



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

Definição de um Modelo Orientado as Necessidades do Usuário para a Definição, Priorização e Otimização de Indicadores

Frederico Viana Almeida

Dissertação apresentada como requisito parcial para
conclusão do Mestrado em Informática

Orientadora
Prof.a Dr.a Edna Dias Canedo

Brasília
2020

Ficha catalográfica elaborada automaticamente, com os dados
fornecidos pelo(a) autor(a)

Almeida, Frederico Viana

Um Modelo para Definir e Priorizar Indicadores Orientado as
Necessidades do Usuário. Frederico Viana Almeida;
Orientadora Edna Dias Canedo. Brasília, 2020.

Dissertação (Mestrado – Mestrado em Informática) Universidade
de Brasília, 2020.

1. Design Thinking 2. Design Sprint 3. Cynefin Framework 4.
Indicadores 5. Metodologia Ágil



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

Definição de um Modelo Orientado as Necessidades do Usuário para a Definição, Priorização e Otimização de Indicadores

Frederico Viana Almeida

Dissertação apresentada como requisito parcial para
conclusão do Mestrado em Informática

Prof.a Dr.a Edna Dias Canedo (Orientadora)
CIC/UnB

Prof.a Dr.a Carla Taciana Lima Lourenço Prof.a Dr.a Genaína Nunes Rodrigues
Silva Schuenemann CIN/UFPE CIC/UnB

Prof.a Dr.a Genaína Nunes Rodrigues
Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Informática

Brasília, 26 de Novembro de 2020

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus amigos, familiares, namorada e, em especial, a professora Edna Dias Canedo, pela ajuda e apoio dados, para a conclusão deste.

Agradecimentos

Presto meus agradecimentos à Universidade de Brasília que ajudou na minha formação como profissional, cidadão e pessoa. Agradeço também a minha mãe e a minha namorada pelo apoio incondicional ao longo desta trajetória. Gostaria também de agradecer a todos os colegas e professores que estiveram presentes desde as primeiras matérias, como aluno especial, até a conclusão deste ciclo, que se encerra agora. Não devo também esquecer da minha orientadora, professora Edna Dias Canedo, que foi de importância fundamental no meu desenvolvimento como estudante e pesquisador, me transformando em um profissional muito melhor e mais capacitado.

Resumo

Contexto: A priorização de indicadores é hoje uma realidade comum e parte integrante da evolução dos processos estratégicos, técnicos e de negócio de qualquer organização, seja pública ou privada. Um indicador bem definido permite que uma organização estabeleça ações estratégicas alinhadas a visão e ao plano estratégico da organização. Em um contexto relacionado a Tecnologia da Informação (TI), alguns modelos relacionados a evolução de processos, tais como o CMMI [1] e MPS-BR [2] e a evolução de projetos, tais como o PMBOK [3] e as metodologias ágeis [1] [2] auxiliam na definição de um projeto de software de forma estruturada e eficiente. **Objetivo:** É importante verificar, por meio de indicadores, se uma organização está executando seus processos de forma adequada, quais são os pontos de falha em um determinado projeto ou processo e se o alinhamento estratégico entre o negócio e a TI foi realizado de forma eficiente e eficaz. Para isso, é importante que se definam indicadores que consigam fornecer a verificação da situação real do objeto a ser monitorado. Este trabalho tem como objetivo propor um novo modelo no que tange a definição, priorização e otimização de indicadores, investigando os modelos de gestão de indicadores adotados atualmente pela academia e pela indústria, analisando o contexto das estratégias propostas frente à visão tradicional da definição de indicadores adotada atualmente. Além disso, este trabalho realiza uma pesquisa junto as organizações que possuem um processo de gestão de indicadores bem definido, buscando identificar a expectativa do cliente com um novo modelo de gestão de indicadores proposta por este trabalho. **Método:** Para reunir evidências, optou-se por utilizar o *Design Science Research - DSR*, uma metodologia que utiliza tanto a revisão da literatura como o estudo de caso exploratório. Impulsionado pelas questões de pesquisa, a metodologia adotada compreendeu quatro fases principais: Investigação do Problema, Design da Solução, Validação da Solução e Implementação da Solução. O modelo utilizado foi apoiado por algumas técnicas que foram utilizadas para definir e priorizar indicadores, como o *Design Thinking*, *Design Sprint* e o *Cynefin Framework*. Outras técnicas também foram utilizadas para otimizar os indicadores, tais como: Projeto de Melhorias e Planos de Ação. **Resultados:** A análise dos resultados foi realizada de duas formas distintas: Por meio da verificação do alcance dos objetivos específicos e por meio de um questionário

aplicado para avaliar o grau de percepção de todos os colaboradores que participaram do trabalho em questão em relação a aplicabilidade do modelo. Com relação ao atendimento dos objetivos específicos, percebe-se que a maior parte dos objetivos foram alcançados. Com relação ao questionário aplicado, percebe-se que, apesar dos colaboradores não terem um conhecimento adequado com relação aos aspectos conceituais e práticos de algumas abordagens utilizadas no modelo proposto, houve uma percepção geral de que o modelo, de fato, apoiou a alta direção para a tomada de decisão. Para os profissionais, embora o modelo proposto tenha o escopo restrito, ou seja, não atende a todos os tipos de organizações, o modelo forneceu um suporte à tomada de decisão em relação a qual indicador terá um impacto mais positivo para o usuário. O modelo proposto pode ser utilizado por qualquer organização que deseje maximizar a eficiência na melhoria contínua de um processo, baseado em indicadores, sendo adaptável e flexível, de acordo com suas necessidades. **Conclusão:** O modelo proposto neste trabalho demonstrou ser eficaz, tendo em vista que os indicadores foram definidos, priorizados e otimizados com o foco na entrega dos produtos e serviços da organização. Como trabalho futuro, pretende-se ampliar o escopo de atuação do modelo, avaliando indicadores de negócio alinhado aos indicadores de TI.

Palavras-chave: Design Thinking, Design Sprint, Cynefin Framework, Indicadores, Projetos de Software, Metodologia Ágil.

Abstract

Context: The definition and prioritization of indicators is now a common reality and an integral part of the evolution of the strategic, technical and business processes of any organization, whether public or private. A well-defined indicator enables an organization to establish strategic actions in line with the organization's vision and strategic plan. In a context related to Information Technology (IT), some models related to process evolution, such as CMMI [1] and MPS-BR [2] and evolution of projects such as PMBOK [3] and agile methodologies [1] [2] assist in the definition of a software project in a structured and efficient manner. **Purpose:** It is important to check through indicators whether an organization is performing its processes properly, what are the points of failure in a given project or process, and whether the strategic alignment between business and IT has been performed efficiently and effectively. For this, it is important to define indicators that can provide verification of the real situation of the object to be monitored. This paper aims to propose a new model regarding the definition and prioritization of indicators, investigating the definition and prioritization models currently adopted by academia and industry, analyzing the context of the proposed strategies against the traditional view of indicator definition currently adopted. In addition, this work aims to conduct a survey with organizations that have a well-defined indicator management process, seeking to identify customer expectations with a new indicator management model proposed by this work. **Method:** To gather evidence, we defined a methodology that relates the literature review and an exploratory case study. Driven by a set of research questions, this methodology will comprise four main phases: planning, literature review, experiment execution, and documentation of results. The model used is supported by some techniques, such as *Design Thinking*, *Design Sprint* and the *Cynefin Framework*. **Results:** The analysis of the results was carried out in two different ways: Through the verification of the achievement of specific objectives and through a questionnaire applied to assess the degree of perception of all employees who participated in the work regarding the applicability of the model. Regarding the specific objectives, it is clear that most of the objectives were achieved. Regarding the applied questionnaire, it is clear that, although the collaborators do not have adequate knowledge regarding the conceptual and practical aspects of some

approaches used in the proposed model, there was a general perception that the model, in fact, supported top management for decision making. For professionals, although the proposed model has a restricted scope, that is, it does not serve all types of organizations, the model provided support for decision making regarding which indicator will have the most positive impact for the user. The proposed model can be used by any organization that wishes to maximize efficiency in the continuous improvement of a process, based on indicators, being adaptable and flexible, according to its needs. **Conclusion:** The model proposed in this work proved to be effective, considering that the indicators were defined, prioritized and optimized with a focus on the delivery of the organization's products and services. As future work, we intend to expand the scope of the model's performance, evaluating business indicators in line with IT indicators.

Keywords: Design Thinking, Design Sprint, Cynefin Framework, Indicators, Software Projects, Agile Methodology.

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Problema de Pesquisa	2
1.2	Justificativa	3
1.3	Objetivos	3
1.3.1	Objetivo Geral	3
1.3.2	Objetivos Específicos	3
1.4	Resultados Esperados	4
1.5	Contribuições do Trabalho	4
1.6	Metodologia de Pesquisa	5
1.7	Estrutura do Trabalho	9
2	Gestão de Indicadores	11
2.1	Contexto Atual da Gestão de Indicadores	11
2.1.1	Indicadores de Requisitos	14
2.1.2	Indicadores de Desempenho	18
2.1.3	Indicadores de Risco	20
2.1.4	Indicadores de Teste	24
2.1.5	Indicadores da Operação de Serviços	26
2.1.6	Indicadores de Implantação	27
2.1.7	Indicadores de Planejamento e Controle	29
2.1.8	Indicadores de Demandas	31
2.1.9	Indicadores de Dados	32
2.1.10	Indicadores de Projetos	33
2.1.11	Indicadores de Processos	34
2.1.12	Outros Tipos de Indicadores	35
2.2	Abordagem não Tradicional para Definir e Priorizar Indicadores	36
2.2.1	Desenvolvimento Ágil de Software	37
2.2.2	Design Thinking	40
2.2.3	Design Sprint	44

2.2.4	Comparação entre <i>Design Thinking</i> e <i>Design Sprint</i>	45
2.2.5	Cynefin	47
2.3	Estágios de Evolução na Eficiência da Priorização e Definição de Indicadores	48
2.3.1	Aplicação da Gestão de Indicadores nas Organizações	50
2.3.2	Trabalhos Correlatos	51
2.4	Síntese do Capítulo	56
3	Modelo Proposto	57
3.1	Premissas e Restrições	65
3.2	Síntese do Capítulo	66
4	Execução e Validação do Modelo Proposto	68
4.1	Execução da Etapa - Validar Indicadores	68
4.2	Execução da Etapa - Aplicar o Modelo	69
4.3	Execução da Etapa - Validar os Indicadores Priorizados	74
4.4	Execução da Etapa - Otimizar os Indicadores Priorizados	74
4.4.1	Oficina de <i>Design Thinking</i>	75
4.4.2	Projeto	77
4.4.3	Plano de Ação	78
4.4.4	Síntese do Capítulo	79
5	Análise dos Resultados	80
5.1	Análise do Perfil da Organização	80
5.1.1	Empresa A	80
5.2	Análise dos Resultados	87
5.3	Ameaças a Validade da Pesquisa	97
6	Conclusões	99
6.1	Trabalhos Futuros	100
	Referências	102
	Apêndice	112
A	Questionário Completo de Utilização do Cynefin	113
B	Lista de Indicadores	126

Lista de Figuras

1.1	DSR - Fases do ciclo de Design Science ([4])	6
1.2	DSR - Mundo Real e Design Thinking (tradução nossa)	9
1.3	Processo de execução da metodologia de pesquisa	10
2.1	Benefícios percebidos ao se utilizar metodologias ágeis (tradução nossa) [5], [6], [7], [8], [9]	40
2.2	Modelo da HPI D-School - Design Thinking (tradução nossa) [10]	41
2.3	Modelo da HPI D-School - Subprocesso Ponto de Vista (tradução nossa) [10]	42
2.4	Modelo da HPI D-School - Subprocesso Ideação (tradução nossa) [10] . . .	42
2.5	Modelo da HPI D-School - Subprocesso Prototipação (tradução nossa) [10]	43
2.6	Processo de Execução do <i>Design Sprint</i> , segundo Ghanim e Phaal (tradução nossa) [11]	45
2.7	Processo de Execução do <i>Design Sprint</i> , segundo Ferreira e Canedo [12] . .	45
2.8	Comparativo entre <i>Design Thinking</i> e <i>Design Sprint</i> [13]	47
2.9	Cynefin Framework (tradução nossa) [14]	49
2.10	Framework BPMIMA (tradução nossa) [15]	52
2.11	Taxonomia para o gerenciamento de KPIs (tradução nossa) [16]	55
3.1	Processo de execução do modelo proposto	58
3.2	Validar Indicadores	59
3.3	Aplicar o Modelo - Parte 01	62
3.4	Aplicar o Modelo - Parte 05	63
3.5	Aplicar o Modelo - Parte 06	63
3.6	Validar os Indicadores Priorizados	64
3.7	Otimizar os Indicadores Priorizados	65
4.1	Artefato - Mapa de Empatia	70
4.2	Artefato - Matriz CSD	72
4.3	Artefato - Análise de Personas	76
4.4	Artefato - Blueprint	76

4.5	Artefato - Mapeamento da Jornada do Usuário	77
5.1	Visão Geral dos indicadores analisados - Matriz CSD e Cynefin	85
5.2	Visão específica de um determinado indicador analisado - Matriz CSD e Cynefin	85
5.3	Gráfico que demonstra a utilização do questionário de apoio a categorização dos problemas para o indicador <i>Acompanhamento da Execução Orçamen- tária (despesas e investimentos)</i>	86
5.4	Ranking dos indicadores que foram priorizados para otimização pela alta direção	86
5.5	Mapa de Empatia preenchido - Empresa A	88
5.6	Persona preenchida - Empresa A	88
5.7	Jornada do Usuário preenchido - Empresa A	89
5.8	Projeto de melhorias para otimização do indicador TMA de Demandas .	90
5.9	Percepção das abordagens utilizadas	95

Lista de Tabelas

2.1	Implicações da pesquisa criativa para Engenharia de Requisitos [17]	13
2.2	Indicadores de requisitos [18], [19], [20], [21]	15
2.3	Indicadores de Desempenho [22], [23], [24], [25]	18
2.4	Riscos no Processo de Desenvolvimento [26], [27], [28], [29], [30], [31]	20
2.5	Indicadores de Teste [32], [33]	24
2.6	Indicadores da Operação de Serviços [34], [35]	26
2.7	Indicadores de Implantação [36], [35]	28
2.8	Indicadores de Planejamento e Controle [37], [35]	30
2.9	Indicadores de Demandas [36], [35]	31
2.10	Indicadores de Dados [38], [35]	32
2.11	Indicadores de Projetos [39]	33
2.12	Indicadores de Processos [36], [35]	34
2.13	Tipos de Indicadores Encontrados na Literatura	50
3.1	Premissas e Restrições do Modelo Proposto	66
4.1	Questionário para categorização dos problemas no Cynefin	70
4.2	Ranking dos Indicadores	73
5.1	Lista de indicadores a serem analisados (após o filtro realizado pela alta direção)	82
5.2	Resultados encontrados por objetivo específico	91
5.3	Questionário de percepção das abordagens utilizadas	94
5.4	Questionário de percepções gerais)	95
A.1	Questionário para classificar os indicadores de acordo com o Cynefin [14] [40]	113
B.1	Lista de indicadores identificados na organização	126
B.2	Lista de indicadores a serem analisados	134

Lista de Abreviaturas e Siglas

AC Aquisição de Clientes.

AVAM Ambiente Virtual de Aprendizagem Móvel.

BSC Balanced Scorecard.

CIC Departamento de Ciência da Computação.

CR Churn Rate.

DS Design Sprint.

DSR Design Science Research.

DT Design Thinking.

DVN Documento de Visão de Negócio.

ER Engenharia de Requisitos.

IECT Índice de Eficiência dos Casos de Teste.

IF Índice de Falhas.

KCEM Método de Avaliação Crítica do Conhecimento.

KIT Itens de Conhecimento.

KPI Indicadores Chave de Desempenho.

MCO Mars Climate Orbiter.

MS Market Share.

MVP Mínimo Produto Viável.

ODS Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

OECD Organization for Economic Cooperation and Development.

ONU Organização das Nações Unidas.

PCT Percentual de conformidade do Template.

PIB Produto Interno Bruto.

PO Product Owner.

POV Ponto de Vista.

PPGI Programa de Pós-Graduação em Informática.

QP Questão de Pesquisa.

R Rastreabilidade.

ROI Retorno sob Investimento.

RPT Riscos de Problemas Técnicos.

RSL Revisão Sistemática de Literatura.

RT Riscos Tecnológicos.

SaaS Software como Serviço.

SC Satisfação dos Clientes.

SCM Standard Cost Model.

StArt State of the Art through Systematic Review.

TECT Tipo de Especificação de Caso de Teste.

TF Treinamento de Funcionários.

TI Tecnologia da Informação.

TIC Tecnologias da Informação e Comunicação.

TMA Tempo Médio de Aprovação.

UnB Universidade de Brasília.

XP Extreme Programming.

Capítulo 1

Introdução

Desde o surgimento das organizações orientadas por processo e projetos, observa-se a necessidade de se obter um grau de eficiência crescente no que diz respeito a utilidade e importância de determinados processos e projetos para o negócio das organizações [41].

Tentou-se definir indicadores que cobrissem todas as atividades necessárias para o desenvolvimento e operação das atividades inerentes a organização, porém, ainda não se levava em conta a utilidade e adequação do indicador para o contexto do negócio. Somente com o aprimoramento das etapas que compõem a gestão por processos, que se começou a perceber a importância de se obter um entendimento claro sobre as necessidades do negócio [41].

Alguns *frameworks* e metodologias prescrevem e/ou sugerem um conjunto de passos a serem seguidos para alcançar, de forma eficiente e eficaz, uma definição clara das necessidades do negócio [42], [43], [44], [45] e [46]. Entretanto, eles adotam uma estrutura mais tradicional, onde se avalia as necessidades do negócio com base em técnicas específicas para definição e priorização de indicadores [42]. Ao longo da definição e priorização dos indicadores, se determina, dentro de um contexto pré-definido, quais são as necessidades e anseios dos gestores de negócio.

Impulsionados pela necessidade de descobrir as reais necessidades do usuário, os profissionais de Tecnologia da Informação (TI) não podem se limitar a definição e priorização de indicadores através de métodos que não levem em consideração a experiência do usuário e do negócio [42]. Essa adequação deve abranger um esforço concentrado em entender o usuário para buscar o que, de fato, o negócio necessita.

Uma medida fundamental de sucesso para a definição e priorização de indicadores é o nível de envolvimento que a equipe de desenvolvimento assume com o usuário. Para manter o engajamento e confiança do usuário, o analista deve buscar o pleno entendimento com o usuário através de outras abordagens, compartilhando e requerendo: conhecimento, experiências, visões e valores [47].

Ao serem estimulados corretamente, os usuários podem externar necessidades que nem eles sabiam que poderiam existir. Esse fator reforça o sucesso de uma abordagem alternativa ao introduzir um mecanismo de definição e priorização de indicadores voltado ao pensamento criativo, empatia, ideação e criação de soluções inovadoras [48].

Ao utilizar esta nova abordagem, espera-se um ganho de eficiência nos processos e projetos cujos indicadores foram priorizados. O ganho de eficiência ocorreria por meio da diminuição de gastos com o retrabalho relacionado ao replanejamento, análise, desenvolvimento e implantação da solução. A redução dos custos consequentemente acarretaria também em uma redução do tempo para a entrega da solução para o demandante [49].

Este trabalho apresenta uma revisão da literatura acerca de uma abordagem orientada ao pensamento criativo para a definição e priorização de indicadores, com o intuito de identificar na literatura como as empresas estão promovendo o desenvolvimento de uma abordagem mais assertiva para definir e priorizar quais indicadores serão otimizados, bem como quais são as melhores práticas adotadas para o processo de gestão de indicadores. Além disso, este trabalho apresenta o registro das soluções tecnológicas adotadas nos processos utilizados pelos casos de sucesso de acordo com a literatura e a indústria. A partir das soluções adotadas na academia e na indústria, este trabalho irá propor uma nova abordagem para definição e priorização de indicadores centrada no usuário e orientada ao pensamento criativo, baseado nas melhores práticas e ferramentas utilizadas nos casos de sucesso identificados.

1.1 Problema de Pesquisa

A relevância da gestão de indicadores cresce e se torna mais impactante nos processos de negócio e nos projetos organizacionais à medida em que o processo evolui e se adapta às necessidades das organizações. Entender essas necessidades é vital para que os processos sejam executados de forma adequada e aderente aos princípios do negócio. Segundo Pressman [42], entender as reais necessidades do usuário é um ponto fundamental para o sucesso do desenvolvimento de qualquer solução. Assim, é importante refinar os métodos utilizados no processo de entendimento da necessidade do usuário final para que se possa prover uma solução que atenda as necessidades do usuário de forma adequada [50] [42]. É preciso definir um modelo que influencie e estimule os responsáveis pelos processos de negócio a expressar os seus problemas para que se possa entender claramente quais indicadores geram mais impacto nos processos de negócio. Dessa forma, é necessário utilizar ferramentas, como o *Design Thinking* [51], *Design Sprint* [52] e o *framework* Cynefin [14], que são capazes de capturar as necessidades do negócio e oferecer a identificação dos indicadores considerados de maior impacto na execução dos serviços.

1.2 Justificativa

Em virtude do valor agregado aos recursos de TI nas organizações, torna-se necessário a identificação dos indicadores de avaliação da aceitação dos serviços e produtos fornecidos pela área de TI, do ponto de vista do usuário. Os modelos atuais propõem um método que aborda a definição e priorização de indicadores através de métodos conceituais. Entretanto, tais modelos, por não haver um entendimento pleno das necessidades do usuário, tornam-se falhos quanto a objetividade e clareza. Se o processo de avaliação não utilizar indicadores que impossibilite avaliações ambíguas, os resultados podem ser diferentes, dependendo do ponto de vista do avaliador.

Poderia-se utilizar a abordagem proposta nesta pesquisa para propor a realização de um estudo de caso em um sistema que possibilitasse a implementação de algumas metodologias definidas na abordagem orientada à criatividade para preencher uma lacuna de pesquisa na identificação de indicadores de requisitos proposta no trabalho de Shalinka [53], juntamente com a aferição dos resultados. Esse trabalho irá permitir uma validação objetiva dos ganhos alcançados com a aplicação da metodologia, porque não existe na literatura uma abordagem semelhante para a definição e priorização de indicadores.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é propor um modelo para definição, priorização e otimização de indicadores de TI, utilizando mecanismos e ferramentas específicas para a tomada de decisão e com o foco no usuário final, como o *Design Thinking* [51], *Design Sprint* [52] e o *framework* Cynefin [14]. Para isso, será necessário identificar os indicadores utilizados na literatura e na indústria e validá-los em um contexto real de gestão de indicadores de TI .

1.3.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral deste trabalho, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- Realizar uma revisão de literatura para identificar os trabalhos que definem, priorizam e otimizam indicadores de TI, utilizando abordagens orientadas a tomada de decisão e com o foco no usuário, como o *Design Thinking*, o *Design Sprint*, o *Framework* Cynefin, entre outros;

- Analisar as abordagens mais relevantes para serem utilizadas na implementação de um novo modelo para definir, priorizar e otimizar indicadores com o foco no usuário, de forma eficiente e dentro de um contexto relacionado a gestão orientada por indicadores;
- Propor um modelo de priorização de indicadores para verificar quais indicadores, se melhorados, terão um impacto maior na eficiência do negócio;
- Verificar a eficácia e a eficiência do modelo proposto através da comparação do resultado da entrega dos serviços de uma organização antes e depois dos indicadores serem priorizados e melhorados;
- Realizar uma simulação para projetar os resultados das entregas dos serviços, caso outros indicadores fossem priorizados para serem melhorados. Se houver uma percepção maior na melhoria dos produtos e serviços, ao melhorar os indicadores que foram priorizados nos modelos em comparação com o resultado da simulação realizada com a melhoria de outros indicadores, então o modelo é válido e a escolha dos indicadores que foram melhorados foi adequada;
- Implementar e testar o modelo proposto em uma organização do mundo real;
- Validar o modelo proposto em um contexto real;
- Realizar caso necessário, ajustes no modelo proposto, incorporando melhorias a partir das observações/descobertas realizadas na validação do modelo.

1.4 Resultados Esperados

- Identificação das melhores práticas adotadas na academia e na indústria para a definição e priorização de indicadores orientada ao pensamento criativo;
- Levantamento das soluções tecnológicas adotadas pelas organizações nos processos de gestão de indicadores;
- Apresentação de um modelo de priorização e definição de indicadores centrado no usuário em que seja viável a sua implementação nas organizações que executam processos de desenvolvimento de soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação.

1.5 Contribuições do Trabalho

As principais contribuições deste trabalho são:

- Identificação do nível de conhecimento teórico dos modelos relacionados ao priorização e otimização de indicadores nas organizações;
- Análise dos tipos de modelos mais utilizados no mercado e qual é a abordagem utilizada por cada um desses modelos;
- Proposta de um modelo mais adequado ao propósito de se medir o grau de relevância dos indicadores na organização e utilizá-lo para definir um ranking para otimização de indicadores;
- Definição de um modelo mais flexível e aderente as características de cada organização;
- Conscientização dos membros da alta direção sobre a importância de se desenvolver iniciativas que busquem entender os problemas sob a ótica do usuário;
- Avaliação do grau de satisfação das partes interessadas com relação a aplicação do modelo proposto;
- Avaliação do conhecimento das partes interessadas com relação as abordagens utilizadas no modelo proposto.

1.6 Metodologia de Pesquisa

A metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho foi o *Design Science Research* (DSR). De acordo com Wieringa [4], esta metodologia é dividida em 4 fases, conforme apresentado na Figura 1.1:

Para cada fase da pesquisa foram definidos algumas abordagens para a sua implementação, assim como os instrumentos de coleta e de análise de dados. Cada método é descrito dentro das próximas seções que correspondem às fases do ciclo de vida de DSR.

Na fase de **investigação do problema** foi realizada a revisão da literatura, que objetiva reconhecer a unidade e a diversidade interpretativa existente no eixo temático em que se insere o problema em estudo, para ampliar, ramificar a análise interpretativa, bem como para compor as abstrações e sínteses que qualquer pesquisa requer colaborando para a coerência nas argumentações do pesquisador [54]. Ao final da revisão da literatura, espera-se obter um conjunto de indicadores que serão utilizados na aplicação do modelo proposto.

Na fase de **design da solução** foi construído o artefato selecionado para responder ao objetivo geral do trabalho proposto. O artefato selecionado foi um modelo para definir, priorizar e otimizar indicadores de TI. Segundo Oliveira [55], modelos são úteis para representar e explicar graficamente constructos de um domínio específico e seus relacionamentos

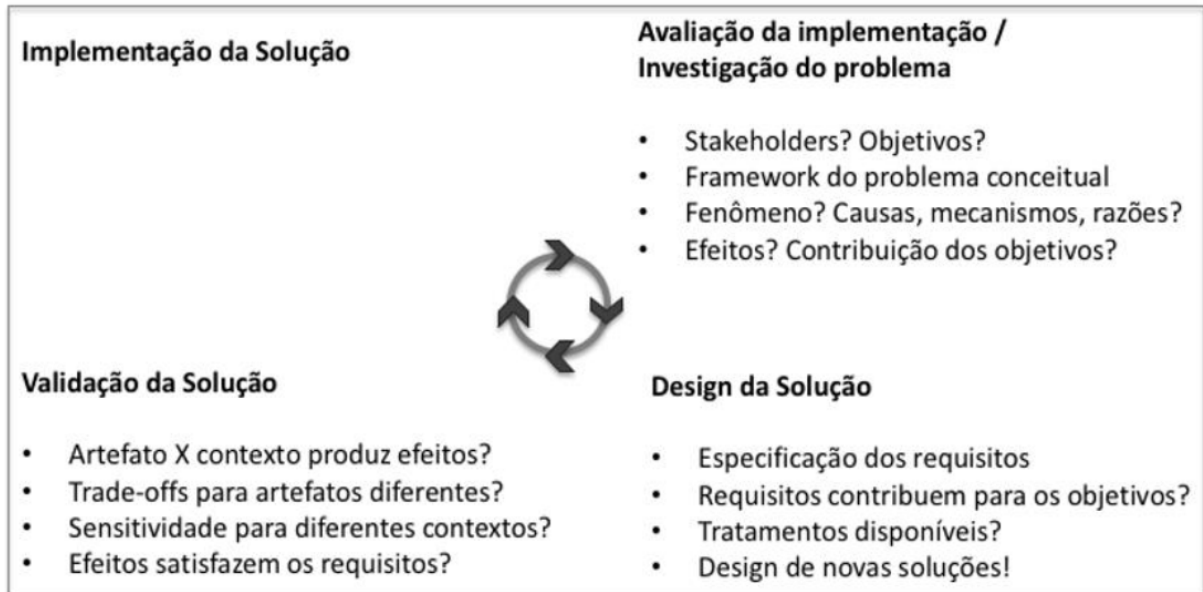


Figura 1.1: DSR - Fases do ciclo de Design Science ([4])

de forma intuitiva. A construção de proposições para embasar cada relacionamento entre elementos do artefato facilitou a validação realizada posteriormente. A construção do artefato seguiu as orientações de Sjoberg et al. [56] e foi baseada nos resultados obtidos a partir da Revisão da Literatura.

