Solicitações de Mudança (TESM)

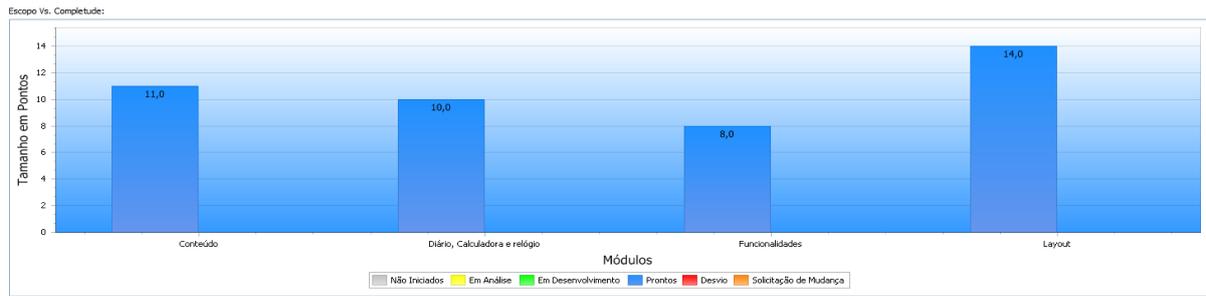


Ciclos	Atingiu a Meta?
Ciclo 1	Sim
Ciclo 2	Sim
Ciclo 3	Sim

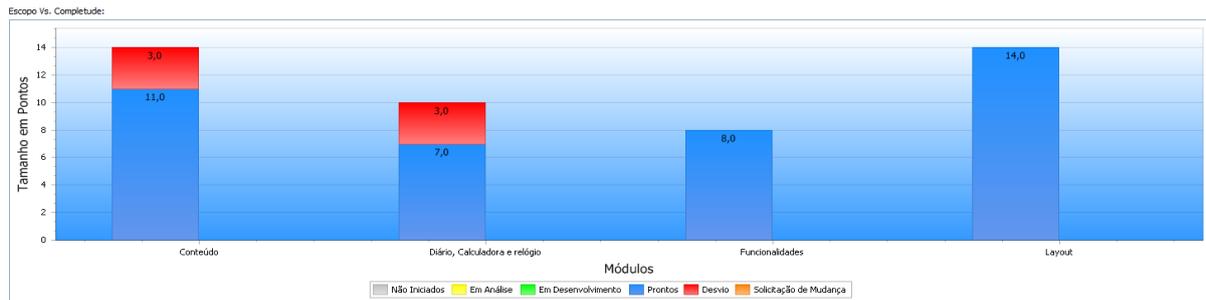
Total de Ciclos Realizados (TCR)	3
Quantidade de Ciclos que atingiram a Meta (QCM)	3
Taxa dos Ciclos que Atingiram a Meta	100%



Ciclo 01



Ciclo 02

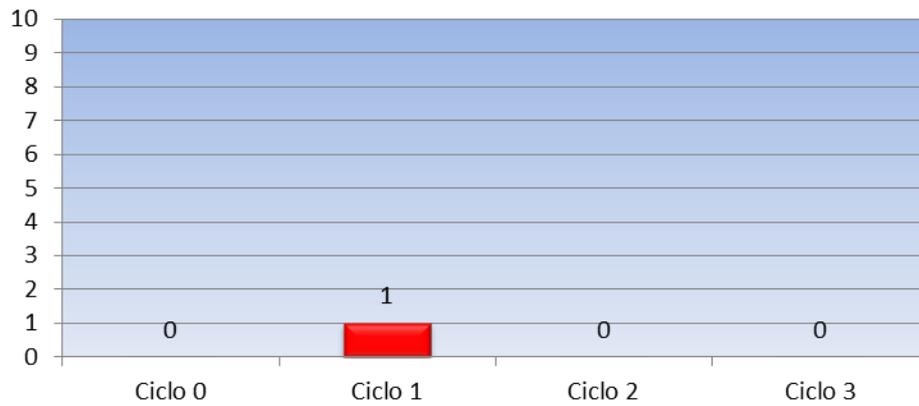


Ciclo 03

Gráficos de indicadores de desempenho, para a área de gestão da qualidade de projetos de desenvolvimento de software na empresa 2.

Quantidade de Não-conformidade críticas por ciclo	
Ciclo 0	0
Ciclo 1	1
Ciclo 2	0
Ciclo 3	0

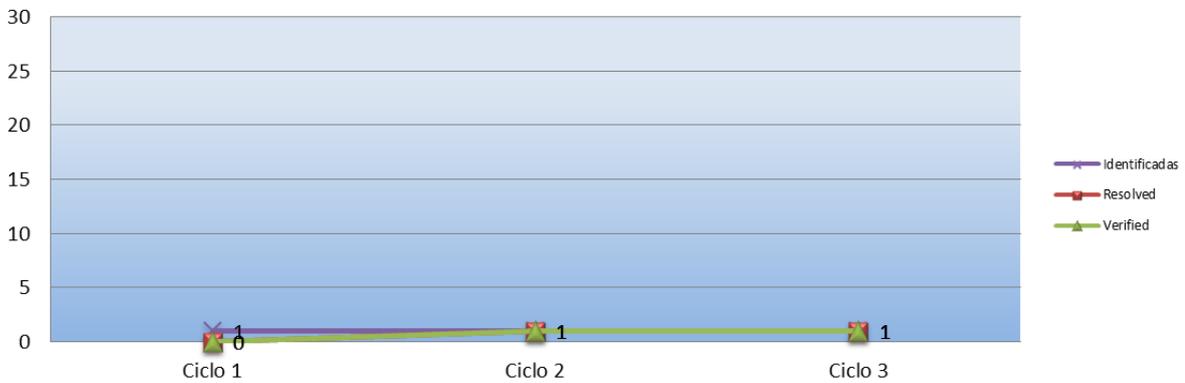
Quantidade de Não-conformidade críticas por ciclo



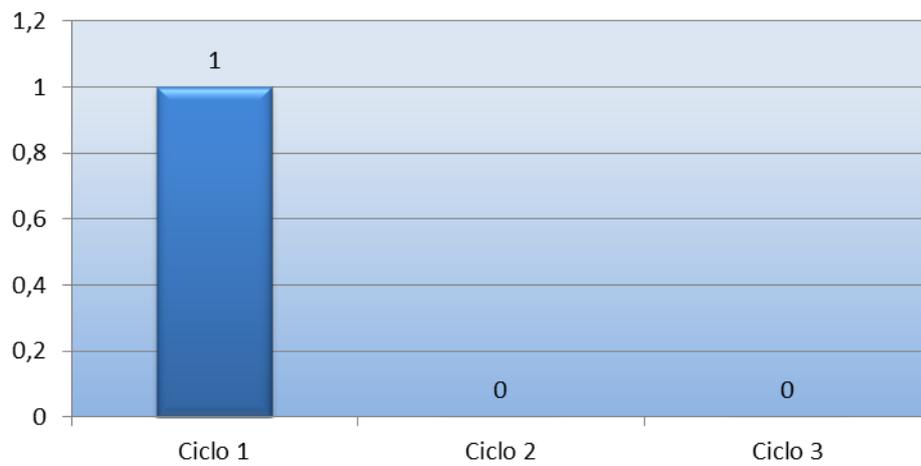
Ciclos	Status		
	Identificadas	Resolved	Verified
Ciclo 1	1	0	0
Ciclo 2	0	1	1
Ciclo 3	0	0	0

Ciclos	Status - Acumulado		
	Identificadas	Resolved	Verified
Ciclo 1	1	0	0
Ciclo 2	1	1	1
Ciclo 3	1	1	1

Acompanhamento do Status das Não-Conformidades

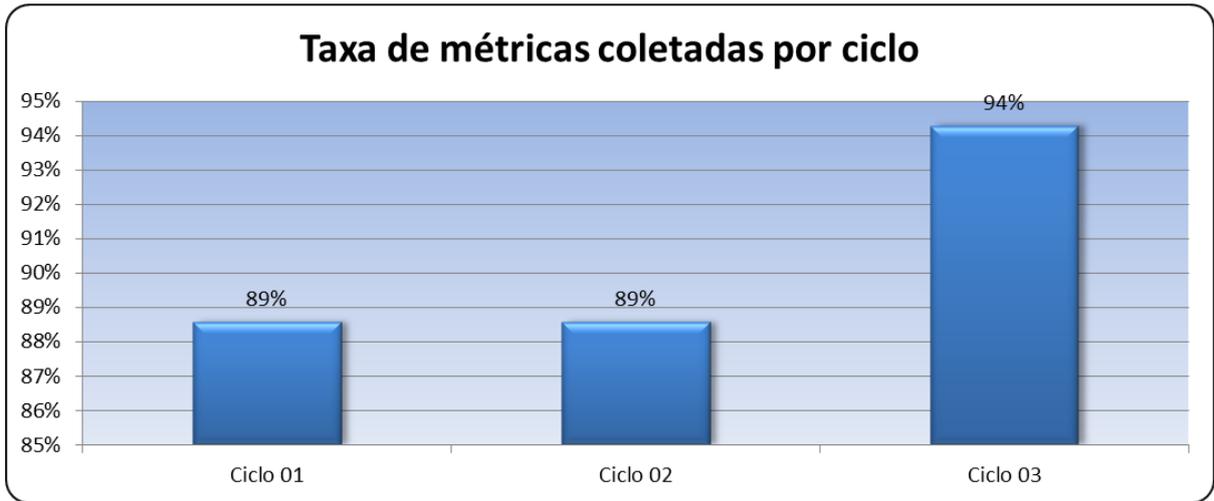


Total de Falhas Identificadas por Ciclo



Taxa de métricas coletadas por ciclo		
Ciclos	Quantidade de Métricas Coletadas (QTDMC)	Taxa
Ciclo 01	31	89%
Ciclo 02	31	89%
Ciclo 03	33	94%

Quantidade de Métricas Planejadas (QTDMP)	
	35



Ciclos	Esforço Realizado	Desvio	Taxa de Desvio
Ciclo 1	8:05:00	0:30:00	6%
Ciclo 2	9:00:00	1:25:00	17%
Ciclo 3	7:25:00	0:45:00	9%
Ciclo 4			
Ciclo 5			

Ciclo 0	
Esforço Estimado da Garantia de Qualidade (EEGQ)	
8:35:00	100%
Esforço Realizado de Garantia de Qualidade (ERGQ)	
8:05:00	94%
Taxa de desvio de Esforço da Garantia da Qualidade	
0:30:00	6%

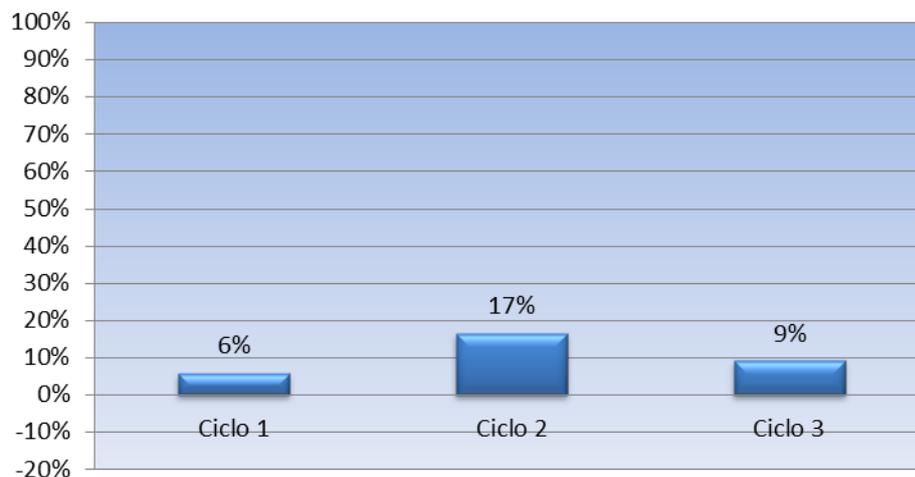


Ciclo 1	
Esforço Estimado da Garantia de Qualidade (EEGQ)	
8:35:00	100%
Esforço Realizado de Garantia de Qualidade (ERGQ)	
8:05:00	94%
Taxa de desvio de Esforço da Garantia da Qualidade	
0:30:00	6%