A fase de **validação da solução** consistiu em verificar e refinar o artefato proposto por meio de uma entrevista com alguns especialistas. Os resultados foram obtidos através da aplicação de uma entrevista informal com os especialistas e os representantes da alta direção para que eles validassem tanto os aspectos conceituais do modelo, como as proposições elaboradas e o grau de compreensão do modelo conceitual, quanto os aspectos técnicos, como as técnicas e abordagens utilizadas para compor o modelo. Os critérios de Sjoberg et al. [56] foram utilizados para avaliar o artefato.

A fase de **implementação da solução** foi conduzida por meio de um estudo de caso exploratório, cuja finalidade foi proporcionar mais informações sobre o assunto a ser investigado, possibilitando sua definição e seu delineamento, ou seja, facilitando a delimitação do tema da pesquisa; orientando a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrindo um novo tipo de enfoque para o assunto [57].

O estudo de caso exploratório foi realizado com base no modelo proposto por Yin [58], que consiste em 6 passos:

1. **Planejar o estudo de caso:** Identifica a situação relevante para a realização de um estudo de caso, comparado com outros métodos de pesquisa; compreende os benefícios de utilização de um estudo de caso; aborda as preocupações sobre a

utilização de estudo de caso e, por fim, decide se deseja fazer um estudo de caso, conforme apresentado na Figura 1.3;

2. **Projetar o estudo de caso:** Identifica os casos e estabelece a lógica do seu estudo de caso; define o(s) caso(s) a ser estudado, desenvolve a teoria, as proposições e as questões relacionadas para orientar o estudo de caso e generalizar suas descobertas; identifica o desenho do estudo de caso (casos únicos ou múltiplos, holísticos ou incorporados) e testa o projeto com base em critérios pré-definidos para manter a qualidade de um estudo de caso (Figura 1.3);
3. **Preparar para coletar as evidências dos estudos de caso:** Aprimora as habilidades para realizar o estudo de caso; treina um estudo de caso específico; desenvolve o protocolo de estudo de caso; junto com a estratégia geral, leva em consideração algumas técnicas analíticas e aborda explicações e interpretações contrárias (Figura 1.3);
4. **Coletar as evidências dos estudos de caso:** Disponibiliza os dados por diferentes perspectivas; verifica os padrões, as ideias e os conceitos promissores e desenvolve uma estratégia analítica geral (Figura 1.3);
5. **Analisar as evidências do estudo de caso:** Inicia com a definição das perguntas (por exemplo, as perguntas no seu protocolo de estudo de caso) e não com os dados. Inicie com uma pequena pergunta primeiro e depois identifique a evidência que a trata. Tire uma conclusão experimental com base no peso da evidência, perguntando também como você deve exibir a evidência para que as partes interessadas possam verificar sua avaliação (Figura 1.3);
6. **Compartilhar os estudos de caso:** Define audiência, seja para composições escritas ou orais; desenvolve materiais textuais e visuais; exibe evidência suficiente para o leitor chegar as suas próprias conclusões e revisa e recompõe até que a pesquisa esteja adequada e bem estruturada (Figura 1.3).

Para o desenvolvimento do estudo de caso exploratório, foi utilizado um ambiente simulado de uma organização que não possui um mecanismo eficaz para definir e priorizar indicadores, e posteriormente em um ambiente real, com uma instituição financeira de Brasília que entenda que a Tecnologia da Informação(TI) é parte da sua visão estratégica. O desempenho da metodologia estudada e do modelo proposto foram mensurados a partir dos serviços fornecidos e produtos gerados pela TI, previstos no Plano Estratégico de TI (PETI), em função das necessidades definidas pelo negócio e previstas no Plano Estratégico Institucional (PEI) das organizações. A Figura 1.3 representa o processo de execução da metodologia adotada:

O DSR oferece diretrizes específicas para avaliação e iteração nos projetos de pesquisa. É um método que estabelece e operacionaliza a pesquisa quando o objetivo desejado é um artefato ou uma recomendação. Além disso, a pesquisa baseada em DSR pode ser realizada em um ambiente acadêmico e em um contexto organizacional [59]. Assim, a pesquisa em DSR é um método de pesquisa focado na solução de problemas [59]. Com base no entendimento do problema, esse método pode ser usado para construir e avaliar artefatos que possibilitam a transformação de situações, alterando suas condições para estados melhores ou desejáveis. Os artefatos que são construídos ou avaliados pela pesquisa em DSR são construções, modelos e métodos, que podem resultar em um aprimoramento de teorias [60].

Venable et al. [61] propuseram um método denominado pesquisa em *soft design science*, que engloba conceitos das seguintes abordagens: pesquisa em *design science* em conjunto com algumas metodologias de sistemas que abordam *soft skills*. Esse novo método é adequado para a realização de pesquisas para resolver problemas e melhorar as condições nas organizações, especialmente considerando os aspectos sociais inseridos nas atividades principais da pesquisa em ciência do design: projetar, desenvolver e avaliar. Conforme a Figura 1.2, Venable et al. [61] fazem uma distinção entre dois "mundos" para a realização de pesquisas com base no método de *soft design science*: o "Mundo Real" e um mundo mais abstrato que é chamado de "*Design Thinking*". O "Mundo Real" compreende, por exemplo, a construção e avaliação do artefato que será implementado para resolver o problema. No mundo mais abstrato do pensamento, as atividades são baseadas nos conceitos da ciência do design devido à busca de uma solução e avaliação da solução proposta.

Conforme mostrado na Figura 1.2, na primeira etapa do método proposto, o pesquisador deve identificar e traçar um problema específico. Na segunda etapa, o problema deve ser detalhado na forma de um conjunto de requisitos. Essas duas etapas do método ocorrem no mundo real. O *design thinking* ocorre na terceira etapa, no qual o pesquisador generaliza o problema específico em um problema geral. Essa generalização identifica uma classe de problemas que norteiam a pesquisa. Posteriormente, os requisitos gerais do problema devem ser definidos, ou seja, da mesma maneira em que uma classe de problemas foi definida, uma classe de soluções para o problema geral deve ser desenvolvida. Esta etapa pode ser realizada usando técnicas conhecidas como *brainstorming*; o resultado é uma série de requisitos gerais que orientarão o pesquisador nas fases subsequentes do método. Na quinta etapa do método, uma comparação entre o que foi estabelecido na etapa 2 e o que foi estabelecido na etapa 4 deve ser realizada, ou seja, os requisitos do problema específico devem ser comparados com os requisitos gerais definidos. Essa atividade é necessária para que o problema específico (segunda etapa) seja revisado de acordo com os

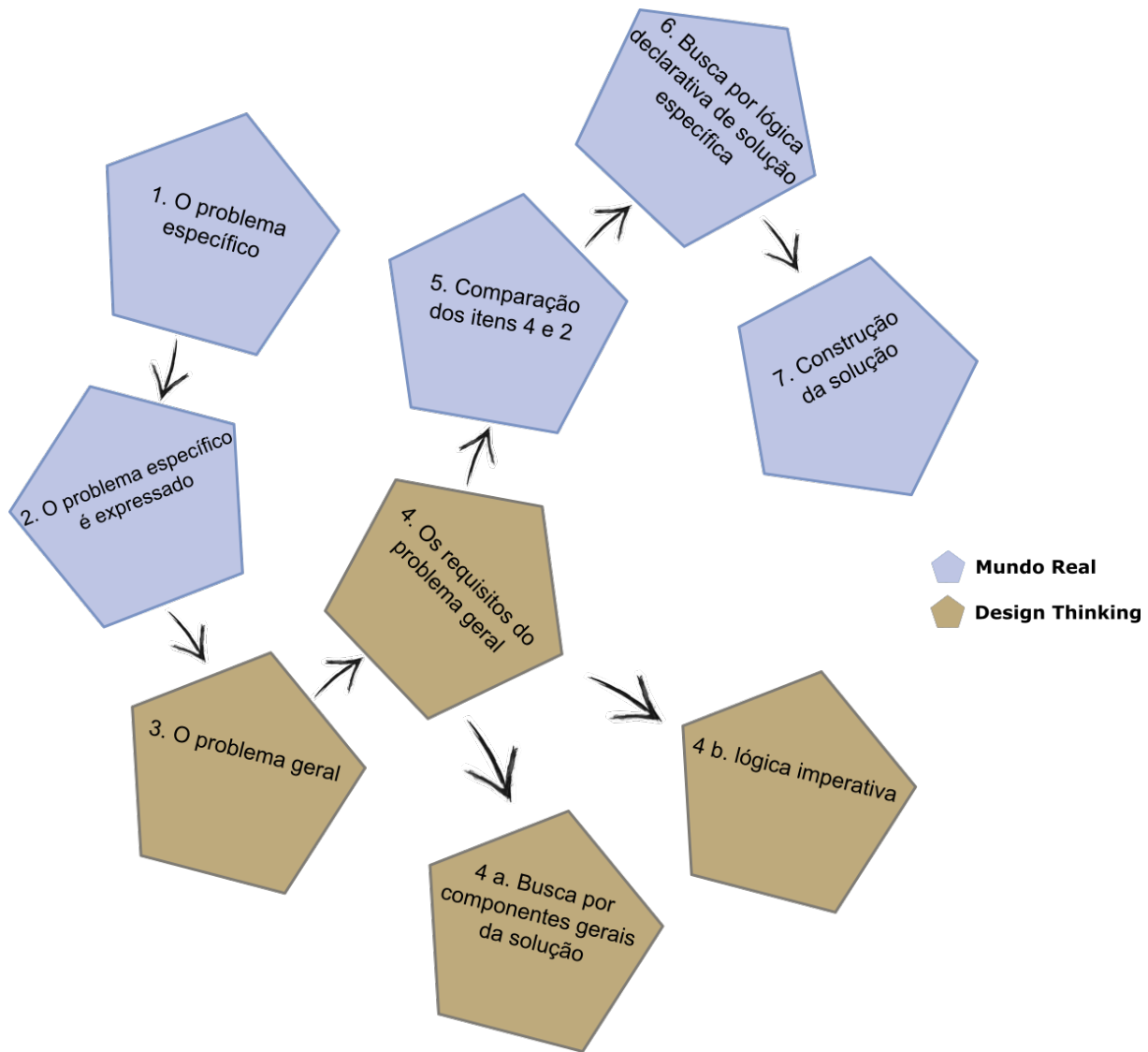


Figura 1.2: DSR - Mundo Real e Design Thinking (tradução nossa)

requisitos gerais (quarta etapa). Na sexta etapa, os autores indicam que uma busca por uma solução específica deve ser realizada para o problema. Para realizar essa pesquisa, o pesquisador deve considerar os requisitos gerais definidos na etapa 4. O passo final é construir uma solução e implementá-la no contexto do estudo. Após a implementação da solução, o problema deve ser avaliado para determinar se foi resolvido ou se o sistema mostrou alguma alteração após a intervenção. Os autores enfatizam que a aprendizagem deve ser definida de forma explícita e um novo ciclo deve ser iniciado.

1.7 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está organizado em 6 capítulos, além deste, consistindo em:

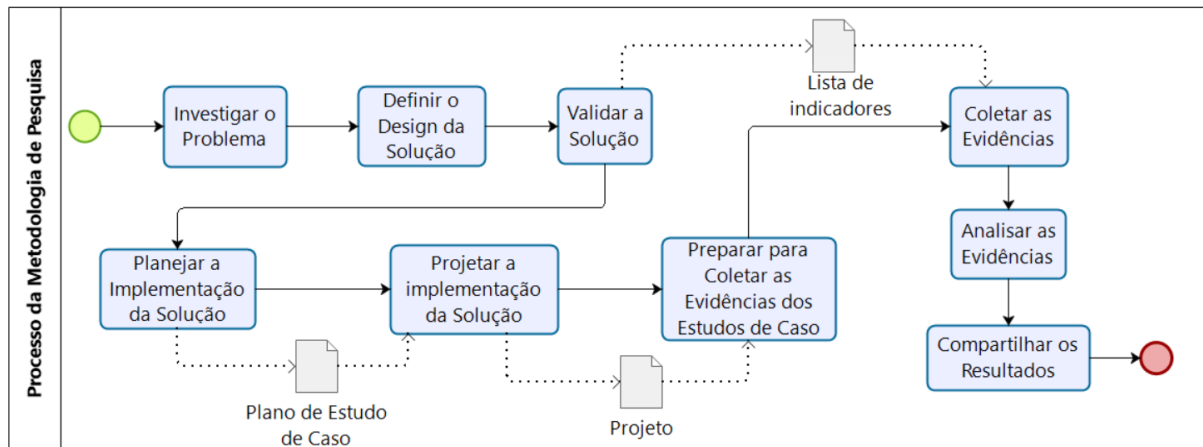


Figura 1.3: Processo de execução da metodologia de pesquisa

- **Capítulo 2:** apresenta a fundamentação teórica necessária para o entendimento deste trabalho. Além disso, os trabalhos correlatos identificados na revisão de literatura são apresentados.
- **Capítulo 3:** propõe um modelo para a priorização e otimização de indicadores orientada as necessidades do usuário que possa contribuir com as organizações na priorização e otimização de seus indicadores.
- **Capítulo 4:** especifica como o estudo de caso será executado, de forma a garantir que todas as etapas que compõe o modelo proposto sejam executados com sucesso.
- **Capítulo 5:** Realiza a análise dos resultados da aplicação do modelo, de forma a entender se o modelo definido no capítulo 3 consegue entregar os resultados esperados.
- **Capítulo 6:** apresenta as principais conclusões deste trabalho, ressalta as ameaças a validade da pesquisa e trata dos trabalhos futuros.

Capítulo 2

Gestão de Indicadores

2.1 Contexto Atual da Gestão de Indicadores

As atividades relacionadas a gestão de indicadores representam uma parte importante no processo de desenvolvimento de soluções de TI. O contexto sobre o qual os problemas da gestão de indicadores são analisados mudam ao longo do tempo, ao passo que a abordagem relacionada a definição e priorização de indicadores se manteve inerte, tendo em vista que ela não se adaptou às mudanças que surgiram no contexto dos problemas relatados pelos clientes [62]. De acordo com Vasquez e Simões [63], a consequência dessa negligência pode acarretar em atrasos no cronograma e custo adicional, nível alto de defeitos na solução entregue e, principalmente, a entrega de uma solução que não satisfaz plenamente as necessidades do usuário.

A área de estudo da gestão de indicadores orientada ao pensamento criativo é uma área de pesquisa promissora, porém pouco estudada até o momento. Nguyen e Shanks [17] propuseram uma abordagem que define cinco grupos de criatividade: produto, processo, domínio, pessoas e contexto:

1. **Produto:** É frequentemente descrito como tendo as seguintes características principais: ter novidade, valor e ser surpreendente.

- (a) Ter novidade: Um produto criativo deve ser novo e original. Com base nos três níveis de criatividade, a novidade pode ser determinada nos níveis P, S ou H. Ideias relacionadas a novidade-P são ideias que parecem novas para o criador individual. As ideias relacionadas a novidade S ocorre como resultado de uma confluência do esforço individual e das culturas coletivas de domínios profissionais e grupos sociais; portanto, as ideias da novidade-S são ideias que são reconhecidas como novas e originais para o(s) grupo(s) profissional e social envolvido(s). As ideias da novidade-H parecem originais para todos [17].

- (b) Ter valor: Um produto criativo também deve ser útil, ou seja, deve ser viável e eficaz na resolução de um problema. Nguyen e Shanks [17] descreveram o valor por meio da adequação, incluindo correção, bem como adequação do produto criativo ao contexto de uso.
 - (c) Ser surpreendente: A surpresa é frequentemente associada a produtos criativos. Nguyen e Shanks [17] descreveram a surpresa como um impacto incomum e inesperado que pode nos chocar ou surpreender.
2. **Processo:** O processo criativo pode ser definido como um processo interno de exploração e transformação de espaços conceituais em uma mente individual.
 3. **Domínio:** O papel do domínio é fortemente reconhecido na visão sistêmica da criatividade. Primeiro, o domínio fornece um sistema simbólico e um corpo de conhecimento de uma disciplina. Segundo, o valor e a novidade do produto criativo devem ser definidos dentro de um domínio específico e o estado da arte desse domínio [17].
 4. **Pessoas:** As características pessoais comuns de indivíduos criativos podem ser categorizadas da seguinte forma: *Traços* (original, articulador e fluente na geração de ideias), *habilidades cognitivas* (Pensamento metafórico, sensibilidade de problemas e flexibilidade cognitiva) e *estilos de resolução de problemas* (abordagem holística do pensamento, abordagem do pensamento lógico e experimentação) [17].
 5. **Contexto:** Os produtos criativos geralmente é o resultado do trabalho em equipe, feito de forma colaborativa. Os principais fatores que influenciam a criatividade da equipe podem ser classificados como cognitivos ou sociais. Os fatores cognitivos incluem habilidades de análise e síntese, habilidades processuais e organizacionais e conhecimento político. Fatores sociais individuais incluem a educação de cada membro da equipe, experiência de trabalho e cultura de fundo. Fatores sociais colaborativos incluem dinâmica de grupo e conflitos. [17]

Cada grupo de criatividade possui uma implicação direta com a atividade de elicitação de requisitos de software, conforme apresentado na Tabela 2.1. Hickey e Davis [64] preocuparam em unificar os modelos de definição de indicadores por meio da fórmula:

$$\sigma(R_i S_i X(T)) \rightarrow T_i \subseteq T | set \in T_i$$

com a justificativa de destacar explicitamente o papel que o conhecimento do usuário desempenha na realização da seleção de indicadores a serem priorizados e de fornecer uma estrutura unificada para entender o papel da gestão de indicadores no desenvolvimento de software.

Tabela 2.1: Implicações da pesquisa criativa para Engenharia de Requisitos [17]

Elementos de Criatividade	Descrição	Implicações para ER	Pesquisa de Criatividade Relacionada com ER
1. Produto	Novidade, valor e surpresa.	Como novidade, surpresa e valor podem ser definidos e determinados na ER?	Integrar técnicas de criatividade para facilitar a descoberta de ideias e requisitos novos e úteis em ER.
2. Processo	Inspiracionista, estruturalista e situacionista.	Essas três visões não são mutuamente exclusivas. É necessária uma integração de visões para apoiar diferentes estilos e processos de pensamento criativo no ER.	Avaliando técnicas de criatividade no processo de ER.
3. Domínio	Um debate entre visões gerais e específicas de domínio da criatividade continua.	O ER envolve vários domínios. A pesquisa precisa esclarecer aspectos gerais e específicos do domínio da criatividade em ER. A educação em ER precisa abordar diferentes níveis de criatividade em geral e em domínios específicos, com estruturas educacionais apropriadas.	Estruturas educacionais foram propostas para apoiar a aprendizagem construtivista e experiencial para apoiar a criatividade nos domínios da ER e na área de problemas de negócios.
4. Pessoas	Uma lista de características pessoais comuns identificadas e examinadas.	Necessidade de identificar características pessoais comuns (características, habilidades cognitivas e abordagens de solução de problemas) possuídas por analistas de sistemas criativos.	Fatores individuais foram identificados através de estudos empíricos em um ambiente educacional.
5. Contexto	Criatividade de nível S e processos sociais na produção, avaliação e adoção de produtos criativos.	Necessidade de entender e apoiar o processo de equipe criativa colaborativa no ER.	Fatores organizacionais em diferentes níveis que influenciam a criatividade foram identificados por meio de um grupo focal e um estudo de caso em um ambiente educacional.

2.1.1 Indicadores de Requisitos

A revisão sistemática da literatura realizada por Inayat et al. [65], encontrou dezessete práticas de engenharia de requisitos adotadas por profissionais, cinco desafios da engenharia de requisitos tradicional superados com a adoção da engenharia de requisitos ágil e oito desafios relacionados a engenharia de requisitos ágil. Dentre as práticas identificadas, percebe-se que uma das práticas está relacionada a gestão de requisitos que, por sua vez, cita a importância de se definir indicadores para mensurar o grau de eficiência e eficácia na elicitação dos requisitos, ao longo da execução do processo.

Pode-se citar alguns exemplos, em projetos críticos, de falhas em soluções ou em projetos em que a deficiência na priorização de indicadores de requisitos ocasionou problemas na entrega final da solução [63], tais como:

- **Sonda espacial *Mars Climate Orbiter*:** A *Mars Climate Orbiter* (MCO) foi uma sonda espacial norte americana cujo objetivo primário era o estudo do clima marciano. Foi lançada em dezembro de 1998, alcançando Marte nove meses e meio depois. Porém, ao entrar na órbita de Marte, a MCO foi destruída na atmosfera devido a um erro de cálculo na manobra de pouso. Uma investigação apurou que a falha foi ocasionada por um erro de cálculo de um software desenvolvido por uma empresa terceirizada. O software retornava o resultado dos cálculos no sistema imperial britânico (*pounds-seconds*), ao passo que a NASA esperava as medidas no sistema métrico universal (*newton-seconds*). O projeto resultou em um prejuízo de 125 milhões à NASA [66];
- **Míssil antibalístico *Patriot*:** O *Patriot* foi um sistema antibalístico utilizado pelos Estados Unidos nas missões militares promovidas pelo país. Em 1991, este sistema falhou ao não interceptar um míssil *Scud* lançado pelo Iraque. O míssil iraquiano matou 28 militares americanos e feriu outros 98. Uma investigação apurou que a falha estava no software do míssil. O sistema utilizava, em seus cálculos, uma determinada quantidade de casas decimais para definir a precisão nos seus cálculos. Porém, para lidar com mísseis mais modernos de alta velocidade, foi necessário atualizar a precisão das frações realizadas pelo cálculo do sistema. A precisão do cálculo foi atualizada por meio de uma sub-rotina, entretanto, ela não foi utilizada em todas as partes necessárias do software, ocasionando em uma série de falhas de precisão nos cálculos. Claramente, observa-se uma falha de avaliação no impacto da mudança, ao se avaliar os requisitos da sub-rotina de atualização das frações dos cálculos [67].

De acordo com Vlas e Robinson [18], indicadores de requisitos surgem como uma forma de mensurar diferentes tipos de aspectos que envolve a engenharia de requisitos.

Segundo os autores, os requisitos podem ser mensurados por meio de 23 tipos diferentes de categorias de indicadores, conforme apresentado na Tabela 2.2 [18], [19], [20],[21].

Tabela 2.2: Indicadores de requisitos [18], [19], [20], [21]

ID	Nome	Descrição
RI01	Rastreabilidade.	Indicador responsável por mensurar a rastreabilidade entre os requisitos e os projetos, entre os requisitos e os processos e entre os requisitos e outros requisitos.
RI02	Compleitude.	Indicador responsável por mensurar se os requisitos estão completos e adequados às necessidades de negócio.
RI03	Consistência.	Indicador responsável por mensurar se os requisitos não estão em contradição.
RI04	Precisão.	Indicador responsável por mensurar o nível de acurácia e detalhe dos requisitos e se o mesmo se encontra no nível de detalhe adequado ao propósito.
RI05	Tolerância a Erros.	Indicador responsável por verificar se o serviço continua a operar adequadamente mesmo após falhas em alguns de seus componentes.
RI06	Eficiência de Execução.	Indicador responsável por mensurar se os requisitos levantados possibilitarão a execução adequada e com o menor custo possível.
RI07	Eficiência de Armazenamento.	Indicador responsável por mensurar se os requisitos levantados possibilitará o armazenamento eficiente das informações.
RI08	Controle de Acesso.	Indicador responsável por mensurar se os requisitos levantados prevem o controle de acesso adequado e exigidos pelos requisitos de segurança.

Tabela 2.2 – Indicadores de Requisitos

ID	Nome	Descrição
RI09	Auditoria de Acesso.	Indicador responsável por mensurar o escopo de auditoria, o grau e a periodicidade no qual a auditoria será realizada.
RI10	Operabilidade.	Indicador responsável por mensurar a aderência do requisitos à necessidade do negócio se manter operável e útil após a identificação de falhas.
RI11	Treinamento.	Indicador responsável por mensurar se os requisitos de treinamento atendem as necessidades de capacitação requeridas pela gestão de negócio.
RI12	Comunicatividade.	Indicador responsável por mensurar os requisitos de comunicação horizontal (entre as áreas técnicas) e vertical (entre as áreas técnicas e a gestão de negócio) da organização.
RI13	Simplicidade.	Indicador responsável por mensurar o grau de simplicidade de entendimento dos requisitos, sem perda de informação relevante.
RI14	Concisão.	Indicador responsável por mensurar o grau de concisão dos requisitos, ou seja, se os requisitos conseguem transmitir o seu conteúdo de modo simples e rápido.
RI15	Instrumentação.	Indicador responsável por mensurar se os requisitos responsáveis por desenvolver e aplicar instrumentos de medição e controle de processos estão bem definidos e se atendem as necessidades do negócio.
RI16	Auto-descrição.	Indicador responsável por mensurar se os requisitos estão bem descritos e bem entendidos para todos os envolvidos que irão utilizá-lo.

Tabela 2.2 – Indicadores de Requisitos

ID	Nome	Descrição
RI17	Expansibilidade.	Indicador responsável por mensurar a capacidade dos requisitos levantados serem escaláveis no longo prazo.
RI18	Generalidade.	Indicador responsável por mensurar se os requisitos estão em volume e graus adequados e se os mesmos transmitem a ideia geral do que deve ser implementado.
RI19	Modularidade.	Indicador responsável por mensurar o grau de modularidade dos requisitos, ou seja, se os requisitos possuem alta coesão e baixo acoplamento.
RI20	Independência do Sistema de Software.	Indicador responsável por mensurar se os requisitos possibilitam que a solução seja integrada, porém, independente de outras soluções.
RI21	Independência da Máquina.	Indicador responsável por mensurar o grau de independência dos requisitos de hardware da solução.
RI22	Comunicação Comum.	Indicador responsável por mensurar se os requisitos de comunicação são adequados e atendem ao propósito esperado.
RI23	Dados Comuns.	Indicador responsável por mensurar se os requisitos a serem levantados prevem os dados que são comuns a várias soluções, módulos ou sistemas.
RI24	Tempo Médio de Aprovação.	Indicador responsável por mensurar o tempo médio gasto pela área demandante para aprovar os requisitos levantados pela área técnica.

2.1.2 Indicadores de Desempenho

Gerenciar indicadores é uma tarefa essencial para alcançar os objetivos estratégicos de uma organização. A medição do grau de eficiência dos processos e projetos para o alcance destes objetivos fornece para a organização informações essenciais para a tomada de decisão na direção correta.

Sanchez [22] propõe uma integração entre as questões de sustentabilidade ao gerenciamento de projetos. Segundo Sanchez [22], é necessário desenvolver uma estrutura para ajudar a garantir que uma organização esteja trabalhando nos projetos certos para atingir sua estratégia de negócios e as demandas das partes interessadas. Para isso, a proposta do autor aborda o problema relacionado a seleção de portfólio e ao rastreamento do projeto. O autor utiliza o *Balanced Scorecard* (BSC) [23] e seus respectivos indicadores para mensurar o impacto da sustentabilidade na definição e monitoramento do portfólio de projetos assim como os indicadores de desempenho (KPIs) mais adequados para cada projeto ou processo.

A Tabela 2.3 apresenta a lista dos indicadores de desempenho encontrados na literatura [22], [23], [24], [25].

Tabela 2.3: Indicadores de Desempenho [22], [23], [24], [25]

ID	Nome	Descrição
P01	Tamanho do Mercado.	Indicador responsável por mensurar o tamanho do mercado em termos de quantidade de concorrentes, nicho de mercado e potencial de consumo do público alvo.
P02	Concorrência.	Indicador responsável por mensurar o grau de concorrência na sua região, como o percentual de concentração, fatia do mercado para empresas públicas e variação na parcela da concentração.
P03	Potencial de Vendas.	Indicador responsável por mensurar diferentes nichos de mercado e identificar potenciais compradores do produto ou serviço oferecido pela organização.

Tabela 2.3 – Indicadores de Desempenho

ID	Nome	Descrição
P04	Rentabilidade ou Probabilidade Técnica de Sucesso.	Indicador responsável por mensurar a rastreabilidade entre os requisitos e os projetos, entre os requisitos e os processos, e entre os requisitos e outros requisitos.
P05	Retorno sobre Investimento (ROI).	Indicador responsável por mensurar a relação entre a quantidade de dinheiro que a empresa ganhou ou perdeu e a quantidade de dinheiro que foi investida.
P06	<i>Market Share.</i>	Indicador responsável por mensurar o grau de participação de uma empresa no mercado em que ela atua.
P07	Aquisição de clientes.	Indicador responsável por mensurar a quantidade de clientes que a empresa conseguiu adquirir em determinado período.
P08	<i>Churn Rate.</i>	Indicador responsável por mensurar a quantidade de clientes que a sua empresa perdeu em determinado período.
P09	Satisfação dos Clientes.	Indicador responsável por mensurar o grau de contentamento dos seus clientes com os produtos ou serviços que a sua empresa oferece.
P10	Índice de Falhas.	Indicador responsável por mensurar a quantidade de erros cometidos por colaboradores por período de tempo e por demanda solucionada.
P11	Treinamento de Funcionários.	Indicador responsável por mensurar a quantidade de colaboradores que passaram por treinamentos da empresa.
P12	Percentual de Planos de Ação Concluídos dentro do Prazo.	Indicador responsável por mensurar o percentual de planos de ação que foram concluídos no prazo.