Ciclo 2	
Esforço Estimado da Garantia de Qualidade (EEGQ)	
8:35:00	100%
Esforço Realizado de Garantia de Qualidade (ERGQ)	
10:00:00	117%
Taxa de desvio de Esforço da Garantia da Qualidade	
1:25:00	17%

Ciclo 3	
Esforço Estimado da Garantia de Qualidade (EEGQ)	
8:10:00	100%
Esforço Realizado de Garantia de Qualidade (ERGQ)	
7:25:00	91%
Taxa de desvio de Esforço da Garantia da Qualidade	
0:45:00	9%

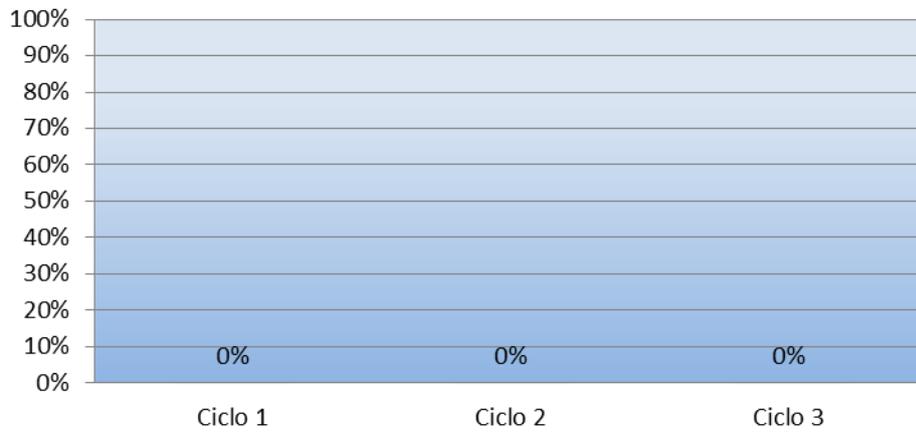
Taxa de Desvio das Atividades de QA



Erros de Liberação de Versão - Por Ciclo

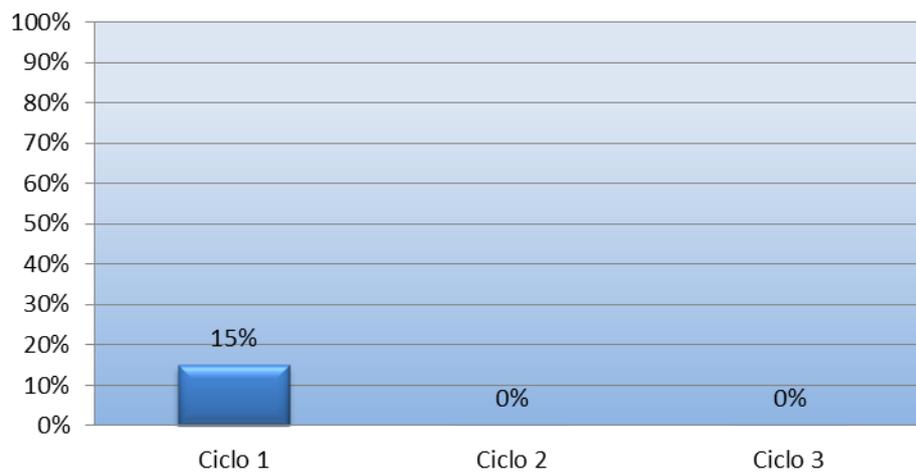
Ciclos	Quantidade de Erros Encontrados (QEC)	Total de Itens do Checklist (TIC)	Taxa de Erros Encontrados
Ciclo 1	0	9	0%
Ciclo 2	0	9	0%
Ciclo 3	0	9	0%

Taxa de Erros encontrados durante a liberação de versão

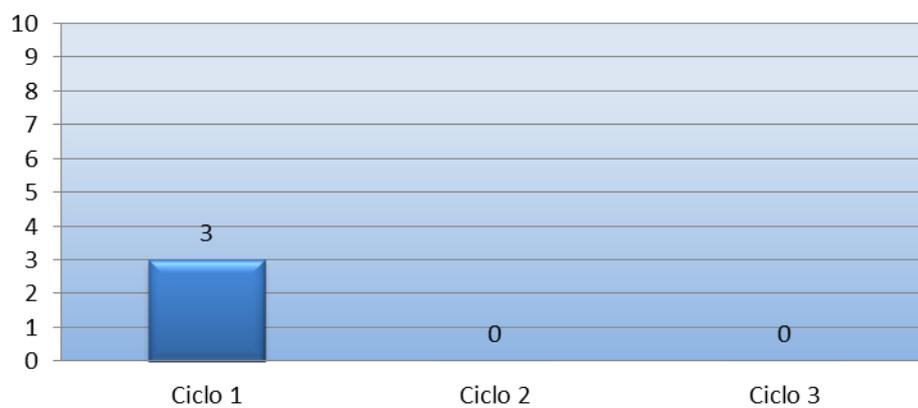


Ciclos	Itens de Configuração com Não-conformidades (ICNC)	Total de Itens de Configuração (TOTIC)	Taxa de Erros Encontrados
Ciclo 1	3	20	15%
Ciclo 2	0	20	0%
Ciclo 3	0	20	0%

Taxa de Itens de Configuração com NC



Quantidade de Itens de Configuração com NC



Anexo II – Indicadores acompanhados pelas equipas na empresa Kappa

Capacidade prevista (por sprint e projeto)

	Orçamento								
	Capacidade	Horas	Total	Inatividade	Feridos	Inovação	Formação	Total Inatividade	
Filipe Silva	0,8	7	5,6	22	10	4	3	39	
Francisco Reigada	0,6	7	4,2	22	10	4	3	39	
Rui Caridade	0,5	7	3,5	22	10	4	3	39	
Miguel Maia	0,7	7	4,9	22	10	4	3	39	
João Gonçalves	0,2	7	1,4	22	10	4	3	39	
Capacidade	Estimada		18,2	110	50	20	15	195	
	Real								
Velocidade	Estimada								
	Real								

Sprint 1						Sprint 2						Sprint 3					
Data Inicial		Data Final				Data Inicial		Data Final				Data Inicial		Data Final			
18-03-2016		08-04-2016				11-04-2016		22-04-2016				25-04-2016		06-05-2016			
Dias	Inatividade	Inovação	Formação	Total		Dias	Inatividade	Inovação	Formação	Total		Dias	Inatividade	Inovação	Formação	Total	
16	2			78,4		10				56		10	2			44,8	
16				67,2		10				42		10	1			37,8	
16				56		10				35		10	2			28	
16				78,4		10				49		10	2			39,2	
16				22,4		10				14		10	2			11,2	
				280						196						161	
				275						216,5						199,25	
				15						15						15	
				22						20						12	

Sprint 4						Sprint 5						Sprint 6					
Data Inicial		Data Final				Data Inicial		Data Final				Data Inicial		Data Final			
09-05-2016		20-05-2016				23-05-2016		03-06-2016				06-06-2016		17-06-2016			
Dias	Inatividade	Inovação	Formação	Total		Dias	Inatividade	Inovação	Formação	Total		Dias	Inatividade	Inovação	Formação	Total	
10				56		10	2			44,8		10	1			50,4	
10				42		10				42		10	1			37,8	
10				35		10	2			28		10	1			31,5	
10				49		10	2			39,2		10	1			44,1	
10				14		10				14		10	1			12,6	
				196						168						176,4	
				215,5						201,75						170,8	
				15						15						15	
				17						13						15	

Sprint 7						Sprint 8						Sprint 9					
Data Inicial		Data Final				Data Inicial		Data Final				Data Inicial		Data Final			
20-06-2016		01-07-2016				04-07-2016		15-07-2016				18-07-2016		29-07-2016			
Dias	Inatividade	Inovação	Formação	Total		Dias	Inatividade	Inovação	Formação	Total		Dias	Inatividade	Inovação	Formação	Total	
10	5		3	11,2		10				56		10				56	
10	1	2		29,4		10	10			0		10	1			37,8	
10	5	2		10,5		10				35		10				35	
10	1	2		34,3		10				49		10				49	
10	1			12,6		10				14		10				14	
				98						154						177,8	
				196						196						182	
				15						15						15	
				15						15						15	

Sprint 9					Sprint 10					Sprint 11							
Data Inicial		Data Final			Total	Data Inicial		Data Final			Total	Data Inicial		Data Final			Total
18-07-2016		29-07-2016				01-08-2016		12-08-2016				15-08-2016		26-08-2016			
Dias	Inatividade	Inovação	Formação		Dias	Inatividade	Inovação	Formação		Dias	Inatividade	Inovação	Formação				
10				56	10				56	10	10			0			
10		1		37,8	10				42	10	10			0			
10				35	10		6		14	10	10			0			
10				49	10				49	10				49			
10				14	10				14	10				14			
				177,8					161					49			
				182					182					182			
				15					15					15			
				15					15					15			

Sprint 12					Sprint 13							
Data Inicial		Data Final			Total	Data Inicial		Data Final			Total	
29-08-2016		09-09-2016				12-09-2016		23-09-2016				
Dias	Inatividade	Inovação	Formação		Dias	Inatividade	Inovação	Formação				
10		7		16,8	10					56		
10		6		16,8	10		1			37,8		
10				35	10					35		
10				49	10					49		
10				14	10					14		
				117,6					177,8			2112,6
				182					182			2580,8
				15					15			195
				15					15			204

Capacidade (Objetivo por sprint e projeto)

	Orçamento	Prevista no Sprint Planning	Real	Forecast (para futuros sprints)
Sprint 1	196	273	275	275
Sprint 2	196	184	216,5	216,5
Sprint 3	196	210	199,25	199,25
Sprint 4	196	214	215,5	215,5
Sprint 5	196	177	201,75	201,75
Sprint 6	196	180	207,25	207,25
Sprint 7	196	103	0	98
Sprint 8	196	170	0	154
Sprint 9	196	170	0	177,8
Sprint 10	196	170	0	161
Sprint 11	196	170	0	49
Sprint 12	196	170	0	117,6
Sprint 13 - Regressão	196	170	0	177,8
Total	2.548,00	2.361,00	1.315,25	2.250,45

Scope

	Total Pts Orç. Inic	Pontos Extra (Acumulados)	Total Pts Orç. Extra	Revisão Estimativas (Acumulado)	Revisão Estimativas Pontos	Burndown	Desvio estimativa US / discrepâncias	Racio horas/ pontos
Sprint 1	186	0	186	0	186	164		
Sprint 2	186	0	186	5	191	149		
Sprint 3	186	0	186	10	196	142		
Sprint 4	186	0	186	15	201	130		
Sprint 5	186	0	186	20	206	122		
Sprint 6	186	0	186	25	211	117		
Sprint 7	186	0	186	25	211	108		
Sprint 8	186	8	194	25	219	103		
Sprint 9	186	8	194	25	219	88		
Sprint 10	186	8	194	25	219	74		
Sprint 11	186	8	194	25	219	70		
Sprint 12	186	8	194	25	219	60		
Sprint 13	186	8	194	25	219	44		

Velocidade (ajustada á capacidade)

Racio horas/ pontos	Total Pts Orç. actual	Pts projeto Executados até á data	Pts projeto pendentes No fim da sp	Capacidade prevista (* ver quadro anterior)	Pts Planeado na sprint	Pts executados na sprint	Racio horas/ pontos Na sprint	Pts forecast prox. sprints
Sprint 1	186	22	164	275	23	22	12,50	
Sprint 2	186	42	144	216,5	17	20	10,83	
Sprint 3	186	54	132	199,25	12	12	16,60	
Sprint 4	186	71	115	215,5	15	17	12,68	
Sprint 5	186	84	102	201,75	13	13	15,52	
Sprint 6	186	94	92	207,25	10	10	20,73	
Sprint 7	186	103	83	98	9	9	10,89	
Sprint 8	186	116	70	154	13	13	11,85	
Sprint 9	186	131	55	177,8	15	15	11,85	
Sprint 10	186	145	41	161	14	14	11,50	
Sprint 11	186	149	37	49	4	4	12,25	
Sprint 12	186	159	27	117,6	10	10	11,76	
Sprint 13	186	175	11	177,8	16	16	11,11	