Tabela 2.3 – Indicadores de Desempenho

ID	Nome	Descrição
P13	Percentual do PDTI Executado até o Período Vigente.	Indicador responsável por mensurar o percentual dos objetivos e ações estratégicas definidas no Plano Diretor de TI (PDTI) que foram concluídos até o momento.

2.1.3 Indicadores de Risco

Além dos indicadores de requisitos e de desempenho, há a necessidade de se definir indicadores para mensurar o risco de um determinado projeto ou processo. A partir desta premissa, Kumar et al. [26] propôs a identificação de indicadores de risco de software ágil em projetos de desenvolvimento de software ágil. Segundo os autores, a utilização de indicadores de risco é útil para planejar a avaliação dos riscos em qualquer projeto de software ágil que esteja planejando desenvolver. É útil para otimização de processos e ajuda nas decisões gerenciais.

Apesar da importância do gerenciamento de riscos em projetos de software, esta prática ainda é geralmente ignorada pelas organizações que desenvolvem software ágil. Uma razão para esse fato é que o conceito de risco não é configurável e distorcido, e sua gestão não traz resultados práticos imediatos visíveis. Para obter um resultado satisfatório na execução do processo de gestão de riscos, é necessário indicadores de risco para um ou mais elementos de risco que foram identificados no projeto [26].

A Tabela 2.4 apresenta uma lista de elementos de riscos, assim como o indicador que mensura cada elemento identificado [26], [27], [28], [29], [30], [31].

Tabela 2.4: Riscos no Processo de Desenvolvimento [26], [27], [28], [29], [30], [31]

Indicadores de Risco	Elementos de Risco
R1 - Riscos do Ambiente de Software	A função do <i>Product Owner</i> (PO) não está preenchida corretamente.
	As equipes não estão focadas.
	Falta de apoio do patrocinador.
	Treinamento insuficiente.

Tabela 2.4 – Riscos no Desenvolvimento Ágil

Indicadores de Risco	Elementos de Risco
	<p>Preparação/planejamento excessivo.</p> <p>A função de <i>Product Owner</i> (PO) não está preenchida corretamente.</p> <p>Falta de automação de teste.</p> <p>Permissão do aumento dos custos técnicos.</p> <p>Tempo, recursos, escopo e qualidade fixos.</p>
R2 - Riscos de Problemas no Processo	<p>Os membros da equipe se inscreveram no processo do software, pois ele é documentado por meio da metodologia ágil e estão dispostos a usá-lo.</p> <p>Padrões de engenharia de software ágil não fornecidos para todo desenvolvedor e gerente de software.</p> <p>Revisões técnicas formais da especificação de requisitos, <i>design</i> e código não conduzidos regularmente.</p> <p>Revisões técnicas formais de procedimentos e casos de teste não realizados regularmente.</p> <p>Os resultados de cada revisão técnica formal não documentada, incluindo defeitos encontrados e recursos utilizados.</p> <p>Mecanismo não disponível para garantir que o trabalho realizado em um projeto está em conformidade com os padrões de engenharia de software.</p> <p>Gerenciamento de configuração não utilizado para manter a consistência entre requisitos de sistema/software, <i>design</i>, código e casos de teste.</p> <p>Não é utilizado nenhum mecanismo para controlar alterações dos requisitos do cliente.</p> <p>Procedimento não seguido para rastrear e revisar o desempenho de subcontratados.</p>
R3 - Tamanho e Experiência da Equipe	<p>A equipe não tem as expectativas certas sobre o trabalho em questão.</p>

Tabela 2.4 – Riscos no Desenvolvimento Ágil

Indicadores de Risco	Elementos de Risco
	<p>O pessoal não recebeu o treinamento necessário.</p> <p>As melhores pessoas não estão disponíveis para equipes auto-organizadas.</p> <p>As pessoas não têm a combinação certa de habilidades.</p> <p>A equipe não está comprometida por toda a duração do projeto.</p>
R4 - Riscos de Problemas Técnicos	<p>Métodos específicos não são para projetos de dados e arquitetura.</p> <p>Convenções específicas para documentação de código não são definidas e usadas.</p> <p>As ferramentas de software não são usadas para dar suporte às atividades de planejamento e rastreamento de software.</p> <p>As ferramentas de software de gerenciamento de configuração não são usadas para controlar e rastrear as atividades de alteração ao longo do processo de software.</p> <p>As métricas de qualidade não são coletadas para o projeto de software ágil.</p> <p>Métricas de produtividade não são coletadas para projeto de software ágil.</p> <p>Técnicas de especificação de aplicativos facilitadas não são usadas para auxiliar na comunicação entre o cliente e o desenvolvedor do software ágil.</p> <p>Métodos específicos não estão disponíveis para análise de software ágil.</p> <p>Métodos específicos não estão disponíveis para o <i>design</i> do caso de teste.</p>
R5 - Riscos Tecnológicos	<p>Os requisitos do cliente exigem a criação de novos algoritmos, tecnologia de entrada ou saída.</p>

Tabela 2.4 – Riscos no Desenvolvimento Ágil

Indicadores de Risco	Elementos de Risco
	A interface do software com o hardware é nova ou não é validada. O software a ser construído faz interface com um sistema de banco de dados cuja função e desempenho não foram validados nesta área de aplicação.
	O software a ser construído faz interface com os produtos de software fornecidos pelo fornecedor que não foram comprovados.
	Interface do usuário especializada, exigida pelos requisitos do produto.
	Os requisitos para o produto exigem a criação de componentes do programa que são diferentes de qualquer outro desenvolvido anteriormente pela sua organização.
	Os requisitos exigem o uso de novos métodos de análise, <i>design</i> ou teste.
	Os requisitos exigem o uso de métodos não convencionais de desenvolvimento de software.
	Os requisitos impõem restrições de desempenho excessivas ao produto.
	O Cliente não tem certeza de que a funcionalidade solicitada é "possível".
	Tecnologia a ser construída é nova para sua empresa.
	R6 - Riscos de Cronograma
O atraso em uma tarefa causa atrasos em cascata nas tarefas dependentes.	
A equipe auto-organizada não é aprovada pela gerência de nível superior.	
A alteração ocorre após a conclusão do projeto e antes da implantação.	

Tabela 2.4 – Riscos no Desenvolvimento Ágil

Indicadores de Risco	Elementos de Risco
	A programação, os recursos e a definição do produto foram todos ditados pelo cliente ou pela gerência superior.
	O cronograma é otimista, "melhor caso", em vez de realista, "caso esperado".
	O cronograma não foi aprovado pelos membros específicos da equipe que desempenharão o papel principal.

2.1.4 Indicadores de Teste

Segundo Juhnke et al. [32], o teste é uma atividade importante de garantia de qualidade durante o desenvolvimento de software. Dessa forma, os autores propuseram alguns indicadores potenciais de qualidade, conforme apresentado na Tabela 2.5 [32], [33].

Tabela 2.5: Indicadores de Teste [32], [33]

ID	Nome	Descrição
T1	Índice de Eficiência dos Casos de Teste.	Indicador responsável por mensurar o tamanho da especificação do caso de teste com relação à especificação de requisitos.
T2	Percentual de Distribuição de Tipos de Objetos Contidos.	Indicador responsável por mensurar as pré-condições reutilizáveis que podem ser referenciadas por vários casos de teste.
T3	Tamanho dos Casos de Teste.	Indicador responsável por mensurar o tamanho médio de um caso de teste, medido em termos do número de etapas de teste a serem executadas.
T4	Tipo de Especificação de Caso de Teste.	Indicador responsável por mensurar os tipos diferentes de etapas de teste que estruturam o fluxo do caso de teste.

Tabela 2.5 – Indicadores de Teste

ID	Nome	Descrição
T5	Tipos de Objetos Vinculados.	Indicador responsável por mensurar a quantidade de links entre casos de teste e artefatos.
T6	Número de Tipos de Objetos Vinculados.	Indicador responsável por mensurar a quantidade de casos de teste por requisitos. Se, por exemplo, um caso de teste estiver vinculado a uma média de 1,68 requisitos, pode-se concluir que cada requisito deve ser verificado por pelo menos um caso de teste.
T7	Percentual de Conformidade do <i>template</i> .	Indicador responsável por mensurar a quantidade de casos de testes que estão em conformidade com o modelo definido para o projeto.
T8	Percentual de Demandas Não Testadas.	Indicador responsável por mensurar a quantidade de casos de testes que estão em conformidade com o modelo definido para o projeto.
T9	Percentual de <i>Bugs</i> por Ponto de Função.	Indicador responsável por mensurar o percentual de <i>bugs</i> em relação a quantidade de pontos de função, por demanda, sistema ou serviço.
T10	Percentual de Demandas Reprovadas pelo Teste.	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que foram reprovadas pelo teste.
T11	Média de Ciclos de Teste.	Indicador responsável por mensurar a média de ciclos de testes realizados por demanda.
T12	Porcentagem de <i>Bugs</i> por Gravidade.	Indicador responsável por mensurar o percentual de <i>bugs</i> por gravidade (baixa, média, alta, impeditiva).
T13	Porcentagem de <i>Bugs</i> por Resolução.	Indicador responsável por mensurar o percentual de <i>bugs</i> por resolução (aberto, reaberto, não corrigível, etc).

2.1.5 Indicadores da Operação de Serviços

Segundo Mittmann [34], é importante analisar os resultados da implantação e operação de uma central de serviços por meio de indicadores. Tal análise se faz necessária, tendo em vista que, sem a adoção de indicadores, a análise pode se tornar muito subjetiva. Santos [35] também destaca a necessidade de mensurar os processos do modelo *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL), utilizando os indicadores definidos pela própria biblioteca. Dessa forma, os autores propuseram a utilização de um grupo de indicadores utilizado para mensurar os processos relacionados à operação de serviços, a saber: incidentes, problemas, interação, cumprimento de requisição e acesso, conforme apresentado na Tabela 2.6 [34], [35].

Tabela 2.6: Indicadores da Operação de Serviços [34], [35]

ID	Nome	Descrição
OP1	Atendimento dos Incidentes por Cumprimento do ANS.	Indicador responsável por mensurar o percentual de incidentes que são atendidos dentro do prazo acordado no Acordo de Nível de Serviço (ANS).
OP2	Percentual do Cumprimento do ANS por Serviço.	Indicador responsável por mensurar o percentual de cumprimento do ANS para cada serviço disponibilizado pela área de TI para a área de negócio.
OP3	Interação por Status.	Indicador responsável por mensurar a quantidade de interações definidos por status do processo de gestão de interações (Categorização, Trabalho em Andamento, Revisão).
OP4	Incidente por Status.	Indicador responsável por mensurar a quantidade de incidentes definidos por status do processo de gestão de incidentes (Categorização, Investigação, Revisão).

Tabela 2.6 – Indicadores da Operação de Serviços

ID	Nome	Descrição
OP5	Requisição por Status.	Indicador responsável por mensurar a quantidade de requisições de serviços definidos por status do processo de gestão de cumprimento de requisição (Solicitação, Atendimento, Revisão).
OP6	Percentual de Incidentes Críticos.	Indicador responsável por mensurar o percentual de incidentes críticos em relação ao total de incidentes abertos.
OP7	Percentual de Incidentes por Prioridade.	Indicador responsável por mensurar o percentual de incidentes por prioridade (alto, médio e baixo).
OP8	Tempo Médio de Atendimento dos Incidentes.	Indicador responsável por mensurar o tempo médio de atendimento dos incidentes.
OP9	Tempo Médio de Atendimento das Requisições.	Indicador responsável por mensurar o tempo médio de atendimento das requisições.
OP10	Percentual de Consumo de Horas Extras por Período.	Indicador responsável por mensurar o consumo de horas extras por período de tempo.
OP11	Disponibilidade dos Serviços.	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço em relação ao tempo de serviço acordado.

2.1.6 Indicadores de Implantação

Moeller [36] desenvolveu um guia executivo com o intuito de aprimorar os sistemas, produtos e serviços públicos utilizando o ITIL [35] e o COBIT [36] [30]. Nesse guia, se propõe um grupo de indicadores baseados nos indicadores definidos dentro dos guias supracitados. Dentre os guias em questão, definiu-se alguns indicadores relacionados a implantação de soluções, conforme apresentado na Tabela 2.7.

Tabela 2.7: Indicadores de Implantação [36], [35]

ID	Nome	Descrição
IP1	Percentual de Implantações Normais Rejeitadas.	Indicador responsável por mensurar o percentual de solicitações rejeitadas durante a apreciação pela Comissão de Implantação no período e diminuir a quantidade de solicitações de implantações com erros submetidas a Comissão de Implantação.
IP2	Percentual de Implantações Emergenciais Rejeitadas.	Indicador responsável por mensurar o percentual de solicitações emergenciais rejeitadas durante a apreciação pela Comissão de Implantação Emergencial no período e diminuir a quantidade de solicitações submetidas à Comissão de Implantação Emergencial.
IP3	Percentual de Implantações Emergenciais.	Indicador responsável por mensurar o percentual de solicitações emergenciais implantadas por período em relação aos outros tipos de solicitações de implantação.
IP4	Percentual de Sucesso de Implantações.	Indicador responsável por mensurar o percentual de implantações executadas com sucesso no período.
IP5	Percentual de Retorno das Implantações.	Indicador responsável por mensurar o percentual de implantações executadas e retornadas no período, ou seja, implantações em que foi necessário executar a solução de retorno prevista.
IP6	Percentual de Correções em Implantações.	Indicador responsável por mensurar o percentual de implantações executadas com necessidade de correção de procedimentos ou de elementos do pacote de implantação.

Tabela 2.7 – Indicadores de Implantação

ID	Nome	Descrição
IP7	Percentual de Retorno dos Resultados.	Indicador responsável por mensurar o percentual de retorno das áreas técnicas sobre o resultado das implantações executadas no período.
IP8	Percentual de Satisfação dos Gestores.	Indicador responsável por mensurar o percentual de respostas positivas dos gestores quanto a satisfação das implantações em relação ao total de respostas do período.
IP9	Percentual de Resposta da Satisfação.	Indicador responsável por mensurar o percentual de gestores que responderam a pesquisa de satisfação sobre as implantações em relação ao total de pesquisas enviadas.
IP10	Percentual de Indisponibilidade e Falhas.	Indicador responsável por mensurar o percentual de implantações executadas que geraram incidentes no período.
IP10	Quantidade de Implantações por Situação na Execução.	Indicador responsável por mensurar o quantitativo de implantações por situação (Implantada com Sucesso, Implantada com Correção, Cancelada, Retornada, etc).

2.1.7 Indicadores de Planejamento e Controle

Segundo Swart et al. [37], os contratos baseados em valor vinculam os acordos financeiros a medidas de desempenho com o objetivo final de reduzir custos e melhorar os resultados do objetivo apoiado pelo contrato. Dessa forma, os autores propuseram um modelo para identificar indicadores significativos entre as principais partes interessadas, com o objetivo de informar um contrato baseado em valor. Swart et al. [37] e Santos [35] propuseram alguns indicadores que ajudam a mensurar os objetivos relacionados ao planejamento e controle dos processos de TI, conforme apresentado na Tabela 2.8.

Tabela 2.8: Indicadores de Planejamento e Controle [37], [35]

ID	Nome	Descrição
PC1	Quantidade de Contratos por Diretoria e Áreas Departamentais.	Indicador responsável por mensurar os quantitativos de contratos vigentes por diretorias e áreas departamentais.
PC2	Quantidade de Contratos por Vencimento.	Indicador responsável por mensurar o quantitativo de contratos vigentes que estão próximos de vencer.
PC3	Quantidade Média de Dias por Fase da Contratação.	Indicador responsável por mensurar a quantidade média de dias que o processo permanece em cada fase do planejamento da contratação.
PC4	Acompanhamento Mensal de Despesas.	Indicador responsável por mensurar o percentual do valor solicitado e valor orçado pelo valor executado, na área de tecnologia, de forma mensal.
PC5	Percentual de Fragilidades Vencidas e A Vencer.	Indicador responsável por mensurar o percentual de fragilidades que venceram ou estão próximas de vencer.
PC6	Percentual de Melhorias Vencidas e A Vencer.	Indicador responsável por mensurar o percentual de melhorias que venceram ou estão próximas de vencer.
PC7	Quantidade de Fragilidades por Área Responsável.	Indicador responsável por mensurar a quantidade de fragilidades que estão abertas por área responsável.
PC8	Quantidade de Fragilidades por Origem.	Indicador responsável por mensurar a quantidade de fragilidades que estão abertas por origem (BACEN, auditoria interna, auditoria contratada, autoavaliação, etc).
PC9	Quantidade de Fragilidades por Situação e Criticidade.	Indicador responsável por mensurar a quantidade de fragilidades por situação (em andamento, suspenso, concluído) e criticidade (baixa, média, alta).

2.1.8 Indicadores de Demandas

Moeller [36] ainda define de forma prática um grupo de indicadores utilizados para mensurar as demandas que são concebidas por meio do processo de gestão de demandas, tanto sob a ótica do ITIL como sob a ótica do COBIT, conforme apresentado na Tabela 2.9.

Tabela 2.9: Indicadores de Demandas [36], [35]

ID	Nome	Descrição
DM1	Tempo Médio de Atendimento das Demandas.	Indicador responsável por mensurar o tempo médio de atendimento das demandas.
DM2	Percentual de Demandas Canceladas e Pagas.	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que foram canceladas, mas precisaram ser pagas.
DM3	Percentual de Demandas em Homologação a mais de 10 dias.	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação a mais de 10 dias.
DM4	Percentual de Demandas em Homologação por Sistema.	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por sistema.
DM5	Percentual de Demandas em Homologação por Período.	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por um determinado período de tempo (quinzenal, mensal, trimestral, etc).
DM6	Percentual de Demandas em Homologação por Diretoria.	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por diretoria.
DM7	Percentual de Demandas Solicitadas e Suspensas.	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que foram solicitadas e que foram suspensas, por áreas departamentais.

Tabela 2.9 – Indicadores de Demandas

ID	Nome	Descrição
DM8	Percentual de Demandas Testadas por Incidentes.	Indicador responsável por relacionar a quantidade de demandas testadas pela quantidade de incidentes que são abertos. Espera-se que, à medida que a quantidade de demandas testadas aumenta, a quantidade de incidentes diminua.
DM9	Percentual de Qualidade.	Indicador responsável por relacionar a quantidade de demandas testadas e demandas não testadas.

2.1.9 Indicadores de Dados

Mosley [38] estruturou um modelo para apoiar na implantação de um modelo de governança de dados, utilizando o *Data Management Association* (DAMA). Um dos aspectos mencionados pelo autor é que para se implantar de forma eficiente o modelo proposto é preciso ter uma definição clara dos indicadores de dados, conforme apresentado na Tabela 2.10.

Tabela 2.10: Indicadores de Dados [38], [35]

ID	Nome	Descrição
DA1	Nota Média da Qualidade de Dados por Instância.	Indicador responsável por mensurar o grau da qualidade dos dados por instância das bases de dados.
DA2	Percentual da Qualidade de Dados por Categoria.	Indicador responsável por mensurar o percentual da qualidade de dados por categoria (Ruim, Regular, Bom, Muito Bom, Excelente).
DA3	Percentual de Demandas em Homologação a mais de 10 dias.	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação a mais de 10 dias.

Tabela 2.10 – Indicadores de Dados

ID	Nome	Descrição
DA4	Percentual de Demandas em Homologação por Sistema.	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por sistema.
DA5	Percentual de Demandas em Homologação por Período.	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por um determinado período de tempo (quinzenal, mensal, trimestral, etc).
DA6	Percentual de Demandas em Homologação por Diretoria.	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por diretoria.
DA7	Percentual de Demandas Solicitadas e Suspensas.	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que foram solicitadas e que foram suspensas, por áreas departamentais.

2.1.10 Indicadores de Projetos

Rose [39] propôs um guia para a gestão de projetos, utilizando o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK). A autora enfatiza sobre a importância de se definir claramente indicadores para mensurar todos os aspectos que envolvem a gestão de projetos. Alguns destes indicadores se encontram listados na Tabela 2.11.

Tabela 2.11: Indicadores de Projetos [39]

ID	Nome	Descrição
PRJ1	Quantidade de Projetos por Avaliação de Desempenho.	Indicador responsável por classificar os projetos de acordo com a categoria relacionada ao prazo de execução (No prazo, possível atraso, atrasados e vencidos).

Tabela 2.11 – Indicadores de Projetos

ID	Nome	Descrição
PRJ2	Quantidade de Projetos por Gerente.	Indicador responsável por quantificar a quantidade de projetos que estão sob a responsabilidade de cada gerente.
PRJ3	Percentual de Conclusão do Projeto.	Indicador responsável por mensurar o percentual de conclusão planejada em relação ao percentual de conclusão realizada.
PRJ4	Índice de Desempenho de Prazo.	Indicador responsável por mensurar o andamento do projeto em relação ao cronograma preestabelecido.

2.1.11 Indicadores de Processos

Moeller [36] além de definir indicadores para o processo de gestão de demandas, define-se também indicadores para mensurar os processos, de uma forma geral, conforme apresentado na Tabela 2.12.

Tabela 2.12: Indicadores de Processos [36], [35]

ID	Nome	Descrição
PRC1	Percentual de Conformidade por Processo.	Indicador responsável por mensurar o grau de conformidade alcançado por cada processo avaliado, dentro de um determinado período.
PRC2	Percentual de Conformidade da TI.	Indicador responsável por mensurar o grau de conformidade alcançado através da média de conformidade de todos os processos de TI.
PRC3	Percentual de Não Conformidades em Tratamento.	Indicador responsável por mensurar o percentual de não conformidades que estão em tratamento, por meio de um plano de ação.

2.1.12 Outros Tipos de Indicadores

O trabalho de Costoiu et al. [68] estabelece e analisa categorias específicas de indicadores em contexto relacionado ao desempenho ambiental. Alguns dos indicadores analisados foram: Comparabilidade, equilíbrio entre áreas problemáticas (ruim) e prospectivas (bom), continuidade e pontualidade.

De acordo com Wang et al. [69], uma forma de selecionar e priorizar algoritmos de pesquisa baseados em Pareto seria por meio da priorização de indicadores de qualidade. Nesse sentido, o trabalho dos autores apresenta um guia prático para selecionar indicadores de qualidade com o intuito de avaliar algoritmos de pesquisa baseados em Pareto em diferentes contextos da Engenharia de Software. O guia prático deriva dos seguintes itens complementares:

- Métodos teóricos e empíricos;
- Fundamentos teóricos sobre os indicadores de qualidade;
- Evidências da revisão de literatura;
- Evidências coletadas de um estudo de caso realizado para avaliar oito indicadores de qualidade de quatro categorias diferentes, com seis algoritmos de busca baseados em Pareto, utilizando três problemas reais de dois domínios diversos.

Marforio et al. [70] propõem a definição de indicadores de segurança personalizados para mensurar determinados ataques maliciosos. Segundo os autores, indicadores de segurança personalizados podem ajudar os usuários a detectar ataques de *phishing*, mas dependem da atenção do usuário.

Com relação aos problemas relacionados ao escopo do projeto, as técnicas de priorização de indicadores precisam ser amplas o suficiente para estabelecer condições de definir uma lista de indicadores prioritários sob o ponto de vista do cliente, mas ainda deve se concentrar na definição de indicadores, caso o indicador a ser priorizado ainda não exista. Não entender problemas contextuais pode levar a indicadores incompletos, não priorizáveis, desnecessários e inutilizáveis. Concentrar-se em atividades de *design* mais amplas enfatiza os problemas dos desenvolvedores em relação às necessidades dos usuários e pode resultar em indicadores que expressam as reais necessidades dos clientes e usuários [71].

Alguns pesquisadores propuseram a adoção de algumas abordagens, como o *Design Thinking* [51] e o *Design Sprint* [52], para ajudar a definir indicadores para o *design* de produtos ou serviços. Segundo Bertoni et al. [72], a definição das categorias nas quais

os indicadores foram classificados, foi estabelecida após a execução do *Design Thinking*. Contudo, em todas as abordagens pesquisadas, não se verificou a utilização de um modelo orientado a criatividade para definir e priorizar indicadores.

Para a proposta do modelo realizada neste trabalho, o escopo será restrito ao grupo de indicadores de TI tendo em vista que é necessário restringir o escopo de pesquisa dos indicadores, uma vez que se torna inviável realizar uma revisão de literatura de todos os indicadores existentes na literatura. Entretanto, espera-se que o modelo proposto possa ser aplicado para qualquer tipo de indicador e em qualquer organização.

2.2 Abordagem não Tradicional para Definir e Priorizar Indicadores

O aumento do volume de informações e o desenvolvimento de novas tecnologias proporcionaram um rápido processo de mudança na sociedade [73]. De acordo com Silva et al. [74] a rápida transformação passada pela sociedade se caracteriza pelas ondas de inovação tecnológica. Enquanto a primeira (energia a vapor) durou cerca de sessenta anos, a previsão para a quinta onda (redes digitais) é de uma duração de trinta anos. Como consequência dessa rápida transformação, as organizações precisam se adaptar para aproveitar as ondas de inovação tecnológica. A adaptação precisa ocorrer na forma de melhorias nos processos, produtos, serviços e melhoria na definição e priorização de indicadores, pois, segundo Silva et al. [75], a competitividade tende a ser determinada mais pela capacidade inovadora do que pela produtividade.

O aumento da velocidade nas transformações digitais demanda das organizações uma necessidade em repensar a forma como elas deverão agir de maneira a manter vantagem competitiva, isto é, a simples melhoria de um processo, produto ou serviço não é capaz de garantir a liderança de uma organização no longo prazo. Portanto, é importante que as organizações implementem novas abordagens de gestão que incentivem e estimulem os colaboradores a desenvolverem novas soluções sob a ótica da inovação [73].

Um dos aspectos que mais impacta são os aspectos organizacionais e de gestão, uma vez que o processo de inovação abrange a geração de ideias, o trabalho de equipes multidisciplinares e a implementação da solução [73]. Dessa maneira, é um esforço que requer um conjunto de conhecimentos interdisciplinares e, para isso, uma nova abordagem orientada à criatividade permite a criação de ambientes voltados à inovação e ao desenvolvimento contínuo das pessoas.

Diante desse contexto, nos últimos anos, as abordagens relacionadas ao *design* têm sido muito estudadas como método de desenvolvimento de inovações, capaz de provocar rupturas no mercado pela sua arquitetura, funcionalidade e estética. De fato, o *design* tem

ganhado o status de ir além da aparência do produto ao englobar aspectos estratégicos de negócio. Isso ocorre, porque, segundo Kumar [76], as técnicas de resolução de problemas e de concepção de soluções do *design* têm trazido inúmeros benefícios para as empresas, com relação ao desenvolvimento de inovações focadas no usuário e em suas necessidades.

2.2.1 Desenvolvimento Ágil de Software

Segundo Tolfo et al. [77], a adoção do Desenvolvimento Ágil de Software em grandes empresas é um fenômeno recente de grande interesse para pesquisadores e profissionais. As empresas de software buscam adotar práticas, valores e princípios ágeis, considerando suas próprias necessidades, enquanto a comunidade científica está pesquisando em cooperação com a indústria. Segundo os autores, um estudo confirma que, na primeira década após o Manifesto Ágil, a maioria das pesquisas se concentraram na adoção de métodos ágeis ou no desenvolvimento de ferramentas ágeis. Abbas et al. [5] relataram a adoção generalizada dos métodos ágeis como uma evidência de que atualmente os ambientes de desenvolvimento de software precisam de flexibilidade e adaptação rápida. Os autores concluíram que as práticas ágeis podem estender seus benefícios, ultrapassando o escopo técnico para alcançar o escopo organizacional e de negócios e promover o comportamento empreendedor nos desenvolvedores de software.

Segundo Oliveira et al. [78], é importante identificar quais são os fatores de produtividade mais significativos em projetos que utilizam metodologia ágil. Com este objetivo, o trabalho dos autores apresenta uma revisão terciária de literatura, que visa identificar e analisar revisões sistemáticas de literatura sobre os fatores de influência da produtividade de software relatados na literatura científica. Os autores extraíram e classificaram os fatores de influência em fatores organizacionais (fatores dependentes da organização) e humanos (fatores dependentes de pessoas). A relevância dos fatores foi extraída de acordo com a quantidade de referências encontradas nos estudos secundários. Dentre os resultados obtidos, destaca-se um levantamento relacionado ao número de referências dos fatores organizacionais e humanos extraídos das revisões sistemáticas. Dentre os fatores organizacionais, destaca-se a pressão para manter o projeto no prazo, a linguagem de programação e o tamanho da equipe, ao passo que, dentre os fatores humanos, destaca-se a coesão e comunicação da equipe; capacidade e experiência da equipe; e conhecimento.