Anexo III – Guião de entrevista semiestruturada nas organizações

<p>Guião de entrevista</p> <p>Objetivos gerais:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar o nível de conhecimento dos colaboradores com relação aos indicadores de desempenho de projetos; 2. Verificar a relevância de indicadores de desempenho para os colaboradores; 3. Identificar oportunidades de melhoria de indicadores a serem acompanhados; 4. Identificar oportunidades de melhoria no processo de desenvolvimento de software; 		
DIMENSÕES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FORMULÁRIO DE PERGUNTAS
I. Legitimação da entrevista e motivação	<ul style="list-style-type: none"> • Informar, de forma breve e sucinta, o enquadramento do estudo, objetivos e procedimentos. • Enfatizar o contributo do/a entrevistado/a para o resultado do estudo. • Informar o/a entrevistado/a sobre o procedimento ético: gravação, transcrição, validação e apresentação do resultado final. • Agradecer a disponibilidade 	
II. Caracterização do perfil de formação e da situação profissional	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer o perfil de formação do/a entrevistado/a • Conhecer a sua posição profissional atual 	<ol style="list-style-type: none"> 1. De uma forma breve, pode descrever o seu percurso académico e a sua transição para o mercado de trabalho? Idade! 2. A quanto tempo trabalha na empresa? 3. Que função desempenha atualmente nesta empresa?
III. Quanto ao processo de desenvolvimento de software	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar o nível de conhecimento dos colaboradores quanto ao processo de desenvolvimento de software na empresa • Identificar oportunidades de melhoria no processo de desenvolvimento de software. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No seu entendimento, o processo de desenvolvimento de software é claro e bem estruturado? 2. Existe alguma dificuldade encontrada durante o processo de desenvolvimento?

		<ol style="list-style-type: none"> 3. Com que frequência são discutidas com a equipa melhorias no processo de desenvolvimento? 4. Com o objetivo de melhorar o processo de desenvolvimento, o quê você mudaria?
IV. Quanto a relevância de indicadores de desempenho por parte do colaborador	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar a importância para o colaborador da utilização de indicadores de desempenho em projetos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para você é relevante acompanhar indicadores de desempenho durante o ciclo de vida do projeto? Porquê? 2. Em uma escala de 0 a 10, onde 10 é muito importante e 0 sem importância, como você classifica a importância de utilizar indicadores de desempenho?
V. Quanto ao acompanhamento de indicadores de desempenho por parte da equipes de projetos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar relevância de indicadores durante a execução de projetos • Identificar oportunidades de melhoria de gestão de indicadores 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durante os ciclos de desenvolvimento do projeto, você acompanha algum tipo de indicador de desempenho para verificar a eficiência/progresso do ciclo em desenvolvimento? 2. Que indicadores você acompanha? 3. Os indicadores são definidos pela equipa de desenvolvimento? 4. Você acha os que os indicadores monitorizados fornecem uma visibilidade clara do progresso do projeto? 5. Existe algum indicador que você acha irrelevante/desnecessário?

Anexo IV – Questionário para analisar o processo de desenvolvimento de projeto de software

Prezado colaborador,

A sua resposta é de fundamental importância para nós e para a sua organização. Para cada pergunta marque apenas uma alternativa, aquela que melhor representa a sua opinião com relação aos itens apresentados. Não é necessário colocar o seu nome no inquérito, as informações aqui obtidas são de caráter sigilosas e têm como objetivo contribuir para um projeto de doutoramento. Não existe resposta certa ou errada a qualquer dos itens do inquérito, pede-se apenas que ela seja pessoal e sincera.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS RESPONDENTES

Idade?

Sexo?

- Homem
- Mulher
- Prefiro não responder

Escolaridade

- Ensino médio
- Graduação incompleta
- Graduação completa
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado

Função

Tempo de Empresa

Quanto ao acompanhamento de indicadores de desempenho por parte da equipes de projetos, responda:

1) Durante os ciclos de desenvolvimento do projeto, você acompanha algum tipo de indicador de desempenho para verificar a eficiência/progresso do ciclo em desenvolvimento?

- Sim
- Não

a. Se a resposta da questão anterior for “Sim” então responda, quais indicadores são acompanhados?

b. Os indicadores são definidos pela equipe de desenvolvimento?

- Sim - Não

c. Você acha os que os indicadores monitorizados fornecem uma visibilidade clara do progresso do projeto?

- Sim - Não

Se a resposta da questão C for "Não", então diga o porquê.

Quanto a relevância de indicadores de desempenho por parte do colaborador, responda:

2) Você acha relevante acompanhar indicadores de desempenho durante o ciclo de vida do projeto?

- Sim - Não

Se a resposta da questão 2 for "Não", então diga o porquê.

Quanto ao processo de desenvolvimento de software, responda:

3) O processo é bem estruturado é claro para os colaboradores?

- Sim - Não

d. Se a resposta da questão 3 for "Não" então responda, qual(is) a(s) dificuldade(s) encontrada(s)?

4) Com que frequência são discutidas melhorias nos processos de desenvolvimento pela equipa?

5) O quê você mudaria no processo de desenvolvimento hoje com o objetivo de melhorá-lo?

Pronto! Muito obrigado pela sua atenção!

Anexo V - Identificação de características em ferramentas e técnicas de gerenciamento de projetos

Characteristics Identification in project management tools and techniques / Identificação de características em ferramentas e técnicas de gerenciamento de projects

Dear all,

This research is analysing the relationship between execution and control process on project management with lean/agile practices and collaborative engineer approaches. For this reason, your experience as developer, team leader or project manager is very important for its results.

Prezados,

Esta pesquisa está analisando a relação entre os processos de execução e controle de gestão de projects com as práticas lean/ágil e as abordagens de engenharia colaborativa. Por esta razão, sua experiência como desenvolvedor, líder ou gestor de projects é muito importante para seus resultados.

In your opinion, are the techniques and tools of project management below related to the characteristics presented? Checkbox = Yes, Empty = No.

Na sua opinião, as técnicas e ferramentas de gestão de projects abaixo estão relacionadas com as características apresentadas? Checkbox assinalado = Sim, caso vazio = Não.