Melo et al. [79, 80] desenvolveu uma avaliação empírica relacionada a produtividade em times ágeis. Segundo a autora, menor custo e expectativa de menor *time-to-market* são os principais motivadores para melhorias de produtividade de software. Para gerir eficazmente a produtividade, é importante identificar as dificuldades mais relevantes e desenvolver estratégias para lidar com elas. Os métodos ágeis, incluindo *Extreme Programming* (XP) e Scrum, evoluíram como abordagens para simplificar o processo de de-

envolvimento de software, potencialmente levando a uma melhor produtividade. Esses métodos visam reduzir o tempo de desenvolvimento e lidar com as mudanças inevitáveis, decorrentes da dinâmica do mercado.

Segundo Melo [9], métodos ágeis estão sendo amplamente adotados por empresas em todo o mundo. Os principais benefícios alegados para essa adoção são: acelerar o tempo de colocação no mercado, aprimorar a capacidade de gerenciar mudanças de prioridades e aumentar a produtividade. Segundo a autora, os resultados empíricos confirmam essa suposição na área de TI no Brasil, no qual 481 profissionais responderam à sua pesquisa. As empresas não apenas adotam agilidade na expectativa de melhoria da produtividade, mas também percebem a produtividade como um dos benefícios mais importantes [80].

Segundo Ouriques et al. [81], gerenciar o conhecimento proveniente da execução de projetos ágeis é um fator crítico de sucesso para a aplicação eficiente de projetos ágeis na organização. Dessa forma, os autores propuseram um modelo para reter e compartilhar conhecimento, tendo em vista que a retenção de conhecimento é realizada de maneira ad-hoc. Neste modelo, os autores definiram o Método de Avaliação Crítica do Conhecimento (KCEM) para avaliar itens de conhecimento (KIT), com o objetivo de apoiar as empresas a reter sistematicamente o conhecimento gerado em projetos ágeis. Para isso, os autores realizaram um estudo de caso para desenvolver e avaliar o KCEM. Esta pesquisa segue as diretrizes para transferência de tecnologia entre a indústria e a academia. O caso e a unidade de análise foram a Ericsson, uma empresa sueca que desenvolve soluções de telecomunicações. Segundo os autores, os resultados mostram que o KCEM é fácil de entender e utilizar, fornece uma perspectiva diferente sobre o KIT e reduz o nível de abstração associado a uma área de conhecimento.

Jorgensen [82], buscou encontrar uma relação entre o tamanho do projeto, as práticas ágeis e desenvolvimento bem-sucedido de software para tentar identificar os benefícios entre a utilização de prática ágeis dentro do contexto relacionado a projetos de desenvolvimento de soluções de TI. O autor sugere que, à medida que o tamanho do projeto aumenta de pequeno para médio ou grande, um alto grau de alteração de requisitos aumenta de forma proporcional. Uma frequência de entrega mais alta foi associada a um aumento em projetos ágeis em relação a projetos não ágeis. Da mesma forma, uma maior flexibilidade de escopo foi associada ao aumento do desempenho de pequenos projetos ágeis e à diminuição do desempenho de pequenos projetos não ágeis. Ainda segundo o autor, se projetos ágeis atraem fornecedores ou clientes mais competentes, isso pode contribuir para a diferença entre projetos ágeis e não ágeis.

Outros benefícios percebidos, quando se utiliza uma abordagem ágil, são [83], [9], [84], [85]:

- Os membros que monitoram efetivamente devem ser mais capazes de obter conhecimento da situação da equipe e analisar o custo, o tempo e o ritmo das atividades dos membros da equipe, o que facilita a coordenação;
- Planejamento flexível, entrega antecipada da produção de software ou melhoria contínua do desenvolvimento de software, o que resulta em software de melhor qualidade;
- Permite que os indivíduos reconheçam quando os membros de sua equipe cometem erros ou executam inadequadamente, devendo promover assistência aos colegas de equipe quando necessário;
- Os membros da equipe tendem a se apropriar de quaisquer problemas de desempenho e assumir a responsabilidade de melhorar as áreas que não estavam à altura das metas de desempenho. Isso resulta em um foco melhor dos esforços, talentos, recursos e procedimentos da equipe, porque as equipes avaliam rotineiramente se seus processos de trabalho atuais estão resultando em alto desempenho.

Outros autores propuseram a utilização de metodologias ágeis dentro de um contexto relacionado a área médica, como o trabalho abordado por Karrenbauer et al. [84]. Este trabalho examina o uso do desenvolvimento ágil de software na indústria de dispositivos médicos regulamentados e explora as razões para o uso de métodos ágeis, embora seu uso seja limitado. Os autores entrevistaram equipes de desenvolvimento ágil de software em três empresas diferentes. Usando a metodologia da teoria fundamentada, os autores identificaram razões pelas quais as empresas estão usando métodos ágeis. A principal contribuição dos autores é o desenvolvimento de quatro categorias, que descrevem os benefícios do desenvolvimento ágil de software em ambientes regulamentados. Essas categorias são:

- Domínio da complexidade;
- Redução do esforço;
- Melhoria da usabilidade;
- Promoção da colaboração.

Outro benefício a ser percebido em um projeto que utiliza metodologias ágeis, diz respeito a velocidade de execução das tarefas. Segundo Melo [9], 67.1% dos projetos analisados, foram executados mais rápidos, mantendo a mesma eficiência.

Com a adoção dos métodos ágeis, as organizações podem se beneficiar de várias maneiras. Abbsa et al. [5], Krutchen [6], Runeson et al. [7], Staron e Meding [8] e Melo [9]

realizaram uma revisão da literatura e agruparam as informações relacionadas aos benefícios de utilização em um mapa de calor, ilustrando as tendências sobre as percepções das empresas. O resultado deste trabalho mostra que a produtividade (69,2%), a capacidade de gerenciar mudanças de prioridades (67,9%), o moral da equipe (66,8%), o processo de desenvolvimento simplificado (60,9%) e a qualidade (60,2%) melhoraram ou melhoram significativamente após a adoção dos métodos ágeis. O benefício mais baixo foi a capacidade de gerenciar equipes distribuídas (24,8%). No entanto, a maioria dos entrevistados não experimenta desenvolvimento distribuído, o que diminui a relevância desse resultado.

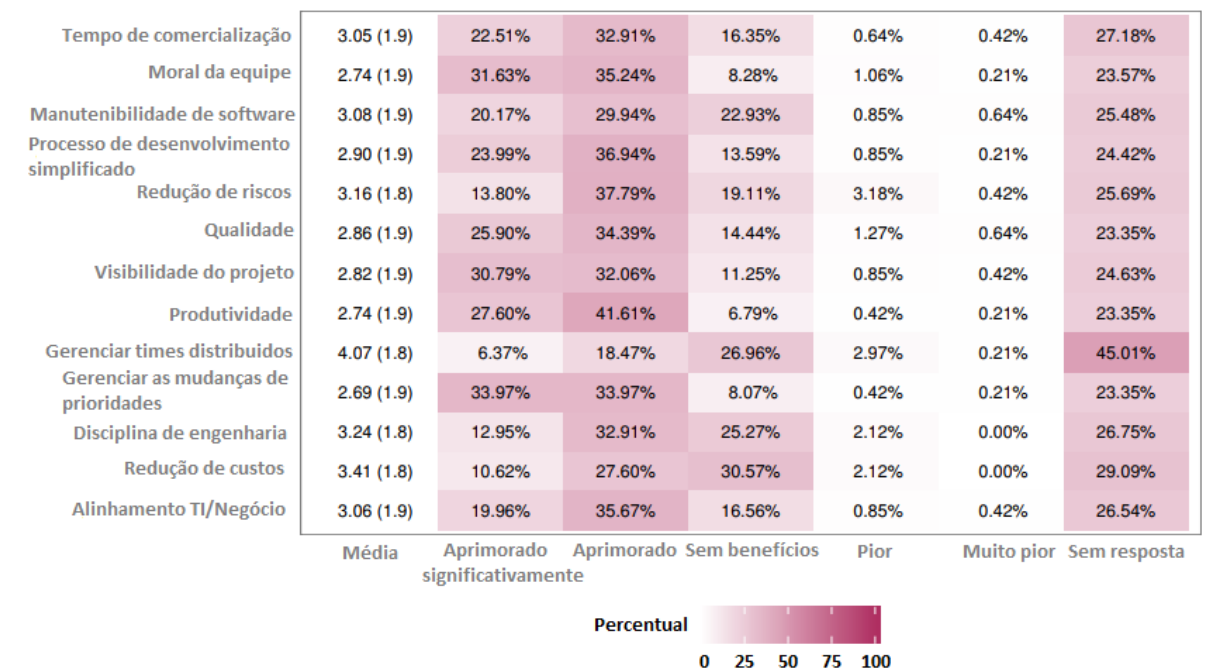


Figura 2.1: Benefícios percebidos ao se utilizar metodologias ágeis (tradução nossa) [5], [6], [7], [8], [9]

2.2.2 Design Thinking

O modelo que tem sido aplicado com muito sucesso por várias organizações é o *Design Thinking*, que busca o desenvolvimento de inovações no modo de pensar e conceber soluções do *designer* [76]. Assim como outras abordagens que surgiram com foco no *design*, o *Design Thinking* apoia no processo de decisão estratégica da organização. Um dos aspectos a serem levados em consideração pelos gestores está relacionado ao que medir e como melhorar um determinado indicador.

Com o intuito de executar o processo de *Design Thinking* de forma eficaz, é necessário que haja, ao menos, duas fases no processo: A fase de convergência e divergência. Segundo Bittencourt [86], as atividades de divergência surgem com o intuito de testar diferentes

opções, para multiplicar as opções de escolhas. Ao testar ideias concorrentes, comparando-as umas com as outras, são maiores as chances de o resultado ser mais ousado, mais criativo e mais atraente, ao passo que as atividades de convergência correspondem a realização de escolhas a partir das alternativas existentes relacionadas ao mesmo. É o momento de analisar criticamente e julgar as ideias geradas na fase de divergência de modo a selecioná-las com base em critérios previamente definidos, ampliando-se as ideias originais. Para a elaboração do modelo proposto neste trabalho, optou-se por utilizar o modelo da Hasso-Plattner-Institute (HPI D-School), conforme apresentado nas Figuras 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5, composto por seis fases, pois, segundo Souza et al. [87], é um modelo que integra a utilização da metodologia ágil e *Lean Startup* com o *Design Thinking* [10].

A Figura 2.2 apresenta as 6 fases do modelo de *Design Thinking* de HPI D-School [88], [87]. Este modelo consiste em seis etapas consecutivas e algumas linhas que sugerem ciclos iterativos entre essas etapas, de acordo com os requisitos do resultado de cada etapa. Dentro deste modelo, não há mais explicações oferecidas que explicariam o que realmente está acontecendo em cada etapa do processo ou em que caso esses *loops* iterativos devem ser executados [88].

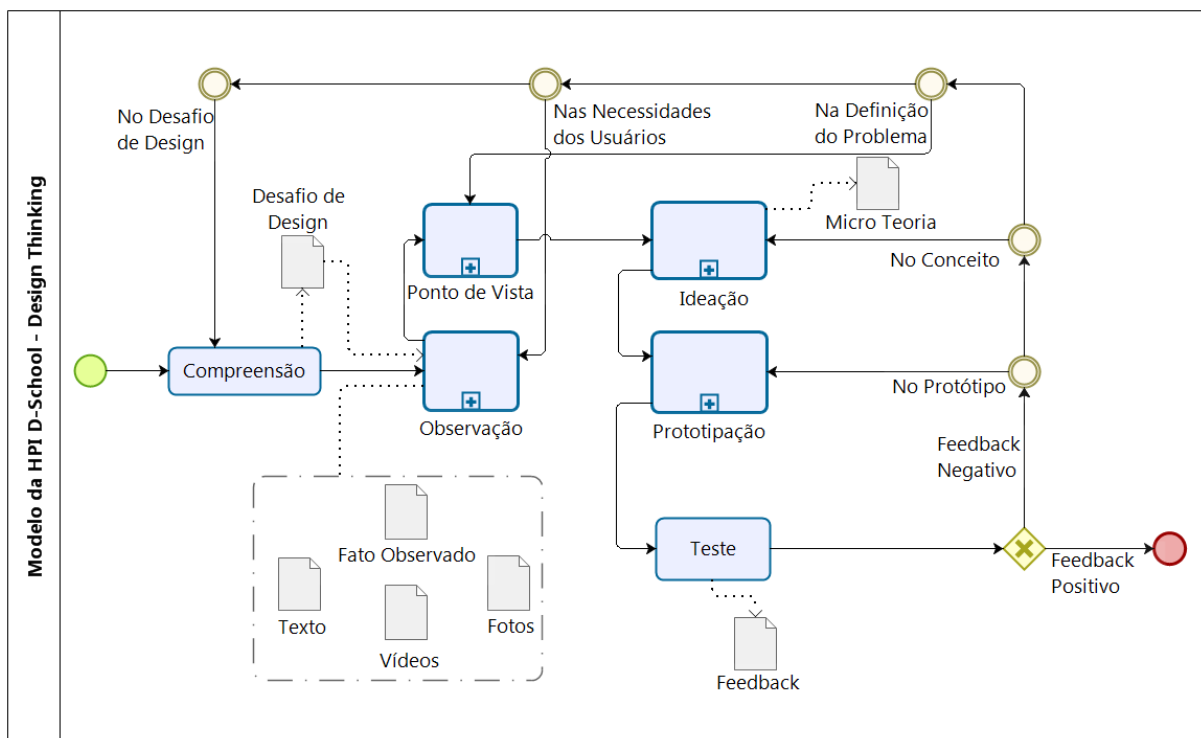


Figura 2.2: Modelo da HPI D-School - Design Thinking (tradução nossa) [10]

Segundo Thoring e Muller [88], o processo de execução do modelo da HPI D-School (figura 2.2) se inicia com um *briefing*, fornecido por um cliente (real ou imaginário). Geralmente, essa é uma descrição muito geral de um tópico ou área de problema específica

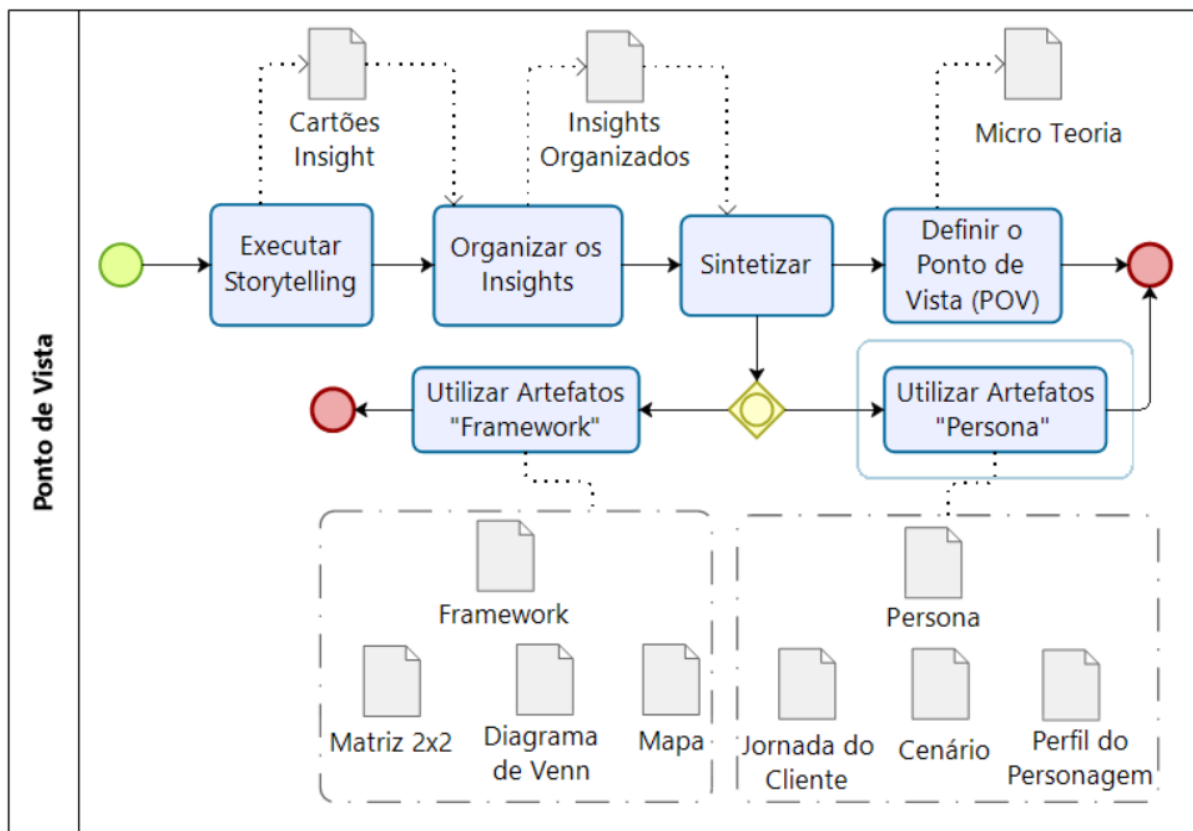


Figura 2.3: Modelo da HPI D-School - Subprocesso Ponto de Vista (tradução nossa) [10]

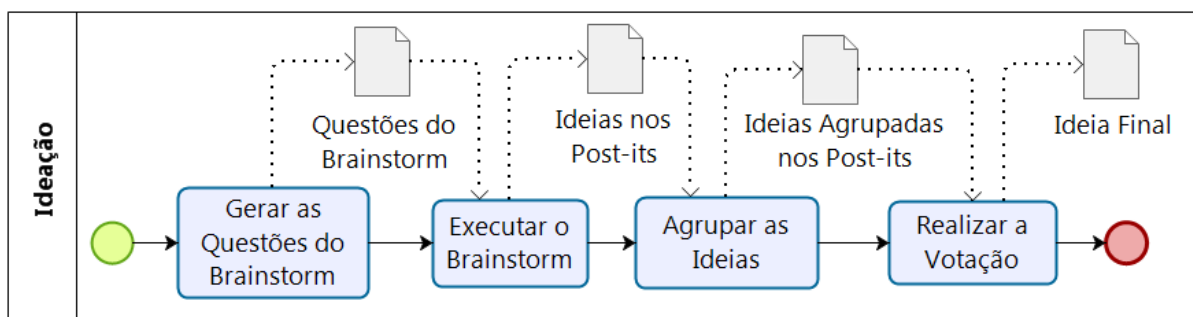


Figura 2.4: Modelo da HPI D-School - Subprocesso Ideação (tradução nossa) [10]

e não há a necessidade de especificar, nesse momento, qual é o problema real. Como os membros da equipe supostamente não são qualificados nas suas respectivas áreas, o objetivo da primeira etapa do processo é "tornar-se um especialista" na sua área. Isso significa que todos os membros da equipe tentam reunir o máximo de informações sobre o tópico. Isso é alcançado por meio de pesquisas secundárias, como pesquisas na internet, jornais, TV ou livros. Fatos, estatísticas e histórias são coletados e compartilhados entre a equipe.

O segundo passo visa coletar *insights* de possíveis usuários. Através de pesquisas

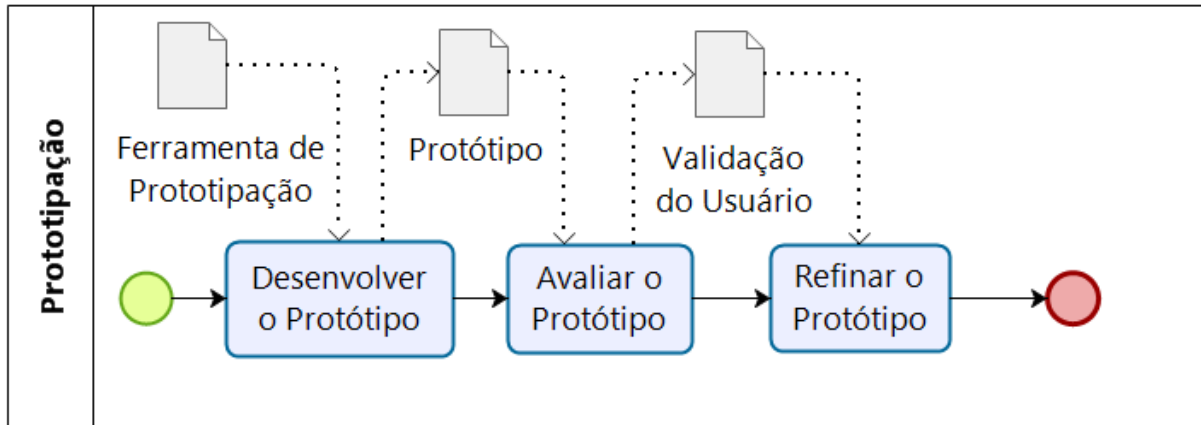


Figura 2.5: Modelo da HPI D-School - Subprocesso Prototipação (tradução nossa) [10]

qualitativas, a equipe coleta fatos sobre os usuários e tenta interpretá-los. O objetivo desta etapa não é perguntar diretamente aos usuários sobre suas necessidades (esse é um mal-entendido comum sobre o *Design Thinking*). Geralmente, os usuários não estão cientes das desvantagens ou necessidades que possam ter. Portanto, a equipe precisa identificar as necessidades, com base em observações e entrevistas.

O terceiro passo é o mais complexo e complicado. O objetivo é definir o chamado ponto de vista (POV) - algum tipo de micro-teoria sobre a área do problema e as necessidades do usuário. O caminho para o POV envolve vários subprocessos: A equipe começa com a narrativa, o que significa que os *insights* da pesquisa são compartilhados entre a equipe. Em seguida, as ideias são agrupadas de acordo com temas específicos, a fim de identificar padrões. Durante a síntese, essas ideias são condensadas em uma estrutura visual (como uma matriz 2 x 2, um diagrama de Venn ou um mapa causal) ou em uma persona relacionada ao usuário (pode ser um perfil de personagem, uma jornada do usuário ou um cenário de uso). Isso é então transformado no ponto de vista, que é uma descrição geralmente verbalizada (às vezes metafórica) do problema específico identificado e contém uma micro-teoria sobre as necessidades do usuário. A partir daí, é gerada uma pergunta de *brainstorming*, que atende exatamente a essa necessidade do usuário. A questão do *brainstorming* geralmente começa com "Como podemos ...?", para desencadear uma geração de ideias orientada para a solução. Na fase de ideação, as ideias são geradas usando técnicas clássicas de *brainstorming*. As ideias são agrupadas de acordo com critérios diferentes, como as ideias "realistas", as ideias "mais ousadas" ou as ideias "mais úteis". A equipe decide, votando, qual ideia eles querem desenvolver mais. Essa ideia é criada como um protótipo, que pode ser um modelo físico, mas também um vídeo ou uma representação (para conceitos de serviço), um protótipo de papel ou uma simulação interativa (para aplicativos digitais). O protótipo deve ser capaz de comunicar

o conceito, a fim de testar a ideia. Isso é conseguido mostrando o protótipo para usuários em potencial ou para outras partes interessadas. Seus comentários podem ser usados para iterar o protótipo ou melhorar o conceito. A iteração pode ser executada várias vezes, até que o *feedback* do usuário seja positivo.

Outros autores utilizam o *Design Thinking* no apoio do processo de elicitação de requisitos. Um exemplo é a pesquisa realizada por Souza e Silva [89], sobre o uso do *Design Thinking* na elicitação de requisitos de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Móvel. Um estudo de caso foi realizado para avaliar se o processo proposto contribui para a concepção de um Ambiente Virtual de Aprendizagem Móvel (AVAM) que apresente características diferenciadas em relação às soluções existentes para o problema abordado. O resultado do estudo de caso demonstrou algumas potenciais contribuições para a Engenharia de Requisitos de AVAMs, tais como:

1. Utilização de *Design Thinking* na fase de coleta e análise de requisitos com apoio de técnicas de criatividade;
2. *Design Thinking* colabora na identificação de problemas mal definidos;
3. É possível o envolvimento dos usuários durante todo o processo de desenvolvimento, resultando na criação de produtos interessantes.

2.2.3 Design Sprint

Segundo Ghanim e Phaal [11], O *Design Sprint* foi adaptado de várias práticas de *design* utilizados pela indústria, incluindo o *Design Thinking*. O *Design Sprint* é uma metodologia para resolver problemas e testar ideias em um processo rápido. Segundo os autores, o processo de *Design Sprint* é um workshop de um a cinco dias, que vai rapidamente da compreensão do desafio ao teste de soluções com os usuários. O *Design Sprint* possui seis etapas, conforme apresentado na Figura 2.6:

- **Compreender** o desafio é desenvolver uma base de conhecimento compartilhada entre os participantes;
- **Definir** o contexto e os resultados desejados para estabelecer o foco;
- **Esboçar** uma ampla gama de ideias a serem consideradas ainda mais e refinadas;
- **Decidir** e finalizar a direção ou conceito a ser prototipado;
- **Prototipar** um conceito de baixa fidelidade suficiente para validar as hipóteses;
- **Validar** as descobertas com usuários reais ou partes interessadas.

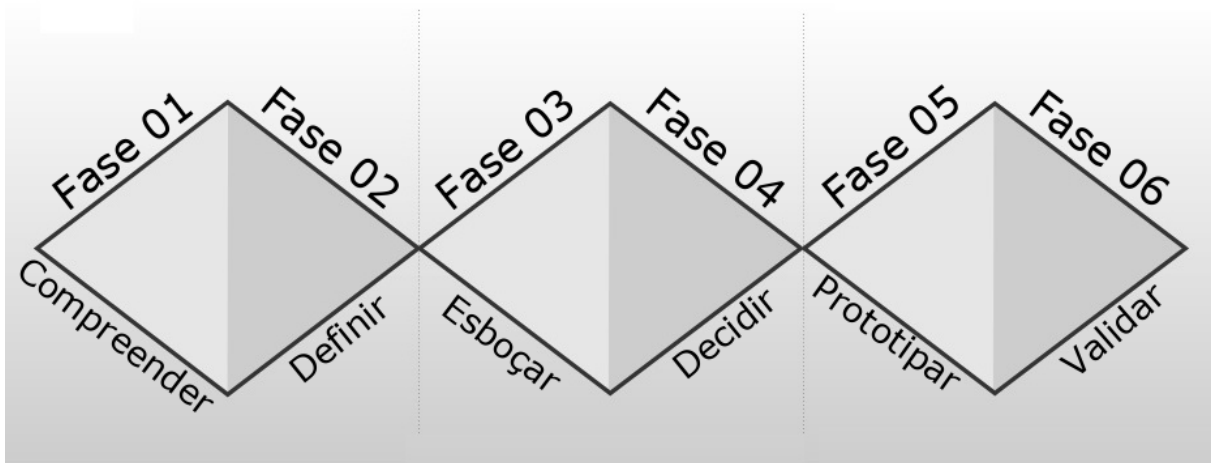


Figura 2.6: Processo de Execução do *Design Sprint*, segundo Ghanim e Phaal (tradução nossa) [11]

Outros autores, como Ferreira e Canedo [12], propuseram um modelo de aprendizagem baseado em projetos. Este trabalho procurou verificar como o *Design Sprint* se comporta em número reduzido de classes, dentro de um contexto educacional, quando deve gerar um protótipo funcional. Segundo os autores, o processo de execução do *Design Sprint* pode ser executado de acordo com o exemplo de *sprint* definido na Figura 2.7. Neste exemplo, uma versão semanal da *sprint* divide o trabalho em um dia para compartilhamento de informações e geração de ideias, seguido de quatro dias para desenvolvimento de protótipos.

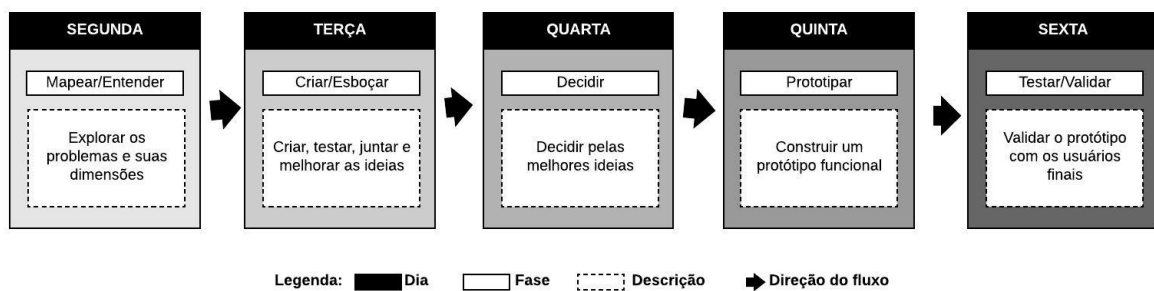


Figura 2.7: Processo de Execução do *Design Sprint*, segundo Ferreira e Canedo [12]

2.2.4 Comparação entre *Design Thinking* e *Design Sprint*

A primeira vista, percebe-se várias semelhanças entre o *Design Thinking* e o *Design Sprint*. Contudo, alguns aspectos conceituais e o contexto de utilização tornam as duas abordagens diferentes. As diferenças e comparações são abordadas por Mendonça et al [13].

Este trabalho descreve um estudo comparativo, conforme apresentado na Figura 2.8, das duas metodologias usadas para minimizar os problemas enfrentados pelas empresas na obtenção dos requisitos de seu software, apresentando suas fases e como elas podem ser usadas. Percebe-se que a primeira diferença está no conceito de cada abordagem:

- **Design Thinking:** É uma metodologia que contrasta com a metodologia científica tradicional, na qual se baseia na colaboração de uma equipe multidisciplinar para resolver problemas complexos através da aplicação do conhecimento de *design* [13];
- **Design Sprint:** É um processo exclusivo do Google Venture de cinco dias usado para resolver problemas críticos por meio de prototipagem e *brainstorming* com os clientes. Todas as melhores ideias são condensadas e organizadas em um curto espaço de tempo para a criação de uma excelente ideia. Nesse processo, uma descrição passo a passo do que deve ser feito em cada um desses cinco dias é fornecida em detalhes. No final desses cinco dias, cria-se um produto validado em que se acredita que o projeto, da maneira como foi projetado, é ideal [13].

Segundo os autores, é necessário entender o contexto no qual o nível de maturidade da ideia se encontra, antes de escolher qual a melhor abordagem a ser adotada para o problema a ser analisado.

- Se é necessário desenvolver soluções ou criar algo totalmente novo, é melhor optar pelo *Design Thinking*, uma abordagem focada em imergir e entender um contexto holístico em que um problema complexo está incorporado. Agora, se seu objetivo é co-criar com a equipe para encontrar a solução viável, o *Design Sprint* é mais recomendado, pois é mais objetivo no processo [13];
- Um dos grandes vilões da inovação é talvez o momento, tanto pela dedicação que sua equipe precisa ter quanto pelo nível de inovação que deve apresentar. Se a equipe precisar desenvolver a solução ou pelo menos um produto mínimo viável (MVP) rapidamente, o *Design Sprint* é recomendado. Agora, se a ideia é entender o contexto em profundidade e criar uma solução, o *Design Thinking* cumpre bem esse papel [13];
- Embora as duas abordagens sejam baseadas em colaboração e experimentação, o *Design Thinking* tem um caráter mais "aprender compartilhando", uma vez que o *Design Sprint* é mais "aprender fazendo" devido ao tempo das *sprints* e à velocidade necessária para criar um MVP. Tanto o *Design Thinking* quanto o *Design Sprint* são abordagens que alavancam significativamente a capacidade das pessoas envolvidas em serem criativas. De fato, ambas as abordagens são caracterizadas

por ferramentas e metodologias que dão suporte à geração de ideias. A metodologia *Design Sprint* promove uma abordagem mais crítica, proporcionando um número maior de sessões dedicadas ao pensamento individual em comparação ao sugerido pelo *Design Thinking* [13].

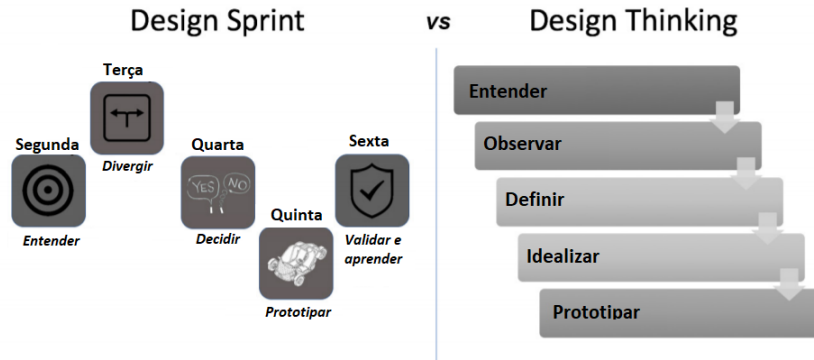


Figura 2.8: Comparativo entre *Design Thinking* e *Design Sprint* [13]

Com relação ao trabalho proposto, optou-se por utilizar tanto o *Design Thinking* quanto o *Design Sprint*, tendo em vista que a proposta do modelo envolve a criação de algo novo, juntamente com a aplicação de um processo de co-criação entre os membros da equipe para encontrar uma solução viável. Existe também a necessidade de se entender o escopo do problema de forma profunda e gerar um MVP o mais rápido possível, com o intuito de se conseguir o patrocínio da alta direção, para a aplicação do modelo.

2.2.5 Cynefin

Além do *Design Thinking* e *Design Sprint*, com foco exclusivo nas necessidades do usuário, outras abordagens surgiram para apoiar a tomada de decisão estratégica da organização. Um *framework* muito utilizado neste contexto nos dias atuais é o Cynefin [14]. De acordo com Snowden e Boone [90], a ideia do Cynefin é oferecer aos tomadores de decisão um modelo a partir do qual eles podem ver suas percepções. Os autores utilizam o termo para se referir à ideia de que todos temos conexões e estamos inseridos em um ou mais sistemas. Cada sistema está inserido em um ou mais contextos ou domínios e, dependendo do contexto, diferentes ações serão executadas para resolver determinados problemas. O Cynefin define quatro domínios, conforme apresentado na Figura: 2.9:

- **Óbvio:** O domínio óbvio representa os sistemas conhecidos. Isso significa que existem regras em vigor (ou melhores práticas), a situação é estável e a relação entre causa e efeito é clara: se você faz X, espera Y. O conselho nessa situação

é definir um sentido, categorizar e responder, seguindo a regra ou aplicando as melhores práticas;

- **Complicado:** O domínio complicado consiste em "conhecer o desconhecido". A relação entre causa e efeito requer análise ou perícia. Há várias respostas corretas. A estrutura recomenda definir um sentido, analisar e responder. Avaliar os fatos, analisar e aplicar as boas práticas operacionais apropriadas;
- **Complexo:** O domínio complexo representa as "incógnitas desconhecidas". Causa e efeito só podem ser deduzidos em retrospecto, não há respostas corretas e padrões instrutivos podem surgir. Neste domínio, há muita pesquisa e experimentação com foco no problema a ser analisado. Neste domínio, a estrutura recomenda examinar, definir um sentido e responder;
- **Caótico:** No domínio caótico, causa e efeito não são claros. Segundo Snowden e Boone [90], os eventos neste domínio são muito confusos para esperar por uma resposta baseada no conhecimento. Ação (qualquer ação) é a primeira e única maneira de responder adequadamente. Neste contexto, os gerentes agem e respondem. Agem para estabelecer a ordem; sentir onde está a estabilidade; e respondem para transformar o caótico no complexo.

2.3 Estágios de Evolução na Eficiência da Priorização e Definição de Indicadores

O conceito de indicadores sempre acompanhou as etapas evolutivas da nossa sociedade. Segundo Memória [91], os primeiros indicadores surgiram na época do império romano, com a necessidade de se mensurar as dimensões sociais como a idade da população e morte. Indicadores do panorama da população eram elementos importantes de definição das riquezas e poder do Estado. Em seguida, as estatísticas econômicas começaram a ser coletadas, principalmente no início da revolução industrial [92]. No início da história e da evolução dos indicadores, predominava a exclusiva quantificação, seja de pessoas, recursos ou equipamentos [91].

Após a consolidação dos indicadores sociais, surgiu-se a necessidade de se definir indicadores econômicos, como o Produto Interno Bruto (PIB), utilizado para mensurar o nível de riqueza de uma nação. Seguindo o panorama evolutivo na gestão de indicadores, segundo Gonçalves [93], no século XX surgiu a ideia de organizações orientadas por processo. Estrutura organizacionais passaram a definir como produtos e serviços seriam oferecidos aos seus usuários por meio de um sequenciamento de atividades que recebe

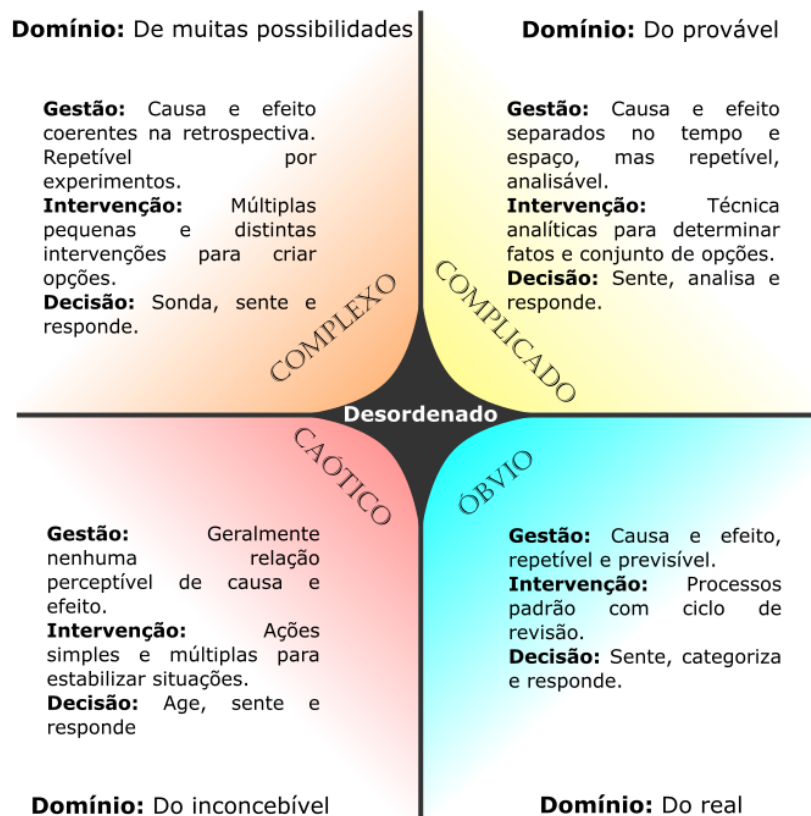


Figura 2.9: Cynefin Framework (tradução nossa) [14]

uma ou mais entradas e retornam uma ou mais saídas. Novamente houve a necessidade de se adaptar para definir como seria possível medir o grau de eficiência e eficácia de organizações orientadas por processo. Neste contexto, surgiu a definição dos KPIs – *Key Performance Indicators*. Segundo Shahin e Mahbod [94] definir KPIs adequados para as necessidades da organização é essencial para que ela consiga otimizar os resultados dos seus processos. Ainda segundo os autores, além de definir, é necessário priorizar quais indicadores precisam ser melhorados para agregar mais valor a organização. Para isso, eles definiram uma abordagem integrada que prioriza os KPIs em termos dos critérios de definição de metas SMART (*Specific, Measurable, Attainable, Realistic, Time-sensitive*).

As mudanças acontecem de forma exponencial, por isso é necessário adaptar e descobrir novas formas de mensurar os processos organizacionais. Definir e priorizar indicadores através da visão da alta direção não garante que a expectativa dos usuários finais serão plenamente atendidas. É necessário entender as reais necessidades do usuário final, se colocar em seu lugar e tentar perceber quais indicadores agregarão mais valor às suas necessidades. Portanto, uma nova abordagem para definir, priorizar e otimizar indicadores deve ser desenvolvida, com o foco exclusivo nas necessidades do usuário final [72], [73].

Tabela 2.13: Tipos de Indicadores Encontrados na Literatura

Tipo	Império Romano (Século I)	Revolução Industrial (Século XVIII)	Organizações corporativas (Século XX)	Transformação Digital (Século XXI)
Indicadores Sociais [95]	X	X	X	X
Indicadores econômicos [95]		X	X	X
Indicadores de desempenho (KPI) [68]			X	X
Indicadores de Inovação [96]				X

2.3.1 Aplicação da Gestão de Indicadores nas Organizações

A gestão de indicadores é uma tendência crescente na atualidade. Particularmente, a gestão de indicadores nas organizações vem transformando o relacionamento entre o usuário final e a empresa. Esse processo tem sido visto como uma grande oportunidade para as empresas garantirem a satisfação plena dos usuários, ofertando produtos e serviços com mais qualidade e agilidade, promovendo assim a perenidade do relacionamento entre o cliente e a organização [97].

Apesar dos benefícios serem inquestionáveis ([98], [99] e [100]), as formas de se definir e priorizar indicadores são variadas, sendo que cada organização, de acordo com suas metas e possibilidades, adotam práticas distintas e variadas. Portanto, é uma tarefa complexa estabelecer comparações entre as organizações quanto ao nível de maturidade da gestão de indicadores. Avaliando o contexto das organizações no Brasil, observam-se algumas iniciativas das organizações brasileiras com a **definição e priorização mais eficiente de indicadores de desempenho**, com a construção de programas, diretrizes e apoio institucional.

A Estratégia de gestão de indicadores da Petrobrás [101] define os objetivos estratégicos, metas e indicadores por meio do *Balanced Scorecard* (BSC) [102] e afirma que seu principal desafio é cultural. O BSC resume e indica em um único documento o desempenho de quatro perspectivas: financeiro, clientes, processos internos e aprendizado e crescimento. Segundo os autores, este estudo é importante porque o BSC é a primeira tentativa sistemática de desenvolver um projeto para um processo de avaliação de desempenho focado nos objetivos da empresa, na coordenação de decisões individuais e na

base do aprendizado organizacional com a intenção de explorar, potencializar e orquestrar sinergias que promovam maior eficácia, eficiência, efetividade e economicidade para a organização. A gestão de indicadores pretende auxiliar os tomadores de decisão da organização a entenderem quais indicadores trará um benefício mais significativo para o seu cliente, com melhorias no ambiente de negócios e com eficiência da gestão organizacional [101].

Neste cenário de constantes mudanças, as organizações preveem que a gestão adequada e eficiente de indicadores se torne essencial para a sua sobrevivência nos próximos anos. Para isso, este trabalho tem o objetivo de entender sobre qual indicador a organização deverá focar para conseguir agregar mais valor para o usuário final.

O escopo de atuação deste trabalho se restringirá a definição de um modelo para definição, priorização e otimização de indicadores de TI.

2.3.2 Trabalhos Correlatos

Alguns autores sugerem diferentes abordagens para aprimorar os processos de negócio de uma organização, com base em indicadores. Segundo González et al. [15], as organizações estão cada vez mais preocupadas com a melhoria do modelo de processos de negócios em seus esforços para garantir maior eficiência operacional, entretanto, realizar a avaliação dos resultados da medição não é uma tarefa simples e requer a identificação de indicadores e *threshold* relevantes, capazes de distinguir diferentes níveis de qualidade do modelo de processo. Para isso, os autores apresentaram um estudo de caso para avaliar o *framework* BPMIMA (melhoria do modelo com base nas atividades de medição) para melhoria do modelo de processos de negócio, conforme apresentado na Figura 2.10. Essa estrutura é composta por medições que são empiricamente validadas e estão relacionadas às características de qualidade dos modelos, um conjunto de indicadores com limites validados associados às diretrizes de modelagem e uma ferramenta de suporte a prototipação. Para validar a eficácia potencial do BPMIMA na prática, os autores aplicaram o modelo em um estudo de caso representativo do setor da saúde, no Hospital General Universitario de Ciudad Real, na Espanha. Segundo os autores, os resultados obtidos neste estudo de caso sugerem fortemente que a aplicação de indicadores poderia detectar modelos não adequados sob uma perspectiva de compreensibilidade e modificabilidade. Portanto, a aplicação de indicadores e diretrizes nos modelos de processos hospitalares indica percepções fortes e favoráveis de melhorias na qualidade [15].

Outros pesquisadores estão estabelecendo o foco das suas pesquisas em abordagens que busquem definir e priorizar indicadores de forma mais assertiva [103], [49]. De acordo com Ciriello et al. [103] uma ferramenta bastante interessante, porém pouco utilizada na engenharia de software, é o *Storytelling*. Essa ferramenta estabelece um entendimento

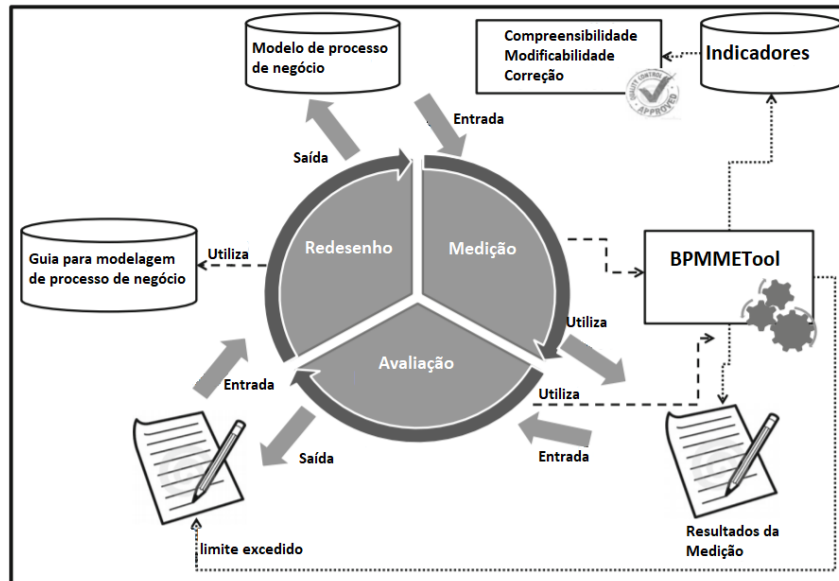


Figura 2.10: Framework BPMIMA (tradução nossa) [15]

comum entre as áreas técnicas, as áreas de negócio e os usuários, utilizada em conjunto com a técnica de prototipagem, se torna uma ferramenta eficiente para definir e priorizar indicadores [103]. Uma outra proposta realizada por Lucassen et al. [49] para tornar a definição e priorização de indicadores mais assertiva, seria estabelecer um *framework* para a definição das histórias de usuário. A abordagem define uma série de critérios a serem seguidos e uma ferramenta chamada AQUASA - *Automatic Quality User Story Artisan* [104], utilizada para apoiar na definição de histórias de usuários mais eficazes, para que, através das histórias de usuário, seja possível entender quais indicadores devem ser elaborados e, dos que já existem, quais devem ser priorizados para serem melhorados [49]. Esta abordagem parece ser mais adequada quando se opta por utilizar uma metodologia baseada em práticas ágeis.

Outros autores optaram por restringir o escopo de pesquisa e focar apenas em um grupo específico de indicadores, como é o caso de Wang et al. [69] que define um guia prático para selecionar indicadores de qualidade para algoritmos de pesquisa baseado em Pareto [105]. Segundo os autores, um dos principais desafios da aplicação de algoritmos de pesquisa baseados em Pareto é selecionar indicadores de qualidade apropriados, por exemplo, *hipervolume*, para avaliar a qualidade das frentes de Pareto. Para isso, os autores avaliaram oito indicadores de qualidade de quatro categorias diferentes com seis algoritmos de busca baseados em Pareto e, com base nos resultados dos estudos de caso, definiram um guia prático.

Em um estudo empírico realizado por Qiao et al. [106], os autores investigaram a definição de indicadores de envelhecimento de software no Android, concentrando-se em

indicadores de envelhecimento, como memória física livre do sistema e memória de pilha do aplicativo. Os autores analisaram os resultados com indicadores de avaliação tradicionais como *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) / *Mean Squared Error* (MSE) para avaliar todo o desempenho da previsão e em relação aos indicadores de avaliação propostos *Trend Accuracy* (TA), *Fluctuation Accuracy* (FA), *Small Variation Accuracy* (SVA) para avaliar a tendência, flutuação e pequena variação dos indicadores de envelhecimento, respectivamente.

Percebe-se que os autores supracitados desenvolveram suas pesquisas com o objetivo de definir indicadores em contextos bem específicos dentro das organizações. No entanto, não há um trabalho que tente propor uma solução para a definição e priorização de indicadores utilizando uma abordagem com ênfase na criatividade e inovação. Definir uma abordagem com o foco em inovação se tornou vital para que as organizações consigam se adaptar ao rápido ciclo de mudanças no mundo. Segundo Bessant e Tidd [107], a inovação é o serviço que entregue valor, dentro de uma nova experiência, e este valor faz alterar o comportamento dos usuários. Segundo os autores, para o sucesso da execução da inovação, é necessário definir uma estratégia para aplicação da inovação na organização e, dentro desta estratégia, é necessário definir as fontes de inovação, as redes (conexões) de inovação e uma estratégia da implantação do plano de inovação da organização.

Um estudo realizado apenas com empresas brasileiras, demonstrou a importância de uma gestão adequada de indicadores para o sucesso dos projetos de TI. Berssaneti e Carvalho [108] buscaram identificar as variáveis que impactam o sucesso do projeto em empresas brasileiras. Dentre algumas variáveis identificadas, destaca-se a importância de mensurar de forma adequada e transparente o progresso do projeto. Portanto, a gestão adequada de indicadores é um fator preponderante para o sucesso dos projetos.

Todorovic et al. [109] propuseram um *framework* para análise de sucesso de projetos. O *framework* foi definido com base em dados coletados da percepção de 103 gerentes de projetos em diferentes setores da indústria. Os resultados encontrados confirmaram que a análise de sucesso de projetos, apresentada através da definição de fatores críticos de sucesso, indicadores-chave de desempenho (KPIs) e processo de medição de desempenho, tem uma influência muito positiva na aquisição de conhecimento no ambiente do projeto.

Alguns trabalhos abordaram a questão da definição de indicadores em um contexto mais específico, como por exemplo, a infraestrutura de TI. De acordo com Benitez et al. [110] é muito importante que a infraestrutura tecnológica das empresas seja flexível para se adaptar ao processo de fusão e/ou aquisição (M&A). Segundo os autores, as fusões e aquisições permitem que as empresas alcancem sinergias baseadas em custos por meio de economia de escala e escopo. As fusões e aquisições também permitem que as empresas obtenham sinergias baseadas em receita, alavancando os principais recursos. Dessa forma,

é de extrema importância que se defina indicadores adequados para mensurar o grau de eficiência na execução do processo de M&A. Para isso, os autores propuseram alguns indicadores, como, por exemplo, o indicador que mediu as atividades de M&A através do logaritmo natural do número de M&A por empresa, o indicador perceptivo de vendas, indicador de capacidade de integração de TI pós-M&A e o indicador de desempenho de M&A.

Algumas pesquisas relacionadas a gestão de indicadores decidiram focar em aspectos conceituais do tema; como, por exemplo, o trabalho desenvolvido por Dominguez et al [16] que busca aprimorar o entendimento do gerenciamento de KPIs e ajudar os usuários a decidir sobre a solução mais adequada para as suas necessidades. A pesquisa desenvolvida pelos autores possui duas abordagens distintas. Com relação ao processo iterativo, o método distingue duas abordagens: *indutiva ou empírica-conceitual*, que é apropriada quando os pesquisadores têm pouco entendimento do domínio, mas há dados significativos sobre os objetos disponíveis e *dedutiva ou conceitual-empírica*, que é aconselhável se houver poucos dados disponíveis, mas os pesquisadores tiverem uma compreensão significativa do domínio. A taxonomia proposta pelos autores abrange os aspectos gerais considerados por outras propostas e que captura mais completamente as características únicas do gerenciamento de KPIs (focando principalmente na definição de KPIs). A taxonomia resultante estabelece cinco dimensões relacionadas ao gerenciamento de KPIs, tentando responder as seguintes perguntas:

1. *O que é medido por um KPI?* Visa esclarecer os diferentes aspectos a serem medidos pelos KPIs;
2. *Quais recursos são considerados na especificação de KPIs?* Aborda os diversos e variados recursos que podem ser considerados na especificação de KPIs;
3. *Para que um KPI é medido?* A intenção é identificar os diferentes propósitos para os quais um KPI pode ser usado;
4. *Quais artefatos são usados para design e especificação de KPI?* Visa esclarecer os tipos de elementos comumente usados para criar KPIs;
5. *Quais são as características de uma abordagem de gerenciamento de KPIs?* Aborda as diferentes particularidades para gerenciar KPIs usados pelas propostas existentes.

Outros autores optaram por pesquisar especificamente um modelo de avaliação de indicadores. O trabalho apresentado por Kucukaltan e Topcu [111] propôs definir um modelo de avaliação dos principais indicadores de seleção de companhias aéreas em um modelo de decisão estratégica. Segundo os autores, estruturar o modelo de decisão estratégica a



Figura 2.11: Taxonomia para o gerenciamento de KPIs (tradução nossa) [16]

partir do conjunto de indicadores é vital para se obter um modelo de decisão estratégica adequado e aderente às necessidades da organização.

De acordo com Mesquita e Janissek [96], o uso do conceito de Inteligência Estratégica já é uma realidade entre as empresas, gerando informações importantes para a criação de vantagem competitiva, ao passo que o conceito de *Design Thinking* é utilizado como um método para satisfazer objetivos econômicos e criativos. Ambos os conceitos possuem etapas de processo que os caracterizam como cíclicos e que estão diretamente ligados à estratégia da organização. Da Silva [112] utilizou o *Design Sprint* em um estudo de caso no qual se avaliou o nível de engajamento de equipes de *design*. O estudo de caso de aplicação dessa metodologia envolveu a participação de um professor e um grupo de 75 estudantes.

Outros autores propuseram a utilização de indicadores com o propósito de priorizar alguma informação relevante para o projeto, seja uma demanda, um projeto, um requisito, etc. Segundo Malgonde e Chari [113], é importante estabelecer um mecanismo de previsão do esforço em um projeto, para que se possa realizar um planejamento mais aderente a realidade do projeto. Dessa forma, os autores definiram um modelo baseado em conjunto para prever o esforço ágil de desenvolvimento de software. Tal modelo se apoia na necessidade de fornecer suporte a projetos ágeis de desenvolvimento de software, em conjunto com uma variedade de ferramentas e sistemas necessárias para planejar, projetar, rastrear e gerenciar o processo de desenvolvimento. O modelo em questão se baseou nas informações das histórias de usuário para prever o esforço de uma determinada *sprint*. O modelo possui uma série de variáveis de predição, cada uma com a sua respectiva categorização. Dentre as várias categorias, destaca-se uma chamada "Prioridade", que é a importância relativa que o cliente atribui a cada história.

O trabalho proposto por Kraak et al. [114], propõe uma solução para os desafios do mapeamento dos dados dos indicadores das metas de desenvolvimento sustentável definida pela Organização das Nações Unidas (ONU). A ONU estabeleceu um conjunto de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), na tentativa de melhorar a desigual-

dade e prover segurança para as massas. Para atingir os objetivos definidos, um conjunto de indicadores foi identificado e seus dados, associados para cada País, estão disponíveis ao público para medir a proximidade de cada País com cada objetivo. No que diz respeito a gestão de indicadores, os autores definiram critérios de priorização de indicadores, com base na qualidade dos dados que compõe cada indicador. Dessa forma, a ordem de priorização obedece a uma classificação composta por três níveis:

- **Nível I:** O indicador é conceitualmente claro, a metodologia e os padrões são estabelecidos internacionalmente e os dados estão disponíveis regularmente para os países para, pelo menos, 50% dos países e para a população em todas as regiões em que o indicador é relevante;
- **Nível II:** O indicador é conceitualmente claro, possui uma metodologia estabelecida internacionalmente e padrões estão disponíveis, mas os dados não são produzidos regularmente pelos países;
- **Nível III:** Nenhuma metodologia ou padrão são estabelecidos internacionalmente ainda, mas os métodos/padrões estão sendo (ou serão) desenvolvidos e testados.

Diferentemente dos trabalhos correlatos, neste trabalho será proposto um modelo composto por abordagens focadas na criatividade e solução de problemas complexos, como o *Design Thinking*, *Design Sprint* e *Cynefin*; para a definição e priorização de indicadores. A priorização ocorrerá no contexto em que a organização já possui uma lista de indicadores, os quais serão cruzados com os indicadores encontrados na literatura, porém, não se sabe qual desses indicadores, ao serem otimizados, gerará um impacto mais positivo na organização. A definição ocorrerá no contexto em que a organização concluiu que nenhum dos indicadores definidos e monitorados por ela, caso sejam otimizados, gerarão um impacto suficientemente positivo. Neste caso, será necessário definir e otimizar um novo indicador, a ser verificado após a execução do modelo. Apesar do modelo em questão ser aplicado em qualquer tipo de indicador, o escopo de aplicação deste trabalho será restringido aos indicadores de TI [65] [94] [26] [32].

2.4 Síntese do Capítulo

Este capítulo apresentou os conceitos necessários para o entendimento do contexto desta dissertação, os quais foram: **Design Thinking** – abordagem utilizada para solucionar problemas complexos; **Design Sprint** – processo desenvolvido pelo Google Ventures, com atividades mais restritas e menos adaptativas; **Cynefin framework** – para categorizar

o problema em domínios e propor uma diretriz para solucioná-lo e **Indicador** – mecanismo utilizado para mensurar o desempenho de processos e projetos. Além disso, foram apresentados alguns trabalhos correlatos à este, mostrando os seus principais diferenciais.