	Characteristics to be identified / Características a identificar				
Techniques and tools of project management Técnicas e ferramentas de gestão de projects	It is applicable on Lean/Agile methods É aplicável em métodos Lean/Ágil	It helps development team identify waste on projects Ajuda equipes a idetificarem deperdicios em projects	It helps to define projects performance indicators Ajuda a definir indicadores de desempenho de projects	It is integrated with project goals É integrado com os objetivos dos projects	It is adaptable according with team work culture É adaptável à cultura de trabalho das equipes
Make decision / Tomada de decisões					
Interpersonal and team skills / Habilidades interpessoais e de equipe					
Pre-designation / Pré-designação					
Virtual teams / Equipas virtuais					
Team Grouping / Agrupamentos do time					

Communication Technologies / Tecnologias de comunicação					
Recognition and Rewards / Reconhecimento e recompensas					
Training / Treinamento					
Individual and team assessments / Avaliações individuais e de equipes					
Meetings / Reuniões					
Project management System Information / Sistema de informações de gerenciamento de projects					
Expert opinion / Opinião especializada					
Communication skills / Habilidades de comunicação					
Definition of ground rules / Definição de Regras básicas de trabalho					
Advertisement / Publicidade					
Bidders meetings / Reuniões com licitantes					
Data Analysis / Análise de dados					
Communication methods / Métodos de comunicação					
Project Reports / Relatórios de project					
Problems solution / Solução de problemas					
Project data representation / Representação de dados do project					
Claims management / Administração de reivindicações					
Inspection / Inspeção					
Audit / Auditorias					

Este questionário está disponível em: <https://forms.gle/dESqMcFyPKY7cb6D9>

Anexo VI – Modelo de termo de sigilo e confidencialidade

Termo de Sigilo e Confidencialidade

Eu, ----- portador do documento de identificação com o nº -----
-----, emitido em dd-mm-aaaa pelo Arquivo de Identificação de -----, residente na
Rua -----, estou ciente de que, enquanto autor de um trabalho
de investigação da Universidade do Minho com a participação da [NOME DA EMPRESA],
tive acesso a informação privilegiada sobre a empresa, as suas actividades, seus clientes,
funcionários, sistemas de informação, etc.

Estou ciente, ainda, de que essas informações são muito valiosas, e que a [NOME DA
EMPRESA] e os seus clientes poderão ser prejudicados se as mesmas caírem em mãos
indevidas.

Por esse motivo, compreendo que as informações são confidenciais e assumo a obrigação
de manter sigilo escrito e verbal dessas informações e de jamais serem levadas a público
ou comunicadas a outras pessoas/entidades sem a prévia autorização escrita da
Administração da [NOME DA EMPRESA].

O meu compromisso de não revelar informações confidenciais não se restringe ao período
em que estiver executando este trabalho de investigação com a [NOME DA EMPRESA],
mas persistirá mesmo depois de terminada a mencionada colaboração.

Reconheço ainda que todos os documentos, incluindo dados informáticos, são propriedade
da [NOME DA EMPRESA] e por isso comprometo-me a destruir qualquer cópia ou registo
informático sobre qualquer informação à qual tenha tido acesso e que esteja na minha
posse.

O não cumprimento deste acordo de sigilo acarretará todos os efeitos de ordem penal,
civil e administrativa contra seus transgressores.

Local, _____ de _____ de 20____

Assinatura: _____

Anexo VII – Apresentação da proposta de pesquisa para as empresas

 <p>Modelo de definição de indicadores para gestão de projectos Lean/Ágil de desenvolvimento de software</p> <p>Pesquisador: Marcelo Pereira Orientador: Rui M. Lima Departamento de produção e sistemas da universidade do minho</p>	 <p>Agenda</p> <ul style="list-style-type: none">• Objectivos• Como funciona o modelo• Modelo exemplo• Resultados esperados• Cursos a serem ministrados• Cronograma proposto
---	---

 <p>Objectivo</p> <ul style="list-style-type: none">• Aplicar o modelo de definição de indicadores de desempenho nas práticas de desenvolvimento de software, auxiliando a gestão dos projectos de forma colaborativa.	 <p>Objectivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none">• Analisar indicadores de desempenho contruídos para monitorização de projectos de sucesso.• Entrevistar colaboradores chaves dos processos de desenvolvimento (gestores, líderes e demais colaboradores) quanto a importância de indicadores dentro da gestão de projectos.• Aplicar o modelo junto a equipas de desenvolvimento• Acompanhar a utilização do modelo junto com as equipas• Avaliar a utilização do modelo junto as equipas.• Comparar os dados dos projectos que utilizaram o modelo com o indicadores de projectos de sucesso anteriores.
--	--

Como funciona o modelo

- Baseado nas áreas de conhecimento da gestão de projectos.
- Utiliza práticas de engenharia colaborativa.
- Aplicável em qualquer processo de desenvolvimento (seja ágil ou outras formas).
- Iteração constante entre as partes interessadas dos projectos (Recursos humanos, Stakeholders, Fornecedores e Clientes)
- Propõem maior colaboração entre os envolvidos.

Modelo de definição de indicadores



Ver arquivo modelo exemplo

Resultados esperados

- Maior envolvimento das partes interessadas com métricas estabelecidas nos projectos.
- Identificação de oportunidades de melhoria dos por parte dos colaboradores.
- Auxiliar nas lições aprendidas (revisões dos ciclos/sprints dos projectos).
- Análise qualitativa dos resultados com base na comparação dos indicadores previstos e realizados, consequentemente mais Lean e Ágil.

Cursos a serem ministrados

- Aplicação do modelo de definição de indicadores para gestão de projectos de software.
- Necessidades de comunicação entre clientes e equipe de desenvolvimento.
- Avaliação do modelo através de lições aprendidas.

Cronograma

- Necessidade de 8 semanas para aplicação do modelo e levantamento de dados.
- Proposta para início: XXXX.
- Início de preparação?
- Roteiro de casos de sucesso
- Verificar equipas para pesquisa
- Agendar workshop
- Agendar entrevistas (verificar todas as necessidades para realizar – tempo, pessoas etc)
- Questões

Anexo VIII – Exemplo de transcrição de entrevista focus group – Avaliação do Modelo pelas equipas

Focus Group #1 – Avaliação do MGCID com equipa do Projeto A da Empresa Alfa – Participaram 4 colaboradores.