Capítulo 3

Modelo Proposto

Este Capítulo apresenta o modelo proposto, que tem como objetivo identificar quais indicadores devem ser priorizados pela organização, para otimização, por meio de um projeto, um plano de ação ou uma oficina de *Design Thinking*, com o intuito de prover produtos e serviços orientados as necessidades dos usuários e tornar os processos de negócio mais eficientes. O modelo proposto foi elaborado a partir da lista de indicadores identificados na literatura (Capítulo 2) e utilizará uma lista de indicadores previamente filtrados e analisados pela organização que fará uso do modelo. A organização, após a aplicação do modelo, terá como saída uma nova lista de indicadores a serem otimizados, priorizados por ordem de importância, de acordo com o processo definido na Figura 3.1.

Com base nos trabalhos correlatos e na revisão da literatura, optou-se por definir o escopo dos indicadores que serão utilizados no modelo proposto. Conforme apresentado na Figura 3.1, os indicadores escolhidos serão utilizados como insumo do processo que irá compor o modelo a ser proposto, ao passo que a saída deste processo será uma nova lista de indicadores (poderá haver novos indicadores, pois o modelo é para priorização e definição de indicadores) priorizados pelo impacto positivo que irão causar na entrega do produto ou serviço de negócio a ser ofertado para o usuário final.

O modelo proposto para o processo de priorização e definição de indicadores é composto por um processo centrado no usuário final, onde cada fase representa as atividades necessárias a serem executadas, sempre com foco no usuário final. Na fase **Validar Indicadores**, espera-se que a organização seja capaz de realizar o cruzamento da lista de indicadores que foram identificados na literatura com a lista de indicadores que são implementados na organização, de acordo com os passos abaixo:

1. **Selecionar Indicadores na Literatura:** Atividade responsável por definir uma lista de indicadores que será utilizada para definir o escopo dos indicadores da organização que serão avaliados com base na revisão da literatura;

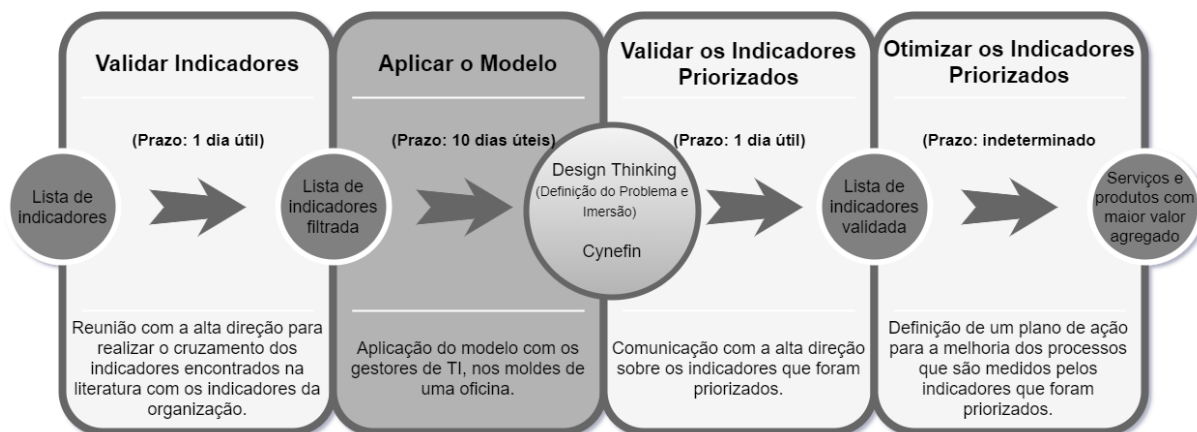


Figura 3.1: Processo de execução do modelo proposto

- **Interação com os *Stakeholders*:** Não se aplica.
2. **Selecionar Indicadores da Organização:** Atividade responsável por realizar o levantamento de todos os indicadores definidos e monitorados pela organização, dentro do escopo de trabalho previamente estabelecido;
 - **Interação com os *Stakeholders*:** Envio de e-mail, solicitando uma lista de todos os indicadores. Para cada indicador, é necessário informar: Nome, origem e documentação.
 3. **Analisar Indicadores em Comum:** Atividade responsável por realizar o cruzamento dos indicadores provenientes da revisão da literatura com os indicadores provenientes da organização, selecionar os indicadores em comum e analisar a viabilidade de utilizar o indicador como uma entrada no modelo de priorização e otimização de indicadores a serem otimizados;
 - **Interação com os *Stakeholders*:** Não se aplica.
 4. **Validar a Lista de Indicadores com a Área Gestora:** Após definir a lista de indicadores, esta atividade será responsável por validá-la com a alta direção e com os gestores do negócio, cujos processos serão impactados com a otimização dos indicadores a serem priorizados;
 - **Interação com os *Stakeholders*:** Envio de e-mail para todos os *Stakeholders*, solicitando o aceite da lista de indicadores resultante.
 5. **Comunicar aos *Stakeholders* a Impossibilidade de Executar o Modelo:** Caso algum *stakeholder* envolvido não valide a lista de indicadores, esta atividade será responsável por comunicar aos outros *stakeholders* envolvidos a impossibilidade

de dar prosseguimento ao processo de priorização de indicadores. Neste caso, será necessário selecionar novos indicadores da organização a serem utilizados no processo de priorização e otimização de indicadores.

- **Interação com os Stakeholders:** Envio de e-mail, informando aos *stakeholders* a impossibilidade de dar prosseguimento a execução do modelo e a necessidade de selecionar novos indicadores.

O fluxo de atividades indicado para ser realizado na fase **Validar Indicadores** do modelo proposto é apresentado na Figura 3.2.

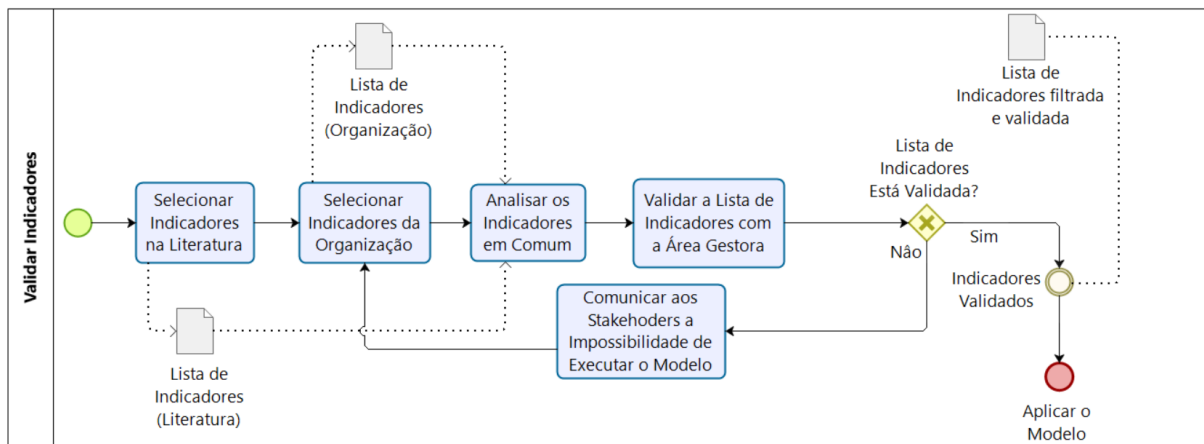


Figura 3.2: Validar Indicadores

Na fase **Aplicar o Modelo** espera-se que o modelo proposto seja capaz de receber uma lista de indicadores da organização e consiga produzir uma nova lista de indicadores (podendo haver novos indicadores nesta lista), priorizados para serem otimizados:

1. **Entrevistar o Usuário Final:** Atividade responsável por realizar a entrevista com o cliente para entender quais são as suas principais dificuldades em utilizar o produto ou serviço da organização e entender quais são as suas expectativas futuras (Figura 3.3);
 - **Interação com os Stakeholders:** Reunião com os *Stakeholders*.
2. **Definir uma Persona:** Atividade responsável por estabelecer e criar um perfil que espelhe o usuário final beneficiado pela otimização dos indicadores priorizados. É necessário definir algumas informações para a persona, tais como (Figura 3.3):
 - Biografia;
 - Dados pessoais;

- Maiores desafios e frustrações;
 - Metas e Objetivos;
 - Responsabilidades no trabalho;
 - Ferramentas do dia a dia;
 - Seu trabalho é mensurado por;
 - Meios de comunicação preferidos;
 - Análise de personalidade (DISC - Dominância, Influência, Estabilidade e Conformidade).
- **Interação com os *Stakeholders*:** Não se aplica.

3. **Analisar os Problemas da Persona:** Com base nas definições da persona e nas entrevistas realizadas pelo usuário final, esta atividade será responsável por analisar os principais problemas da persona, no qual necessitem ser resolvidos por meio da otimização de indicadores (Figura 3.3);

- **Interação com os *Stakeholders*:** Reunião para definição e análise dos problemas.

4. **Estabelecer Objetivos de Longo Prazo:** Atividade responsável por estabelecer os objetivos de longo prazo, pois eles direcionam a visão estratégica do futuro da organização (Figura 3.3);

- **Interação com os *Stakeholders*:** Reunião com os *Stakeholders*.

5. **Estabelecer os Objetivos das *Sprints*:** Atividade responsável por definir quais serão os objetivos e os entregáveis da *sprint* atual, pois os objetivos direcionam onde se deve chegar ao final da *sprint*, e os entregáveis nos mostra o que deve ser realizado ao final da *sprint* (Figura 3.3);

- **Interação com os *Stakeholders*:** Oficina de *Design Thinking*.

6. **Definir o Objetivo do Indicador:** Atividade responsável por definir claramente qual será o objetivo do indicador. Definir o objetivo do indicador é o primeiro passo para a definição de um indicador. É por meio do objetivo que se consegue definir claramente o propósito de criação do indicador (Figura 3.4);

- **Interação com os *Stakeholders*:** Oficina de *Design Thinking*.

7. **Definir a Área Responsável pelo Indicador:** Atividade responsável por definir a área responsável por gerenciar o indicador, desde a sua criação até o seu monitoramento (Figura 3.4);
 - **Interação com os *Stakeholders*:** Oficina de *Design Thinking*.
8. **Definir as Fontes de Dados do Indicador:** Atividade responsável por definir claramente quais serão as fontes de dados que serão utilizadas pelo indicador. Um exemplo de fonte de dados poderia ser: Banco de dados, planilha, extração via ETL, etc. (Figura 3.4);
 - **Interação com os *Stakeholders*:** Oficina de *Design Thinking*.
9. **Definir a Forma de Cálculo do Indicador:** Atividade responsável por definir o cálculo a ser utilizado para pontuar cada indicador que compõe a lista de indicadores (Figura 3.4);
 - **Interação com os *Stakeholders*:** Oficina de *Design Thinking*.
10. **Definir a Periodicidade da Coleta do Indicador:** Atividade responsável por estabelecer qual será a periodicidade de coleta do indicador (a cada hora, uma vez por dia, a cada 12 horas, etc.) (Figura 3.4);
 - **Interação com os *Stakeholders*:** Oficina de *Design Thinking*.
11. **Definir a Meta do Indicador:** Atividade responsável por estabelecer as metas do indicador, a serem definidas pelo gestor responsável. Ao definir as metas, é necessário estabelecer critérios para definir o que é uma meta boa, média ou ruim (Figura 3.4);
 - **Interação com os *Stakeholders*:** Oficina de *Design Thinking*.
12. **Classificar Todos os Indicadores nos Domínios do Cynefin:** Atividade responsável por classificar todos os indicadores que compõe a lista de indicadores priorizados de acordo com os domínios estabelecidos no Cynefin (óbvio, complicado, complexo e caótico) (Figura 3.5);
 - **Interação com os *Stakeholders*:** Oficina de *Design Thinking*.
13. **Classificar Todos os Indicadores de Acordo com a Execução do *Design Thinking*:** Atividade responsável por classificar todos os indicadores que compõe a lista de indicadores priorizados de acordo com o processo de *Design Thinking* (Figura 3.5);

- **Interação com os Stakeholders:** Oficina de *Design Thinking*.

14. **Aplicar o Cálculo para Pontuar cada Indicador:** Atividade responsável por definir o cálculo que será utilizado para pontuar cada indicador que compõe a lista de indicadores. O cálculo a ser definido deverá utilizar a pontuação dos indicadores, tanto sob o ponto de vista do Cynefin quanto sob o ponto de vista do *Design Thinking* (Figura 3.5);

- **Interação com os Stakeholders:** Não se aplica.

15. **Definir a Lista de Indicadores Priorizados:** Atividade responsável por definir um *ranking* de todos os indicadores que compõe a lista de todos indicadores priorizados, baseado no cálculo realizado na atividade anterior (Figura 3.5);

- **Interação com os Stakeholders:** Não se aplica

O fluxo de atividades indicado para ser realizado na fase **Aplicar o Modelo** do modelo proposto é apresentado nas Figuras 3.3, 3.4 e 3.5.

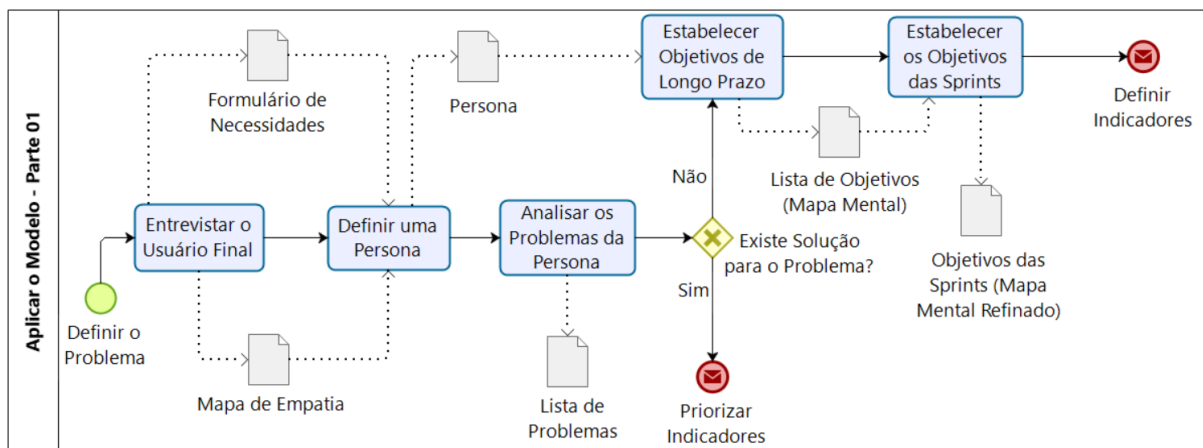


Figura 3.3: Aplicar o Modelo - Parte 01

Na fase **Validar os Indicadores Priorizados** espera-se que, tanto os participantes da execução do modelo quanto a alta direção sejam capazes de validar os indicadores que foram priorizados e, caso a validação não ocorra com sucesso, é necessário que eles identifiquem a atividade que falhou no modelo, para que o modelo seja executado novamente, a partir da atividade que falhou:

1. **Validar a Lista de Indicadores com os Participantes:** Atividade responsável por validar a lista de indicadores que foram priorizados, com base no modelo executado e, caso a lista não seja validada com sucesso, é necessário que os participantes identifiquem a atividade que falhou para que o processo seja executado novamente a partir desta atividade (Figura 3.6);

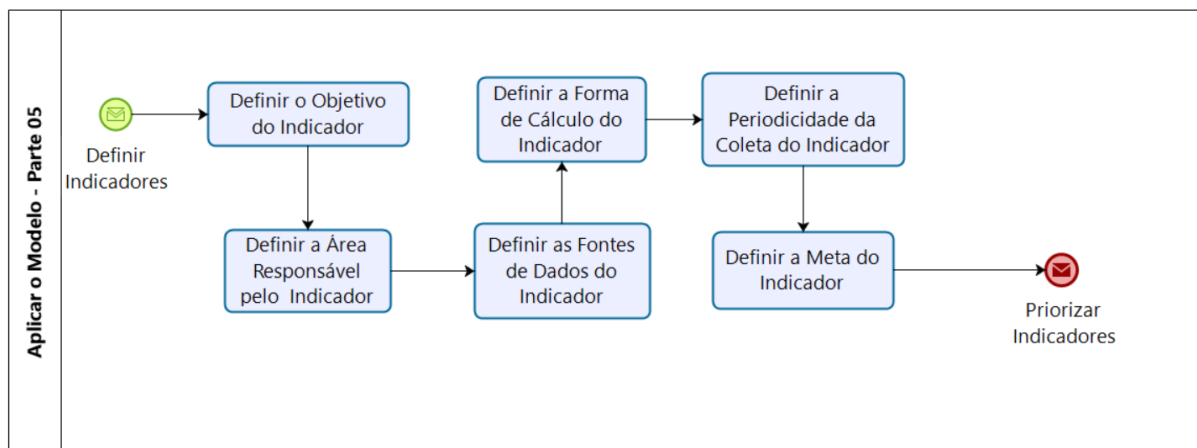


Figura 3.4: Aplicar o Modelo - Parte 05

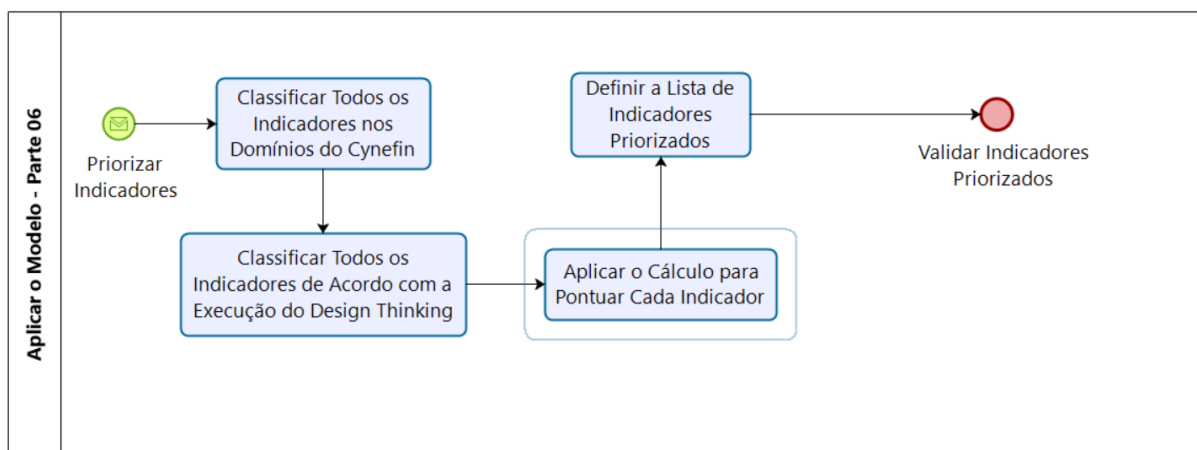


Figura 3.5: Aplicar o Modelo - Parte 06

- **Interação com os *Stakeholders*:** Ao final da oficina de *Design Thinking*.
2. **Validar a Lista de Indicadores com a Alta Direção:** Com base no modelo executado, esta atividade será responsável por validar a lista de indicadores que foram priorizados. A alta direção da organização será a responsável por validar a lista de indicadores que foi priorizada, sob o ponto de vista estratégico e de negócio. Caso a lista não seja validada com sucesso, é necessário que a alta direção identifique a atividade que falhou para que o processo seja executado novamente a partir desta atividade (Figura 3.6);
- **Interação com os *Stakeholders*:** Validação realizada por meio de uma reunião ou por e-mail.

O fluxo de atividades indicado para ser realizado na fase **Validar os Indicadores Priorizados** do modelo proposto é apresentado na Figura 3.6.

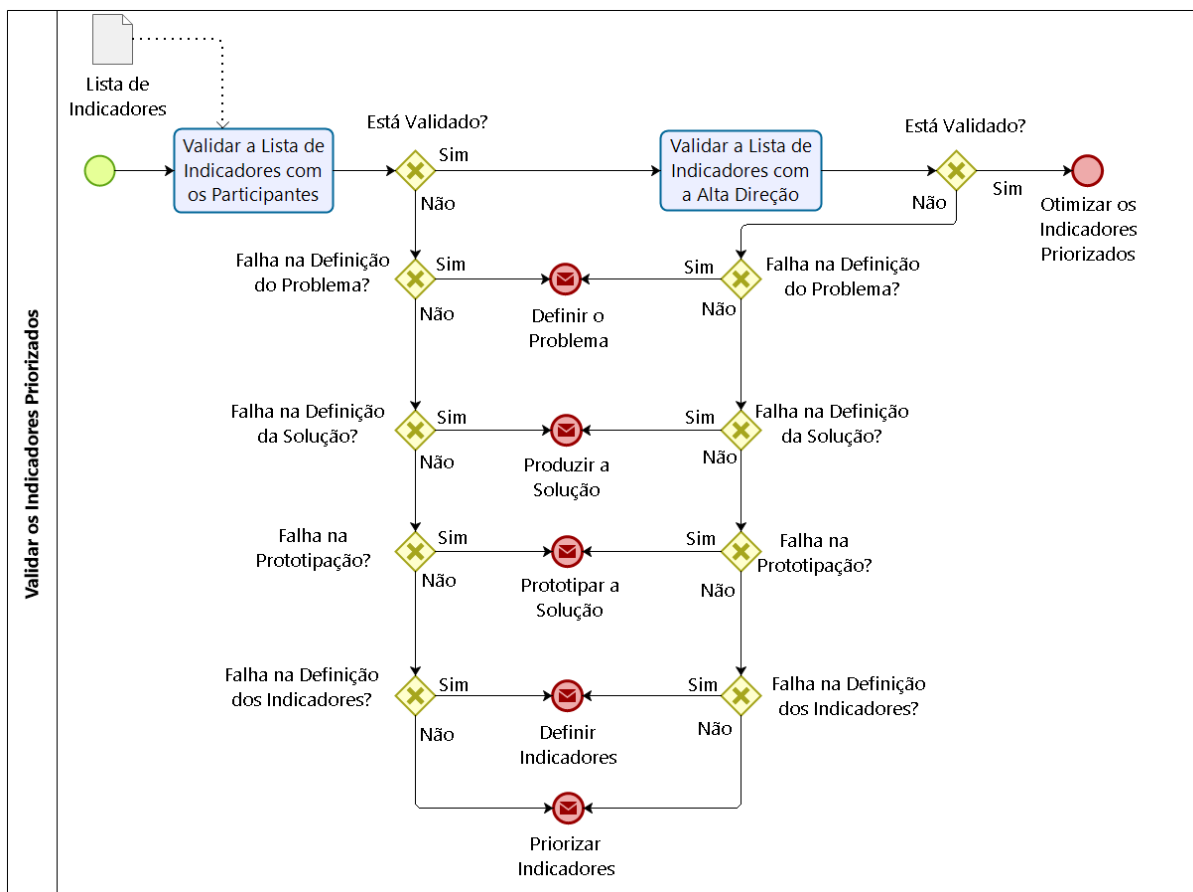


Figura 3.6: Validar os Indicadores Priorizados

Na fase **Otimizar os Indicadores Priorizados** espera-se que, utilizando a lista de indicadores priorizada, a organização desenvolva um plano de ação, integrado com todas as áreas envolvidas, com o objetivo de definir o escopo de otimização dos indicadores, assim como todas as ações necessárias para a otimização do indicador:

1. **Identificar as Fragilidades dos Indicadores Priorizados:** Atividade responsável por identificar as fragilidades mensuradas pelos indicadores que foram priorizados. Esta fragilidade pode corresponder a um processo, um procedimento, um projeto, etc. (Figura 3.7);
 - **Interação com os Stakeholders:** Reunião com todos os envolvidos no indicador priorizado.
2. **Identificar as Ações de Melhoria:** Atividade responsável por estabelecer o conjunto de ações de melhoria que irão solucionar os problemas identificados pelo indicador priorizado (Figura 3.7);
 - **Interação com os Stakeholders:** Oficina de *Design Thinking*

3. **Definir o Escopo das Ações de Melhoria:** Atividade responsável por delimitar o escopo das ações de melhoria até o limite mensurado pelo indicador (Figura 3.7);
 - **Interação com os Stakeholders:** Oficina de *Design Thinking*
4. **Identificar os Responsáveis por cada Ação:** Atividade responsável por identificar quem serão os responsáveis por viabilizar cada uma das ações do plano de ação proposto (Figura 3.7);
 - **Interação com os Stakeholders:** Oficina de *Design Thinking*
5. **Definir o Prazo das Ações de Melhoria:** Atividade responsável por estabelecer o prazo máximo para execução de cada uma das ações de melhorias do plano de ação (Figura 3.7);
 - **Interação com os Stakeholders:** Oficina de *Design Thinking*
6. **Formalizar o Plano de Ação ou Projeto:** Atividade responsável por iniciar formalmente a execução do plano de ação (Figura 3.7);
 - **Interação com os Stakeholders:** A área responsável pela melhoria do indicador vai definir a melhor forma de interagir com as partes interessadas.

O fluxo de atividades indicado para ser realizado na fase **Otimizar os Indicadores Priorizados** do modelo proposto é apresentado na Figura 3.7.

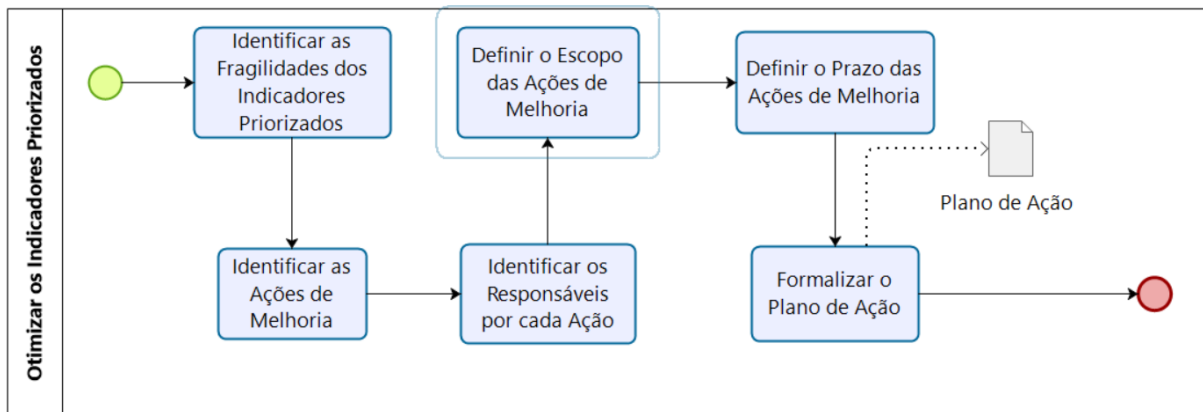


Figura 3.7: Otimizar os Indicadores Priorizados

3.1 Premissas e Restrições

Identificar as premissas e restrições para a execução do modelo é importante para analisar a viabilidade de se executar este modelo em uma determinada organização e quais serão as

limitações na sua execução, de acordo com as características da organização cujo modelo será executado.

Pode-se dizer que uma premissa é algo que se assume como verdadeiro em determinado momento, por não se ter informações suficientes. A partir do momento que se tem um conhecimento mais detalhado da premissa e ela não é atendida dentro do contexto de execução do modelo proposto, o modelo fica impossibilitado de ser executado [115].

As restrições podem ser definidas como limitações internas ou externas à execução do modelo. Caso a restrição não seja atendida, o seu não atendimento não impossibilitará a execução do modelo. Contudo, a sua execução será realizada com algumas limitações e, possivelmente, perda de performance, de eficiência e de qualidade [115].

A Tabela 3.1 apresenta a lista de premissas e restrições para a execução do modelo proposto.

Tabela 3.1: Premissas e Restrições do Modelo Proposto

Premissas	Restrições
Resultado da etapa "Validar Indicadores" ser de, pelo menos 2 indicadores.	Todas as áreas envolvidas com a melhoria do indicador a ser priorizado devem estar cientes de que deverão atuar diretamente nas atividades que compõe o modelo, quando for solicitado.
Ter o patrocínio e treinamento da alta direção quanto a aplicação do Cynefin e do <i>Design Thinking</i> .	Todos os envolvidos na etapa "Aplicar o Modelo" devem ter pleno entendimento do processo, projeto ou serviço mensurado pelo indicador a ser priorizado.
A alta direção deverá validar a lista de indicadores, tanto na etapa "Validar Indicadores" quanto na etapa "Validar Indicadores Priorizados".	A alta direção deverá prover os recursos necessários para a otimização do indicador a ser priorizado.
A área responsável pelo processo, projeto ou serviço mensurado pelo indicador priorizado, deverá estar diretamente envolvida no processo de otimização do indicador.	Todas as áreas envolvidas com a melhoria do indicador a ser priorizado devem estar cientes de que deverão atuar diretamente nas atividades que compõe o modelo, quando for solicitado.
Na etapa "Aplicar o Modelo", o usuário final deverá ser o cliente final do produto ou serviço de negócio a ser ofertado ou o gestor de negócio responsável pelo produto ou serviço em questão.	O usuário final deverá participar e estar a disposição das pessoas responsáveis por otimizar o indicador, sempre que solicitado.
	Todas as partes interessadas devem ter o conhecimento prévio das abordagens que compõe o modelo (<i>Design Thinking</i> , <i>Design Sprint</i> e <i>Cynefin</i>).