Nota: Por questões éticas, nesta transcrição foram retiradas as informações ou referências que permitam, de algum modo, identificar a participante ou terceiros.

Com base nas experiências vividas ao longo do projeto e a utilização do modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho, responda as questões abaixo:

1 - O modelo de gestão colaborativa de indicadores ajudou durante o desenvolvimento do projeto? Por quê?

Colaborador A: Sim, a planilha apresentada se mostrou muito positiva, porque deixa claro os pontos que temos que atingir durante o ciclo não só nas entregas, mas em outros campos importantes a serem geridos.

Colaborador B: E aproveitando o que o colaborador A disse, o fato de o time definir os indicadores juntos, torna o compromisso maior por parte de todos. Acompanhar o progresso do projeto passou a ser um compromisso de todos e não somente do líder do projeto.

Colaborador A: O indicador de entrega parcial mostra o sentimento de compromisso do time, uma vez que não se consegue entregar o que foi definido no meio do ciclo, o próprio time já ficava em alerta, buscando contornar a situação. E avaliando se iria ter atrasos ou impactos maiores no ciclo do projeto.

2 – Quais vantagens e desvantagens na utilização do modelo

Colaborador C: Acho que as vantagens já foram ditas, o comprometimento do time e o acompanhamento em outros aspectos do projeto, como desvantagem, o fato de não ter introduzido uma rotina dentro da empresa para monitorizar. Acontece é que muito indicadores são definidos pelos gestores e coletados por outras áreas. Logo éramos só comunicados sobre eles. Mas agora como nossos indicadores faltou nossa rotina de lembrete.

Colaborador A: Mas assim, tirando o fato de lembrar de verificar nossos indicadores, as vantagens são maiores que as desvantagens.

3 – Você utilizaria esse modelo em outros projetos? Por quê?

Colaborador A: Com certeza sim, pelo fato de se adaptar a nossa cultura ágil interna, e pelo fato de o modelo propor um roteiro de outras questões a serem monitorados durante o projeto envolvendo todos os colaboradores do projeto.

Colaborador C: Correto, todos ficam cientes do que está a acontecer, se vai ser alcançado ou não aquele indicador. E se não está próximo de alcançar, a gente já se pergunta o que está acontecendo, procurando diminuir o impacto daquele desvio. Outro exemplo é o indicador de entrega total do ciclo, se o primeiro indicador fura, a gente já sabe que o segundo pode furar também. Então todos se esforçam para isso não acontecer.

Colaborador B: As vezes isso gerar espera (desperdício), pois o um colaborador precisa de uma funcionalidade que ainda está a ser desenvolvido ou o analista de teste fica esperando para iniciar suas atividades. Com o modelo passamos a enxergar isso.

4 – O que poderia ser melhorado na utilização do modelo?

Colaborador C: A planilha apresentada estava em uma pasta com o líder do projeto. Talvez um site ou um repositório online possa tornar o acesso mais fácil. Mas isso tem que ser alinhado com a política de informações da empresa.

Colaborador A: Isso, algumas informações são confidenciais até por conta de bonificação, mas ter uma ferramenta de acesso rápido as informações, visualização de históricos e gráficos, onde surgiram novos indicadores, ou onde um indicador foi descontinuado, pode ajudar bastante nos próximos ciclos.

Focus Group #2 – Avaliação do MGCID com equipa do Projeto A da Empresa Beta – Participaram 4 colaboradores.

Nota: Por questões éticas, nesta transcrição foram retiradas as informações ou referências que permitam, de algum modo, identificar a participante ou terceiros.

Com base nas experiências vividas ao logo do projeto e a utilização do modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho, responda as questões abaixo:

1 - O modelo de gestão colaborativa de indicadores ajudou durante o desenvolvimento do projeto? Por quê?

Colaborador A: Sim, ajudou bastante, talvez em alguns pontos a mais que seria em relação ao feedback do cliente, pois até então não tínhamos nenhuma métrica em relação a reuniões que poderíamos estar fazendo com ele, apesar de está fazendo as análises e confirmar com feedback do cliente. Porém, esse nosso cliente é muito centralizador. Ele estava “rodando” um outro projeto com “a gente”, com uma

outra equipe e meio que deixou de lado esse projeto. Então a gente colocando aí uma métrica que nós deveríamos ter pelo menos 2 reuniões com ele ajudou a tentar programar isso, ter alguma coisa para que pudesse partir para a reunião e ajustar a análise para finalizar o escopo do projeto.

Colaborador B: Ajudou a tornar o objetivo mais claro, pois não se tinha um compromisso, “ah o que deu”, faço o que der, mas não se tinha um foco assim. E agora se tem norte e compromisso para se trabalhar para tentar cumprir essas metas, principalmente a parte de bugs. Então passamos a pensar “tem uma release aqui, vamos verificar realmente esse requisito, se tem alguma coisa nova que dá outros problemas no caso de bugs”.

2 – Quais vantagens e desvantagens na utilização do modelo

Colaborador B: Não conseguimos enxergar uma desvantagem, até porque a gente faz... planeja já aqui e fica lá, a gente pode verificar, então não vemos desvantagens.

3 – Você utilizaria esse modelo em outros projetos? Por quê?

Colaborador A: Eu utilizaria, como na resposta anterior, eu consigo ter um norte, até então parece ser tudo muito vago, então quando utilizo essa planilha já tenho algumas métricas pré-definidas como reunião com o cliente, preciso ter pelo menos duas. Se não tiver duas já sei que dali posso correr um risco de não ter pelo menos oitenta por cento ou a quantidade que foi definida para que a gente consiga fechar nossos PBI's. Uma quantidade de horas extras também consigo, definindo isso, eu consigo além de alinhá-los em outros projetos já ter um conceito de base né, e alinhar para os próximos para que a gente não exceda as horas durante o projeto.

4 – O que poderia ser melhorado na utilização do modelo?