3.2 Síntese do Capítulo

Neste Capítulo foi apresentado o modelo proposto para definição, priorização e otimização de indicadores, o mapeamento do fluxograma de todas as etapas, assim como os responsáveis por cada atividade. Os indicadores candidatos precisam ser escolhidos com base na revisão da literatura e na lista de indicadores utilizada pela organização. A proposta pre-

liminar deste trabalho tem como objetivo identificar quais processos e projetos precisam ser melhorados, para que a experiência de utilização dos produtos e serviços, por parte do usuário final, seja maximizada. A identificação de melhorias se dará por meio da análise e priorização dos indicadores que mensuram os processos e projetos da organização. O detalhamento das etapas e a validação do modelo, assim como a análise dos resultados do estudo de caso são descritas nos Capítulos 4 e 5 respectivamente.

Capítulo 4

Execução e Validação do Modelo Proposto

Este Capítulo apresenta um detalhamento do modelo proposto, que tem como objetivo propor como cada etapa do processo definido neste modelo será executado. A execução de cada etapa estará vinculada às premissas e restrições apresentadas na Tabela 3.1. Caso seja necessário gerar um ou mais artefatos, ao término da execução de uma determinada etapa, os artefatos serão apresentados e explicados, para que fique claro como ocorrerá a execução do modelo proposto.

4.1 Execução da Etapa - Validar Indicadores

Esta etapa é responsável por realizar o cruzamento entre os indicadores encontrados na literatura e os indicadores que são utilizados na organização. A execução dessa etapa será realizada conforme os passos:

1. Identificar todos os indicadores relacionados ao objeto de estudo em questão, que se encontram na literatura;
2. Identificar todos os indicadores que foram definidos pela organização, até o momento, e que estão dentro da alçada competente a área de TI;
3. Verificar quais indicadores se encontram tanto na lista de indicadores da literatura quanto na lista de indicadores da organização;
4. Validar a lista de indicadores resultante com a alta direção da organização e informar as partes interessadas sobre a lista de indicadores que será utilizada na aplicação do modelo proposto.

O trabalho se iniciou com a apresentação do modelo proposto e com a apresentação do levantamento feito sobre o grupo de indicadores que deveriam ser analisados. O instrumento utilizado para estabelecer a comunicação com a alta direção foi a ferramenta corporativa de e-mail. Como a lista de indicadores ficou muito extensa, foi estabelecido que os indicadores a serem priorizados seguiriam os seguintes critérios:

1. Indicadores da organização devem estar embasados na literatura;
2. Indicadores da organização devem possuir uma meta;
3. Indicadores da organização devem estar abaixo da meta estipulada.

4.2 Execução da Etapa - Aplicar o Modelo

A execução da etapa Aplicar o Modelo se inicia com a análise dos indicadores selecionados da Tabela 5.1, realizando a imersão e definição do escopo dos problemas relacionados a cada um dos indicadores elencados na lista em questão. Em um segundo momento, tendo todos os problemas identificados e categorizado em uma matriz de Certezas, Suposições e Dúvidas (CSD) (Figura 4.2), faz-se a categorização dos problemas no *framework* Cynefin.

Após analisar os indicadores, sob a ótica do Cynefin e avaliar a estrutura da organização, cujo estudo de caso será aplicado, optou-se por utilizar algumas técnicas na execução do *Design Thinking*. As técnicas foram escolhidas de acordo com os trabalhos desenvolvidos por Tonkinwise [116], Penzenstadler et al. [117], Feher and Varga [118], Neubauer et al. [119] e Souza and Mendonça [120]:

- **Mapa de Empatia:** Conforme apresentado na Figura 4.1, o mapa de empatia é uma ferramenta utilizada para mapear a percepção do usuário frente ao produto ou serviço a ser ofertado. O intuito desta ferramenta é tentar se colocar no lugar do usuário final e identificar como ele interage com o produto ou serviço que ele está consumindo [119]. Esta ferramenta foi utilizada para orientar os participantes quanto a definição e classificação dos problemas na Matriz CSD.
- **Matriz CSD (Certezas, Suposições e Dúvidas):** Conforme apresentado na Figura 4.2, a matriz CSD é uma ferramenta utilizada no início da execução do processo de *Design Thinking*, que funciona a partir de três questões principais: O que se sabe a respeito das necessidades do usuário final? Quais são as hipóteses ou o que se supõe saber? Quais são as dúvidas e quais perguntas poderiam ser feitas? Com a Matriz CSD, define-se onde exatamente deve focar e concentrar os esforços na proposta de solução para um determinado problema [120].

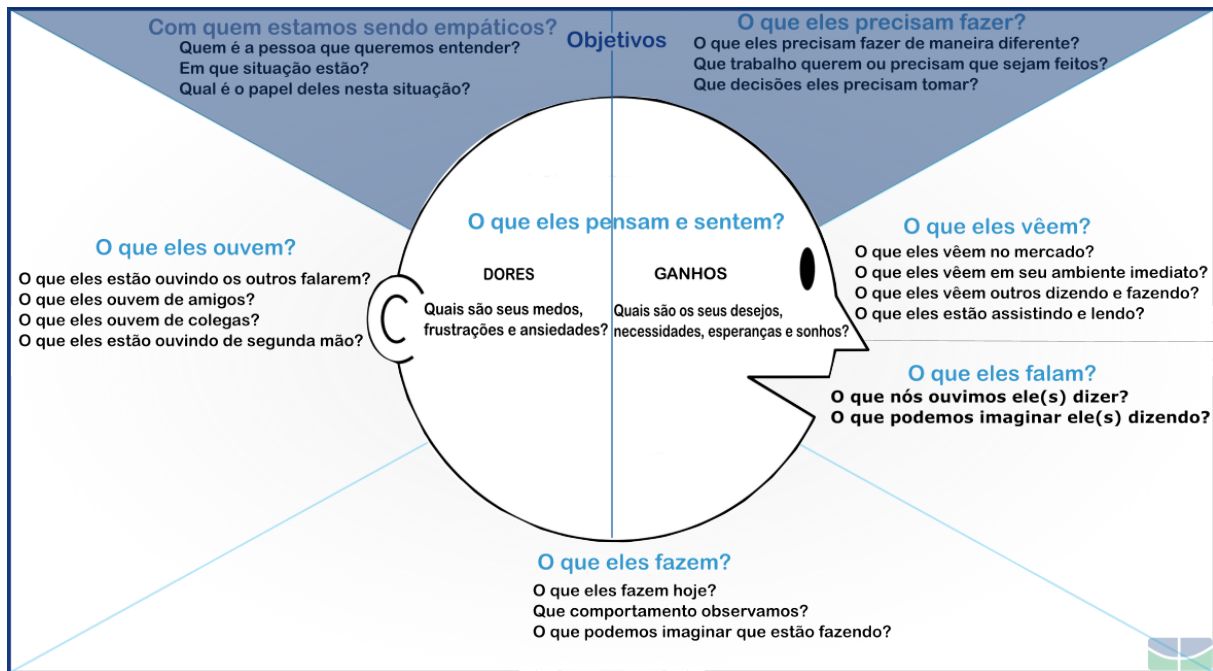


Figura 4.1: Artefato - Mapa de Empatia

Com o objetivo de verificar qual o domínio de cada indicador em questão está mais relacionado, optou-se por utilizar a análise definida por Shalbahfan et al. [14] em conjunto com a abordagem utilizada por Gray [40]. As abordagens tentam verificar qual a relação entre os processos e projetos com os domínios definidos no Cynefin. Esta abordagem foi utilizada neste objeto de estudo, fazendo o mesmo paralelo com os indicadores a serem analisados.

A Tabela 4.1 apresenta um questionário utilizado para orientar a alta direção sobre qual domínio do Cynefin um determinado problema deveria ser categorizado. O objetivo não foi aplicar o questionário para cada problema identificado em cada um dos indicadores da lista. O questionário foi utilizado nos problemas em que não se conseguiu encontrar um consenso, entre os membros da alta direção, sobre a sua categorização dentro do Cynefin.

Tabela 4.1: Questionário para categorização dos problemas no Cynefin

Pergunta	Resposta
Óbvio	
O problema mensura um comportamento totalmente restrito, previsível e repetitivo.	()SIM ()NÃO
Os checklists de validação ajudam o Problema a ser resolvido.	()SIM ()NÃO

Pergunta	Resposta
O indicador abaixo da meta identifica problemas que são facilmente contornáveis.	()SIM ()NÃO
As relações de causa e efeito são bem claras e sempre se repetem.	()SIM ()NÃO
As soluções são fáceis e simples de serem repassadas.	()SIM ()NÃO
Caótico	
O problema mensura um comportamento aleatório, sem restrições, difícil de criar ou sustentar.	()SIM ()NÃO
Não há uma relação de causa e efeito entre o problema identificado.	()SIM ()NÃO
Indicador abaixo da meta gera crise se não for otimizado rapidamente.	()SIM ()NÃO
Se o problema for contido, é bom para a resiliência operacional da organização.	()SIM ()NÃO
Não é fácil reproduzir o problema e é impossível a relação entre o sistema e os agentes.	()SIM ()NÃO
Complexo	
O problema mensura um sistema que restringe parcialmente o comportamento, apesar do comportamento modificar as restrições.	()SIM ()NÃO
As relações de causa e efeito são variáveis. Nem sempre os efeitos se repetem.	()SIM ()NÃO
Indicador abaixo da meta obriga a alta direção a fornecer <i>feedbacks</i> em tempo real.	()SIM ()NÃO
A análise da solução normalmente é modularizada.	()SIM ()NÃO
Se o problema for contido, é bom para a inovação.	()SIM ()NÃO
Complicado	
O problema mensura práticas bem conhecidas ordenadas e previsíveis, porém necessita de um especialista para a resolução do problema.	()SIM ()NÃO
As restrições são evidentes e aplicáveis.	()SIM ()NÃO
As relações de causa e efeito são evidentes, porém a solução é suscetível de análise.	()SIM ()NÃO
A Análise da solução envolve um conjunto irrestrito de processos.	()SIM ()NÃO
As soluções não são fáceis e simples de serem repassadas.	()SIM ()NÃO

A alta direção da organização cujo estudo de caso foi aplicado, optou por dar mais ênfase nos indicadores cujos problemas estariam concentrados nos domínios do Cynefin,

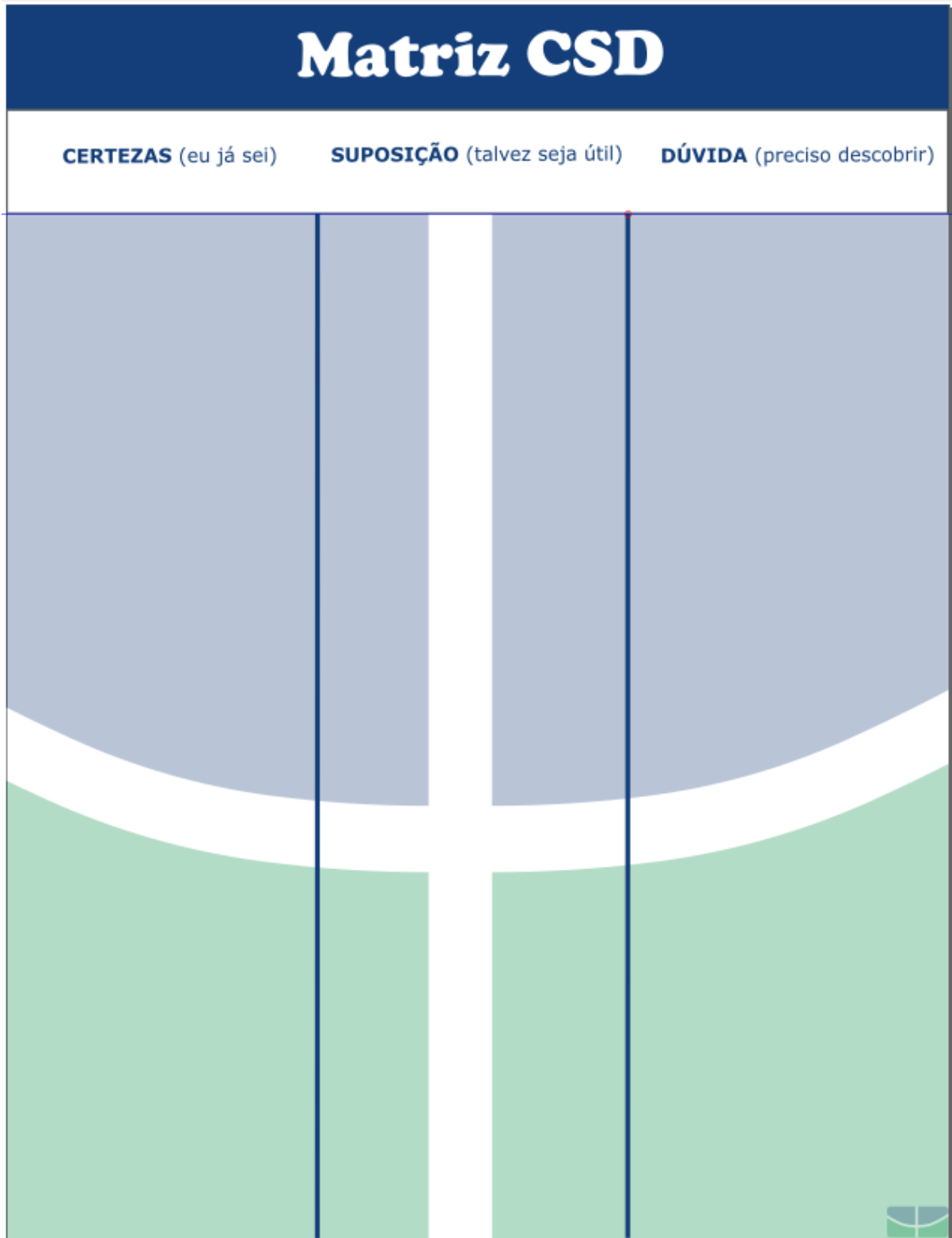


Figura 4.2: Artefato - Matriz CSD

seguinte ordem: Óbvio, Complicado, Complexo e Caótico. Dessa forma, a pontuação definida para cada problema ocorreu, seguindo a seguinte ordem:

- **Óbvio:** 4 pontos;
- **Complicado:** 3 pontos;
- **Complexo:** 2 pontos;
- **Caótico:** 1 pontos;

O cálculo utilizado para mensurar o grau de relevância de cada indicador é definido por:

$$\sum_{k=1}^n k \quad (4.1)$$

A pontuação do indicador é o somatório de k problemas, do problema 1 ao problema n . Após a realização da fase 02 do modelo proposto, definiu-se a classificação dos indicadores, conforme apresentado na Tabela 4.2.

Tabela 4.2: Ranking dos Indicadores

Posição	Indicador	Pontuação
1º	Tempo Médio de Atendimento de Demandas	50
2º	Índice de Desempenho de Prazo	48
3º	Tempo Médio de Atendimento de Incidentes	41
4º	Percentual de Correções em Implantações	36
5º	Disponibilidade dos serviços (CANAIS)	33
6º	Percentual de demandas testadas	32
7º	Disponibilidade dos serviços (SPB)	31
8º	Acompanhamento da Execução Orçamentária (despesa e investimento)	28
9º	Percentual de Indisponibilidade e Falhas	26
10º	Indicador para mensurar a execução prevista das ações do POTI	24
11º	Percentual de consumo de horas extras por período	22
12º	Percentual do PDTI Executado até o Período Vigente	20
13º	Percentual de Demandas Não Testadas	20
14º	Percentual de Satisfação dos Gestores	19
15º	Percentual de Resposta da Satisfação	17
16º	Percentual de conclusão do projeto	16
17º	Percentual de Não Conformidades em Tratamento	12

4.3 Execução da Etapa - Validar os Indicadores Priorizados

Esta etapa é a responsável por realizar a validação dos indicadores que foram priorizados nas etapas anteriores. A sua execução será realizada conforme as etapas definidas:

1. Comunicar a todas as partes interessadas sobre a conclusão das etapas anteriores e a necessidade de se validar a lista de indicadores que foram priorizados;
2. Validar a lista de indicadores priorizados por todas as partes interessadas. Caso alguma parte interessada discorde do resultado, é necessário entender os motivos pelos quais houveram as discordâncias e, se for o caso, rever o modelo em questão e executar novamente as etapas anteriores;
3. Formalizar para a alta direção a lista de indicadores priorizados, para que a otimização destes indicadores faça parte do planejamento estratégico da organização.

O término da fase 03 é evidenciado pela aprovação de todos os membros da alta direção. O instrumento de aprovação utilizado neste estudo de caso foi a ferramenta corporativa de e-mail. Após o recebimento, por e-mail, da aprovação de todos os membros da alta direção, a fase 03 foi formalmente finalizada.

4.4 Execução da Etapa - Otimizar os Indicadores Priorizados

Esta etapa é a responsável por otimizar, de fato, os indicadores que foram priorizados nas etapas anteriores. A otimização poderá acontecer por meio de um projeto ou um plano de ação para melhorias de um ou mais processos. Contudo, antes de se estruturar a abordagem para otimizar os indicadores, será necessário executar uma oficina de *Design Thinking*, para definir melhor o escopo do problema sob a ótica do usuário final. O objetivo agora é identificar quais são os principais problemas identificados no processo em que o indicador priorizado realiza a medição e propor soluções para melhorar o processo em questão.

4.4.1 Oficina de *Design Thinking*

Uma oficina de *Design Thinking* é o formato utilizado para executar todas as etapas que compõe o processo de *Design Thinking* [121]. Nesta abordagem, almeja-se alcançar os resultados de cada etapa através de atividades colaborativas entre os participantes da oficina, com o envolvimento direto do usuário final do produto ou serviço a ser proposto [88]. Em resumo, uma oficina de *Design Thinking* pode ser definida, conforme:

- **Situação:** Não há um entendimento claro do problema a ser tratado e, consequentemente, da solução a ser utilizada para resolver o problema. É necessário identificar o escopo do problema e propor uma solução.
- **Execução:** Aplicação de uma oficina de *Design Thinking* com os gestores de negócio e os gestores técnicos responsáveis pela otimização do indicador priorizado.
- **Resultado:** Proposta de melhoria do indicador a ser priorizado, para ser estruturado em termos de um projeto ou plano de ação.

Após analisar os indicadores, sob a ótica do Cynefin e avaliar a estrutura da organização cujo estudo de caso será aplicado, optou-se por utilizar algumas técnicas na execução do *Design Thinking*. As técnicas foram escolhidas de acordo com os trabalhos desenvolvidos por Tonkinwise [116], Penzenstadler et al. [117], Feher and Varga [118], Neubauer et al. [119] e Souza and Mendonça [120]:

- **Análise de Personas:** Conforme apresentado na Figura 4.3, uma persona é um usuário fictício projetado para representar o usuário típico, falando literalmente para ele durante o processo de design. O objetivo do método é desenvolver soluções que vão além das necessidades destes indivíduos. No entanto, uma persona é precisamente um perfil que representa a maior parte da personalidade e características do usuário final da solução a ser proposta [116].
- **Blueprint:** Conforme apresentado na Figura 4.4, é uma ferramenta utilizada para mapear as interações entre o usuário e o provedor de serviço, ajudando a padronizar estas interações, assim como encontrar os pontos de falha desta interação, com o intuito de criar propostas de valor mais atraentes para o usuário final [117].
- **Mapa da Jornada do Usuário:** Conforme apresentado na Figura 4.5, é uma representação gráfica das etapas de relacionamento do usuário com um produto ou serviço, que descreve os passos percorridos antes, durante e depois da utilização [118].



Análise de Personas

Dados pessoais

Nome completo: _____

Apelido: _____

Idade: _____ Sexo: _____

Cidade/UF: _____

Profissão/Cargo: _____

Formação acadêmica: _____

Renda: _____

Biografia

DISC
ANÁLISE DE PERSONALIDADE

DOMINÂNCIA

<input type="checkbox"/> Objetivo	<input type="checkbox"/> Centralizador
<input type="checkbox"/> Inquieto	<input type="checkbox"/> Impulsivo
<input type="checkbox"/> Assertivo	<input type="checkbox"/> Independente
<input type="checkbox"/> Competitivo	
<input type="checkbox"/> Orientado a resultados	

INFLUÊNCIA

<input type="checkbox"/> Positivo	<input type="checkbox"/> Não detalhista
<input type="checkbox"/> Amigável	<input type="checkbox"/> Empolgado
<input type="checkbox"/> Influyente	<input type="checkbox"/> Fácil de convencer
<input type="checkbox"/> Participativo	
<input type="checkbox"/> Confiante	

ESTABILIDADE

<input type="checkbox"/> Confiável	<input type="checkbox"/> Organizado
<input type="checkbox"/> Persistente	<input type="checkbox"/> Evita conflito
<input type="checkbox"/> Ouvinte	<input type="checkbox"/> Resistente à mudanças
<input type="checkbox"/> Passivo	
<input type="checkbox"/> Constante	

CONFORMIDADE

<input type="checkbox"/> Cuidadoso	<input type="checkbox"/> Detalhista
<input type="checkbox"/> Preciso	<input type="checkbox"/> Individualista
<input type="checkbox"/> Sistemático	<input type="checkbox"/> Introspectivo
<input type="checkbox"/> Lógico	
<input type="checkbox"/> Perfeccionista	

Maiores desafios e frustrações:	Metas e objetivos:
Responsabilidades no trabalho:	Ferramentas do dia a dia:
Responde hierarquicamente para:	Seu trabalho é mensurado por:
Meios de comunicação preferidos:	Frase Jargão da Pessoa:

Figura 4.3: Artefato - Análise de Personas

BLUEPRINT

Envolvidos:

Comprometidos:

AÇÕES DO USUÁRIO

PONTOS DE CONTATO
(não são ações)

AÇÕES DE FRONTSTAGE
(Ex: o app falando comigo)

AÇÕES DE BACKSTAGE
(Ex: o app pensando)

AÇÕES E PROCESSOS
(não são ações)

Figura 4.4: Artefato - Blueprint

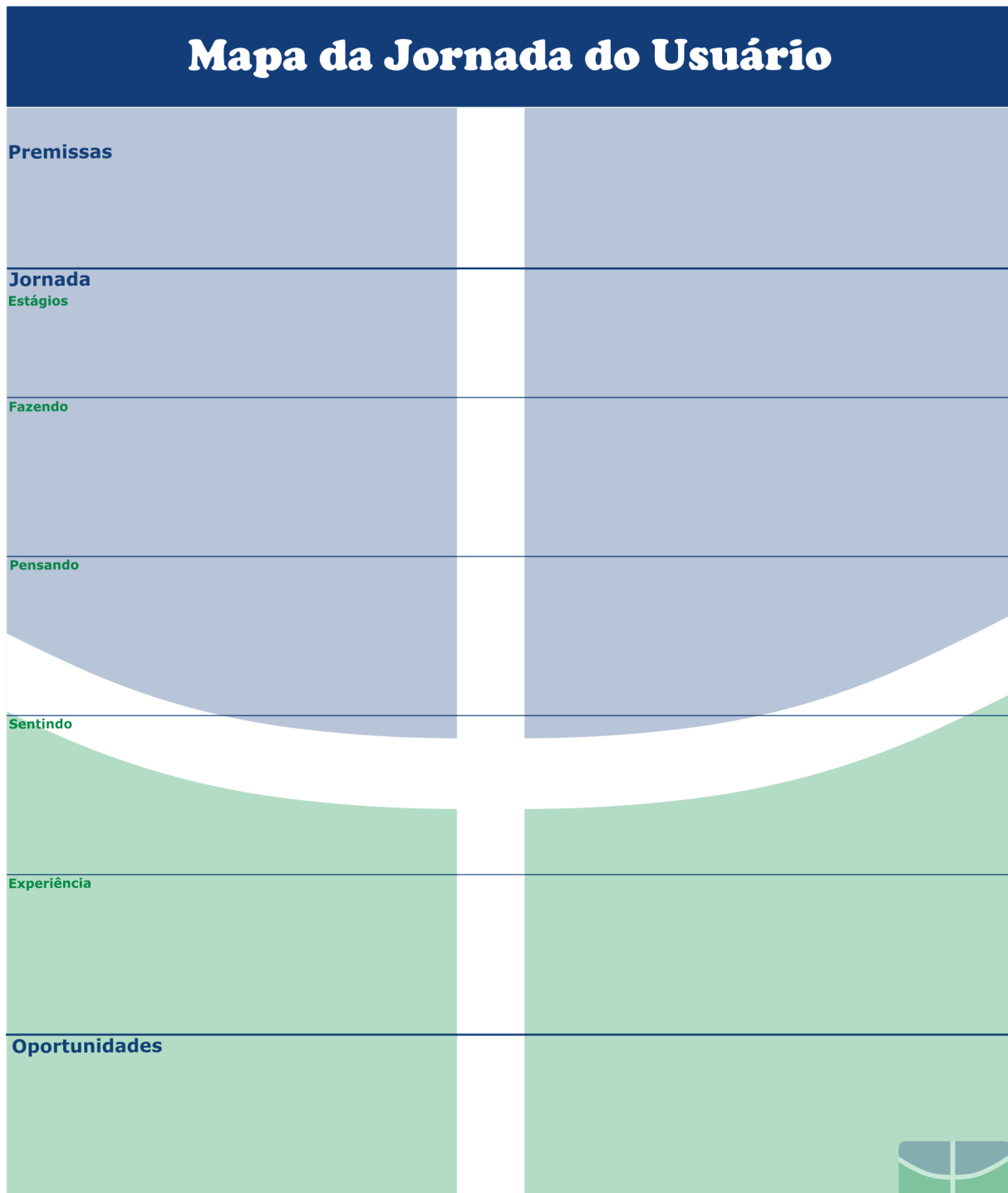


Figura 4.5: Artefato - Mapeamento da Jornada do Usuário

4.4.2 Projeto

Um projeto é um esforço temporário empreendido para propor melhorias em um produto, um serviço ou um resultado exclusivo [3] [115]. Além da preocupação em realizar uma entrega exclusiva, se faz importante avaliar o valor gerado pelo projeto de TI. Dessa forma,

o objeto de estudo proposto por Silva et al. [122], está relacionado a forma como algumas organizações, de diferentes contextos, gerenciam o valor de seus projetos de TI, bem como quais os desafios encontrados nesses processos. Em resumo, um projeto pode ser definido, conforme:

- **Situação:** Solução mais adequada quando a organização já possui um conhecimento mais detalhado do problema a ser abordado e o problema necessita de uma solução mais elaborada e planejada (longo prazo).
- **Execução:** Desenvolver um plano de projeto, composto por: Definição do escopo, cronograma, plano de comunicação, gestão de riscos e orçamento.
- **Resultado:** Melhoria no objeto medido pelo indicador otimizado.

4.4.3 Plano de Ação

Um plano de ação para área de TI é uma sequência de atividades que devem ser concluídas para que uma estratégia seja bem-sucedida. Em geral, são constituídos de três elementos: tarefas específicas (o que será feito e por quem), cronogramas (quando essas atividades serão feitas e em que tempo) e os responsáveis por cada atividade [123]. Para definir um plano de ação, é necessário receber um conjunto de informações, como características qualitativas do ambiente ou bases de conhecimento que contêm ações de gestões anteriores. Um plano de ação eficaz é alcançado quando a produtividade é aprimorada em termos do alcance dos resultados esperados [124]. Em resumo, um plano de ação pode ser definido, conforme:

- **Situação:** Solução mais adequada quando a organização já possui um conhecimento mais detalhado do problema a ser abordado e o problema não necessita de uma solução mais elaborada e/ou planejada. Um planejamento mais simples atende a resolução do problema (curto e médio prazo).
- **Execução:** Definição de um conjunto de ações necessárias para otimizar o indicador, com o prazo e o responsável por executar cada ação.
- **Resultado:** Melhoria no objeto medido pelo indicador otimizado.

Segundo Kitchenham et al. [125], realizar a análise e a meta-análise de experimentos cruzados se faz importante, pois traz um resultado mais fidedigno a realidade do objeto de estudo em questão. Por isso, é importante investigar os métodos para construção e execução dos experimentos e avaliar a reprodutibilidade e validade de seus resultados.

Espera-se que o modelo proposto possa ser executado em organizações de pequeno, médio e grande porte, e que tenha estabelecido uma cultura de gestão orientada por indicadores, para que seja possível realizar a análise de estudos de caso cruzados, semelhante a análise de experimentos cruzados proposta por Kitchenham et al. [125]. Portanto, pretende-se executar, pelo menos dois estudos de caso em organizações com perfis distintos, para que seja possível realizar a análise de estudos de caso cruzados.