Colaborador A: Ter uma plataforma online, ou algo do tipo que eu conseguisse gerenciar meus históricos para que não precisasse sempre criar uma planilha ou alocando valores dos ciclos anteriores, já que a gente vai gerenciar isso por ciclo, o ideal é que eu tenha algo que eu consiga fazer uma timeline e identificar esse pontos e a gente definir o que queria controlar.

Colaborador C: Acompanhar seria no caso acompanhar a evolução né, desde o ciclo que a gente começou a implantar até o atual né, e a gente tem uma noção que se hoje.

Colaborador A: O nosso pensamento é “pow deu certo”, mas por que deu certo? Porque a gente conseguiu fazer as duas reuniões e essas duas reuniões fizeram com que a gente tivesse uma quantidade... um percentual que a gente definiu, em relação a banco de horas também, a gente colocou

lá um... tem um valor já casado que a gente participou ali, definiu e beleza já tem isso, mas a gente ainda não tem nada que a gente consiga fazer uma projeção, fazer uma projeção dos valores que a gente colocou para que a gente consiga realmente identificar “oh, naquele ponto lá nós erramos, nós estamos no ciclo 5 e no ciclo 1 a gente poderia ter sido mais arrojado, ter corrido um pouco mais de risco que a gente conseguiria alcançar uma métrica melhor”. Então com uma timeline ou um gráfico poderia nos auxiliar.

Focus Group #3 – Avaliação do MGCID com equipa do Projeto B da Empresa Beta – Participaram 6 colaboradores.

Nota: Por questões éticas, nesta transcrição foram retiradas as informações ou referências que permitam, de algum modo, identificar a participante ou terceiros.

Com base nas experiências vividas ao longo do projeto e a utilização do modelo de gestão colaborativa de indicadores de desempenho, responda as questões abaixo:

1 – O modelo de gestão colaborativa de indicadores ajudou durante o desenvolvimento do projeto? Por quê?

Colaborador A: Ajudou com certeza pelo fato de que fazer o time se desafiar né, e se envolver vê que a participação e a opinião deles é importante, onde eles mesmos definem métricas pessoais onde o que ele pensa vai impactar no resultado do time, então essa participação em benefício foi válida e penso que foi válida para o time como um todo.

Colaborador B: Acho que ajudou sim, porque ajuda a gente a abrir algumas coisas que tipo a gente não consegue ver bem no planejamento, mas que vão ajudar o time de certa forma, a questão de horas a mais, a questão de ter uma meta a ser alcançada, isso acho que mantém... acho que aumenta um pouco o foco da equipe. Mais pela meta entendeu? Se tu tens um objetivo, um ponto a chegar eu acho que fica mais visível uma melhoria com certeza.

Colaborador C: Itens que pra gente antes passava despercebido por exemplo quantidade de NC's, números de bugs por ciclo que a gente poderia estar diminuindo ou não era obscuro né! Hoje não, a gente tem uma meta, a gente traçou algo a se alcançar, chegamos próximo né, por mais que a gente não tenha tido ping durante o ciclo, mas a gente conseguiu chegar próximo. E acho que isso aí foi muito

bacana, mesmo que não tenha aquela lembrete o tempo todo, inconscientemente a gente conseguiu alcançar e é bom a gente vê que chegou próximo.

Colaborador A: Isso é inconsciente mesmo, pois a gente fica se policiando, ficamos nos monitorando “conseguimos ou não conseguimos? Vamos ficar então que no próximo ciclo a gente consegue bater a meta”. Então em termos de parâmetros, em termos de sentimento de time de colaboração isso é o que mais vejo de legal.

Colaborador C: E assim, eu vejo que é uma lições aprendidas que instintivamente, estávamos buscando isso, porque todo mundo ali procurou resolver, procurou desenvolver, tentar fazer da melhor forma e assim, está no sangue, a gente vai melhorando a cada ciclo.

2 – Quais vantagens e desvantagens na utilização do modelo

Colaborador D: Não ter um lembrete ou não ter definido uma rotina de monitoramento contínua durante o dia, foi uma mudança que nem todos os membros desenvolveram ao longo dos ciclos. Eu mesmo me pegava focado com as minhas entregas que algumas vezes esquecia da planilha.

Colaborador C: Não ter algo mais fácil para consultar, uma ferramenta por exemplo. Seria bem válido.

3 – Você utilizaria esse modelo em outros projetos? Por quê?

Colaborador B: Creio que sim né, porque a gente trabalha com Scrum ou fake Scrum aqui pelo menos, e uma das coisas que ele aborda é a melhoria contínua e eu acho que esse modelo ele cria parâmetros para que eu possa medir essa melhoria contínua entendeu? Eu acho que isso é importante.

Colaborador C: Isso que o B falou é bem bacana mesmo, coisas que antes você media como? “Ah, não vou medir, vamos melhorar! Ta, mas vamos melhorar como? Ah, não sei quanto era, não sei quanto a gente fez!”. Então tendo mensurável isso aí é mais fácil você ir melhorando e alcançando patamares mais altos de performance, então é muito válido usar o modelo. Criar estratégias para melhorar. Até para prevê algumas coisas, antes não dava para prevê agora você consegue prevê e tal e ter tempo de reação muito maior, além de identificar possíveis desperdícios.

4 – O que poderia ser melhorado na utilização do modelo?

Colaborador D: Acho assim que o modelo pode ser tratado, por exemplo ter essas melhorias contínuas mesmo, por exemplo vou colocar teste agora, vou querer uma cobertura (de testes), sem parametrizar se a gente tem condições de atingir aquela meta entendeu? Só colocar metas que são alcançáveis, bugs,

NC's, essas coisas que tá ali na nossa mão, não colocar coisas que a gente não tem como botar lá e depois a gente tentar conseguir sem ter uma base, você e não consegue atingir por enquanto.

Colaborador C: O que eu gostaria de ver no modelo ali era o quanto a gente conseguiu alcançar no todo daquilo que a gente estimou. Quer dizer a gente viu por pedacinhos né, mas a gente estimou tantas coisas e quantos por cento a gente conseguiu alcançar né? Quanto daquela cobertura a gente conseguiu completar? E isso aí eu não vi no modelo. Vejo só passos por passos, e mostrar graficamente a evolução histórica disso.