4.4.4 Síntese do Capítulo

Neste Capítulo foi apresentado como o modelo proposto será executado, bem como todas as atividades necessárias para executar cada uma das etapas que compõem o modelo, assim como os artefatos a serem utilizados ou gerados pelas etapas em questão. A proposta deste Capítulo teve como objetivo explicar com mais detalhes como as etapas deverão ser executadas e quais abordagens serão utilizadas na execução do modelo, de acordo com as necessidades da organização. A identificação das melhorias se dará por meio da análise e priorização dos indicadores que mensuram os processos e projetos da organização. A análise dos resultados do estudo de caso são descritas no Capítulo 5.

Capítulo 5

Análise dos Resultados

Este Capítulo apresenta uma análise dos resultados encontrados e o *design* do estudo de caso em uma instituição financeira brasileira, denominada como empresa A.

5.1 Análise do Perfil da Organização

5.1.1 Empresa A

O modelo proposto foi aplicado na empresa A, que é uma instituição financeira brasileira, criada em 1964, constituída na forma de sociedade de economia mista, cujo maior acionista é o Governo do Distrito Federal - GDF. A função da empresa A é fazer o papel de intermediário entre o usuário e algum tipo de serviço do mercado financeiro, como a realização de algum investimento, empréstimos, financiamentos, entre outros serviços.

Entre as principais atividades da empresa A está a captação de recursos por meio de depósitos à vista, como as contas correntes, e também por meio de depósitos a prazo, como o fornecimento de produtos bancários que pressupõe a entrega de fundos a uma instituição de crédito, que fica obrigada a restituir esses fundos no final de um período de tempo acordado e ao pagamento de uma remuneração. No caso dos depósitos a prazo, ocorre a emissão de títulos, tais como os Certificados de Depósito Bancário (CDBs) e as Letras de Crédito Imobiliário (LCIs).

A área de tecnologia da empresa A é responsável pela implementação das estratégias de TI; gestão das atividades de produção, infra-estrutura, suporte, desenvolvimento, manutenção e aquisição de sistemas informatizados; estruturação e construção de soluções de TI, controle, acompanhamento e definição de indicadores de TI e a gestão do planejamento por meio de processos de TI. Com relação a aplicação da cultura ágil, a empresa ainda está se estruturando, portanto, ainda não pode ser considerada uma empresa "ágil".

Atualmente, a área de TI dessa instituição possui cerca de 154 indicadores. Cada indicador mensura um processo ou procedimento sob a responsabilidade de um determinado departamento. Atualmente, os indicadores estão classificados da seguinte forma:

Desenvolvimento de Sistemas e Soluções

- **Contexto:** Área responsável pelas atividades relacionadas a: Desenvolvimento, Medição por Pontos de Função, Testes e Gestão de Sistemas Externos.
- **Quantidade de Indicadores:** 57.

Infraestrutura de TI

- **Contexto:** Área responsável pelas atividades relacionadas a: Configuração, Mudança, Implantação, Banco de Dados, Conectividade, Central de Serviços e Rede.
- **Quantidade de Indicadores:** 60.

Governança de TI

- **Contexto:** Área responsável pelas atividades relacionadas a: Planejamento de TI, Controles Internos de TI, Gestão de Processos de TI, Planejamento da Contratação de TI, Administração de Dados, Arquitetura de TI e Gestão dos Acordos de Níveis de Serviço de TI.
- **Quantidade de Indicadores:** 37.

O estudo de caso durou cerca de 1 mês, sendo que 20% do tempo foi para a execução da etapa 01 (Validar Indicadores), 30% do tempo foi para a execução da etapa 02 (Aplicar o Modelo), 10% do tempo foi para a execução da etapa 03 (Validar Indicadores Priorizar) e 40% do tempo foi para a execução da etapa 04 (Otimizar Indicadores).

Para a execução do estudo de caso, foram definidos basicamente dois papéis. O primeiro papel representa os membros que compõe a alta direção (12 pessoas), responsáveis por apoiar na execução da etapa 02 e 03 do modelo; o segundo papel representa o conjunto de analistas e especialistas (15 pessoas), responsáveis por apoiar na execução da etapa 04 do modelo.

O resultado da execução da etapa **Validar Indicadores** é apresentado abaixo. Seguindo os critérios definidos no modelo proposto, encontrou-se os seguintes resultados para a empresa A:

- **Indicadores Totais:** 154
- **Indicadores com Meta:** 99

- **Indicadores Abaixo da Meta:** 26

A Tabela B.1 apresenta os indicadores definidos pela organização, dentro do escopo definido para a execução do modelo proposto. A Tabela B.2 representa o cruzamento dos indicadores encontrados na revisão de literatura com os indicadores existentes na organização que será alvo do estudo de caso executado neste trabalho para validação do modelo proposto.

Os indicadores que estão na cor cinza (B.2), foram identificados, por meio do cruzamento de informações provenientes da literatura (Capítulo 2) e da organização (Tabela B.1), entretanto, estes indicadores estão em uma alçada de competência diferente da alçada permitida para a execução do modelo na organização que será realizado o estudo de caso para validação do modelo proposto. Desta forma, estes indicadores, apesar de estarem na lista de indicadores a serem analisados, não poderão ser otimizados, caso eles sejam priorizados por meio do modelo em questão. A lista de indicadores a serem utilizados é apresentada na Tabela B.2.

Ao finalizar a lista de indicadores (Tabela B.2) e apresentar a lista para a alta direção, constatou-se que seria inviável trabalhar com uma lista tão extensa, tendo em vista que os membros que compõe a alta direção não teriam tempo hábil para analisar cada um dos indicadores supracitados. Optou-se então, entre os próprios membros da alta direção, por filtrar a lista de indicadores para dar início a etapa 02 do modelo com uma lista mais reduzida. Dessa forma, a lista de indicadores analisada, após o filtro feito pelos membros da alta direção são apresentados na Tabela 5.1.

Tabela 5.1: Lista de indicadores a serem analisados (após o filtro realizado pela alta direção)

Indicador	Descrição	Referência
Indicadores de Desempenho		
Percentual do PDTI Executado até o Período Vigente	Indicador responsável por mensurar o percentual dos objetivos e ações estratégicas definidas no Plano Diretor de TI (PDTI) que foram concluídos até o momento.	[22], [23]
Indicadores de Teste		
Percentual de Demandas Não Testadas	Indicador responsável por mensurar a quantidade de casos de testes que estão em conformidade com o modelo definido para o projeto.	[32]
Indicadores da Operação de Serviços		

Indicador	Descrição	Referência
Tempo Médio de Atendimento dos Incidentes	Indicador responsável por mensurar o tempo médio de atendimento dos incidentes.	[34], [35]
Percentual de Consumo de Horas Extras por Período	Indicador responsável por mensurar o consumo de horas extras por período de tempo.	[34], [35]
Disponibilidade dos Serviços (Canais)	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço de canais de atendimento em relação ao tempo de serviço acordado.	[34], [35]
Disponibilidade dos Serviços (SPB)	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço de pagamentos em relação ao tempo de serviço acordado.	[34], [35]
Disponibilidade dos Serviços (PLD)	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço de prevenção a lavagem de dinheiro em relação ao tempo de serviço acordado.	[34], [35]
Disponibilidade dos Serviços (Câmbio)	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço de câmbio em relação ao tempo de serviço acordado.	[34], [35]
Disponibilidade dos Serviços (Ouvidoria)	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço de ouvidoria em relação ao tempo de serviço acordado.	[34], [35]
Indicadores de Implantação		
Percentual de Correções em Implantações	Indicador responsável por mensurar o percentual de implantações executadas com necessidade de correção de procedimentos ou de elementos do pacote de implantação.	[36], [35]
Percentual de Satisfação dos Gestores	Indicador responsável por mensurar o percentual de respostas positivas dos gestores quanto a satisfação das implantações em relação ao total de respostas do período.	[36], [35]
Percentual de Resposta da Satisfação	Indicador responsável por mensurar o percentual de de gestores que responderam a pesquisa de satisfação sobre as implantações em relação ao total de pesquisas enviadas.	[36], [35]

Indicador	Descrição	Referência
Percentual de Indisponibilidade e Falhas	Indicador responsável por mensurar o percentual de implantações executadas que geraram incidentes no período.	[36], [35]
Indicadores de Planejamento e Controle		
Acompanhamento da Execução Orçamentária (despesa e investimento)	Indicador responsável por mensurar o percentual do valor solicitado e valor orçado pelo valor executado, na área de tecnologia, de forma mensal.	[37], [35]
Indicadores de Demandas		
Tempo Médio de Atendimento das Demandas	Indicador responsável por mensurar o tempo médio de atendimento das demandas.	[36], [35]
Indicadores de Projetos		
Percentual de Conclusão do Projeto	Indicador responsável por mensurar o percentual de conclusão planejado em relação ao percentual de conclusão realizado.	[39]
Índice de Desempenho de Prazo	Indicador responsável por mensurar o andamento do projeto em relação ao cronograma preestabelecido.	[39]
Indicadores de Processos		
Percentual de Não Conformidades em Tratamento	Indicador responsável por mensurar o percentual de não conformidades que estão em tratamento, por meio de um plano de ação.	[36], [35]

O resultado da execução da etapa **Aplicar o Modelo** é apresentado nas Figuras 5.1 e 5.2. A Figura 5.1 apresenta o resultado das reuniões com a alta direção, com o objetivo de executar as atividades relacionadas a identificação, definição e categorização dos problemas para cada indicador que compõe a lista de indicadores. Cada par composto pela matriz CSD e o modelo do Cynefin representa a análise feita para um determinado indicador. A Figura 5.2 apresenta, de uma forma mais detalhada, a análise realizada no indicador *Acompanhamento da Execução Orçamentária (Despesas e Investimentos)*, a título de exemplo.

O resultado da execução da etapa **Validar Indicadores Priorizados** é apresentado na Figura 5.4. O ranking foi validado pelas instâncias superiores que representaram a



Figura 5.1: Visão Geral dos indicadores analisados - Matriz CSD e Cynefin

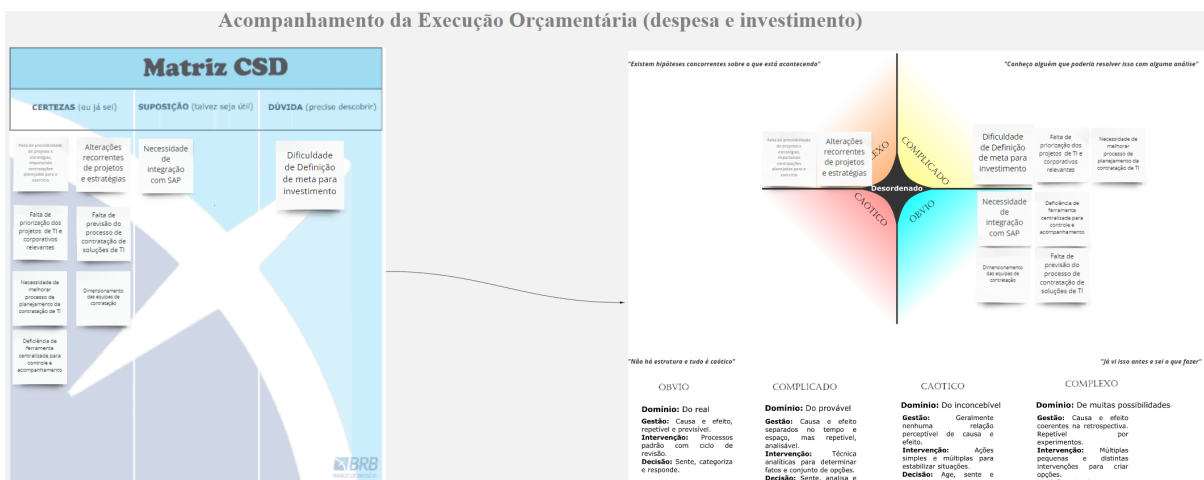


Figura 5.2: Visão específica de um determinado indicador analisado - Matriz CSD e Cynefin

alta direção na execução do estudo de caso (diretor, superintendente de sistemas, superintendente de infraestrutura e superintendente de governança de TI).

O resultado da execução da etapa **Otimizar Indicadores Priorizados** é apresentado nas Figuras 5.5, 5.6, 5.7 e 5.8. De acordo com a Figura 5.4, o indicador mais bem ranqueado para ser otimizado foi o **Tempo Médio de Atendimento das Demandas**.

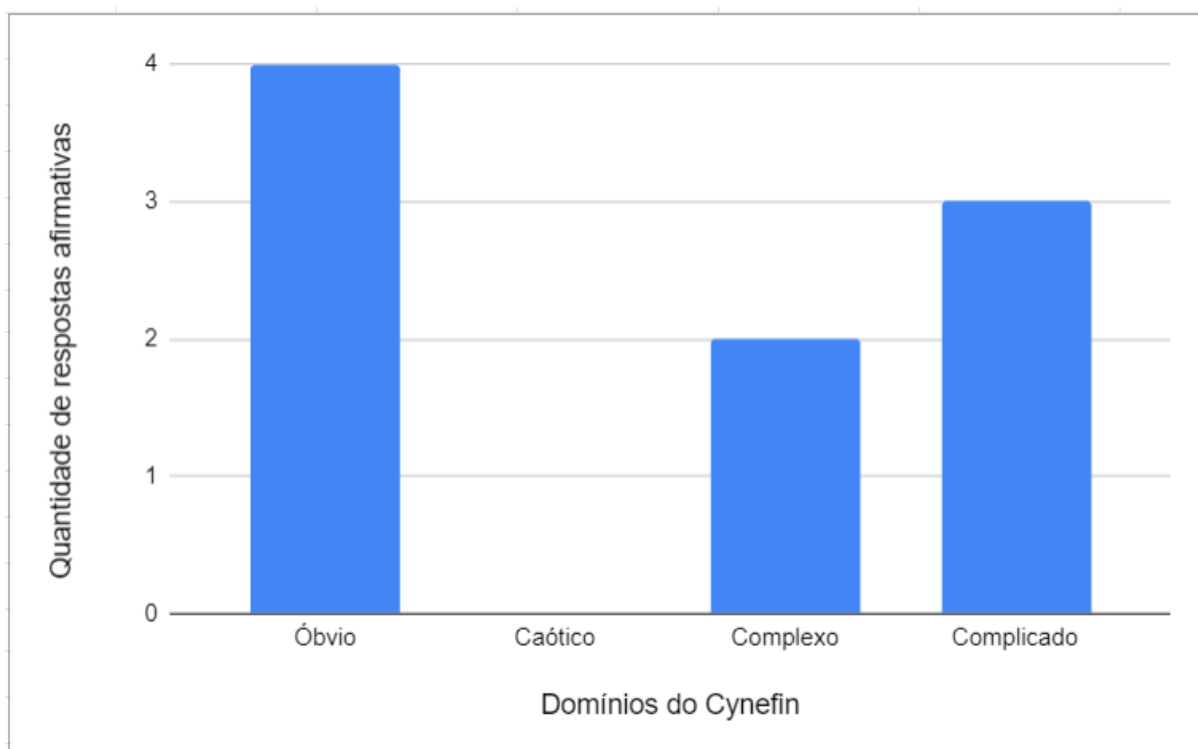


Figura 5.3: Gráfico que demonstra a utilização do questionário de apoio a categorização dos problemas para o indicador *Acompanhamento da Execução Orçamentária (despesas e investimentos)*

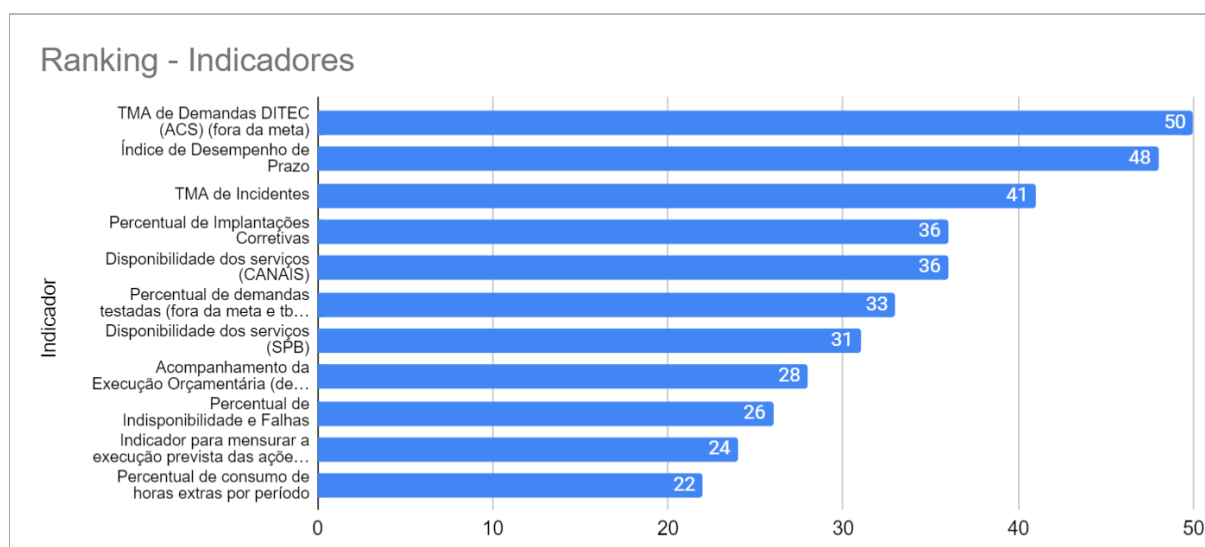


Figura 5.4: Ranking dos indicadores que foram priorizados para otimização pela alta direção

Portanto, a quarta etapa, neste primeiro momento, será executada com o intuito de otimizar o indicador em questão.

A oficina de **Design Thinking** foi executada conforme planejado e os resultados

podem ser verificados nas Figuras 5.5, 5.6 e 5.7. A Figura 5.5, apresenta o mapa de empatia preenchido para identificar as sensações e ações do cliente em relação ao objeto mensurado pelo indicador. Neste caso, o indicador **Tempo Médio de Atendimento das Demandas** mensura o processo de gestão de demandas e possui uma ferramenta que apoia a execução do processo. O cliente em questão são os gestores de negócio que necessitam abrir demandas para as áreas de TI da instituição financeira.

A Figura 5.6, apresenta a *persona* construída com base em entrevistas realizadas com os gestores de negócio que participam do processo de gestão de demandas. A *persona* em questão é uma representação das características e comportamentos mais comuns entre todos os gestores de negócio entrevistados. A nossa *persona* é um gestor de negócio do sexo masculino, em torno dos 40 anos, que tem o objetivo de entregar produtos rentáveis para a organização e, assim ascender na carreira. Sua personalidade é mais significativa dentro dos aspectos relacionados a estabilidade e conformidade. Com relação a estabilidade, algumas características são mais preponderantes, como a capacidade de ser confiável, ouvinte, organizado e evitar conflitos. Com relação a conformidade, algumas características são mais preponderantes também, como a capacidade de ser mais cuidadoso, sistemático e lógico.

A Figura 5.7. apresenta a jornada da *persona* no momento em que ela está interagindo com o processo de gestão de demandas, por meio da ferramenta de apoio. A jornada do usuário apresenta algumas raias, conforme:

- **Premissas:** Define o que é necessário para que o gestor de negócio tenha uma boa experiência na abertura de demandas.
- **Jornada:** Apresenta toda a experiência do usuário ao longo da execução do processo de gestão de demandas. Esta experiência está dividida em: Estágios para execução do processo, o que ele está fazendo, o que ele está pensando e o que ele está sentido.
- **Oportunidades:** Apresenta o que a *persona* considera como uma oportunidade de melhoria em cada etapa de execução do processo, descrita na raia **Estágios**.

Após a execução da oficina de *Design Thinking*, optou-se por estruturar as melhorias identificadas por meio de um projeto (Figura 5.8), por se tratar de melhorias com um alto grau de complexidade, amplo escopo e resultados a longo prazo.

5.2 Análise dos Resultados

Com a execução do modelo proposto, realizou-se uma análise das evidências coletadas, assim como as respostas de todos os *stakeholders* que participaram da execução do modelo

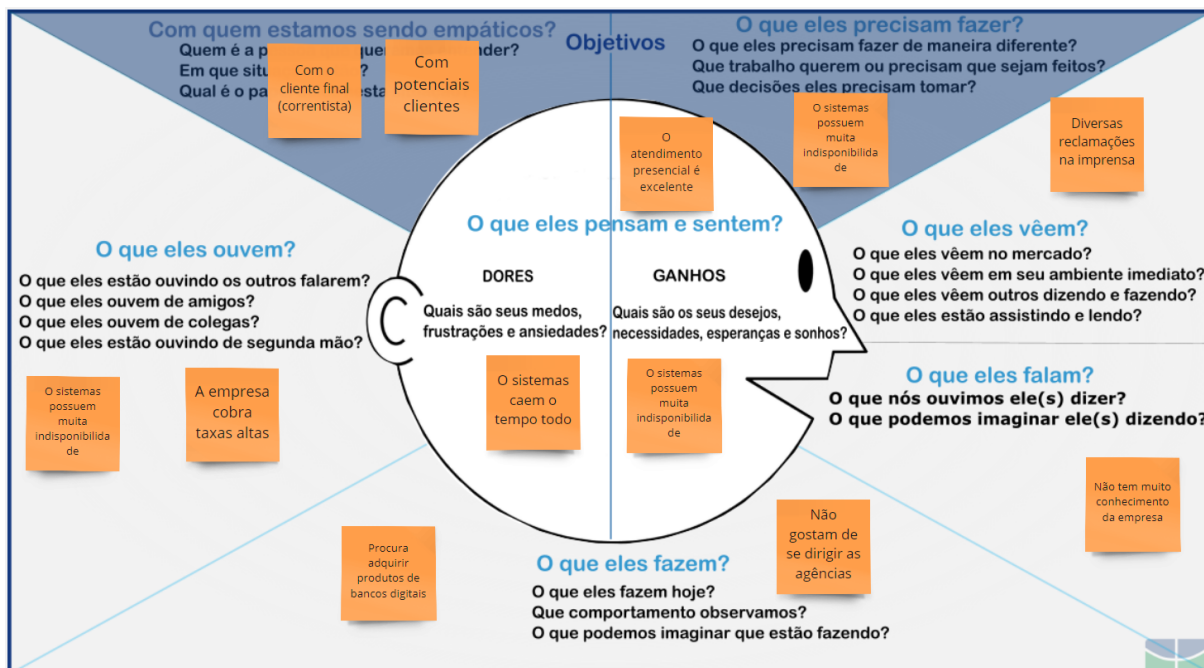


Figura 5.5: Mapa de Empatia preenchido - Empresa A

Análise de Personas

Dados pessoais

Nome completo: José da Silva

Apelido: Zé

Idade: 40 Sexo: Masculino

Cidade/UF: Águas Claras/DF

Profissão/Cargo: Gestor de Negócio

Formação acadêmica: Pós-graduação

Renda: RS 10.000,00

Biografia

José é um gestor de negócio de uma instituição financeira. Ele é responsável por produtos bancários relacionados a alguns meios de pagamentos, como TED, DOC e, mais recentemente, o PIX.

DISC
ANÁLISE DE PERSONALIDADE

DOMINÂNCIA

Objetivo Centralizador
 Inquieto Impulsivo
 Assertivo Independente
 Competitivo Orientado a resultados

INFLUÊNCIA

Positivo Não detalhista
 Amigável Empolgado
 Influyente Fácil de convencer
 Participativo Confiante

ESTABILIDADE

Confiável Organizado
 Persistente Evita conflito
 Ouvinte Resistente à mudanças
 Passivo Constante

CONFORMIDADE

Cuidadoso Detalhista
 Preciso Individualista
 Sistemático Introspectivo
 Lógico Perfeccionista

Maiores desafios e frustrações:
 Maior desafio é conseguir desenvolver com qualidade o PIX.
 A maior frustração é não conseguir engajar a todos da equipe a um objetivo.

Metas e objet vos:
 Crescer na organização.

Responsabilidades no trabalho:
 José é responsável pelos produtos relacionados aos meios de pagamentos.

Ferramentas do dia a dia:
 Ferramentas de gestão de demandas, gestão de tarefas e ferramentas que apoiam os processos dos meios de pagamentos.

Responde hierarquicamente para:
 A superintendência e diretoria.

Seu trabalho é mensurado por:
 Indicadores relacionados as transações TED e DOC.

Meios de comunicação preferidos:
 E-mail e reuniões presenciais.

Frase Jargão da Persona:
 "É importante inovar e se reinventar todos os dias"

Figura 5.6: Persona preenchida - Empresa A

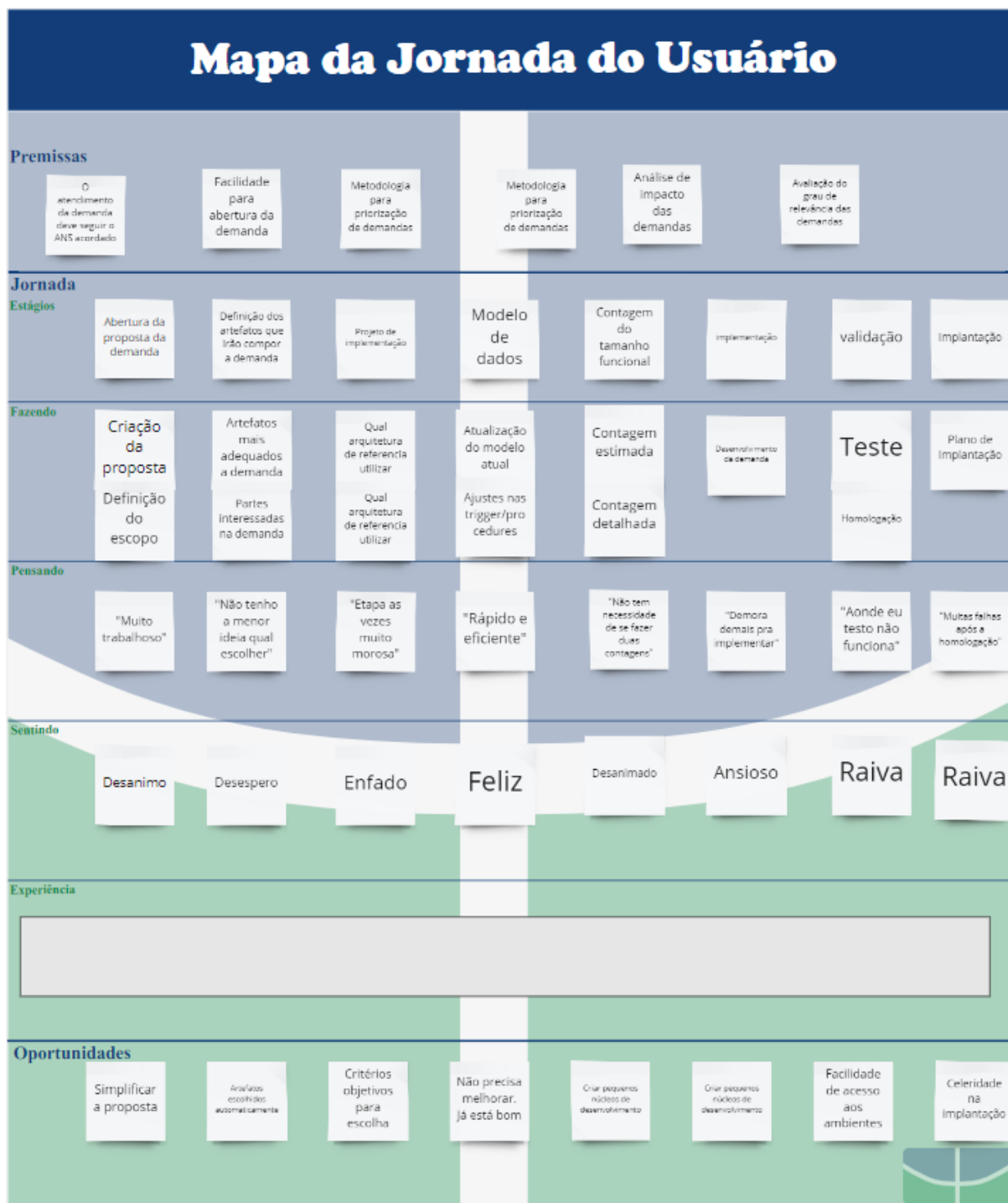


Figura 5.7: Jornada do Usuário preenchido - Empresa A

e foram encontrados resultados para o problema de pesquisa definido no trabalho, assim como os resultados para a maior parte dos objetivos específicos definidos foram alcançados.

Ao definir o problema de pesquisa, foi dito que *"é preciso definir um modelo que influencie e estimule os responsáveis pelos processos de negócio a expressar os seus problemas para que se possa entender claramente quais indicadores geram mais impacto nos proces-*

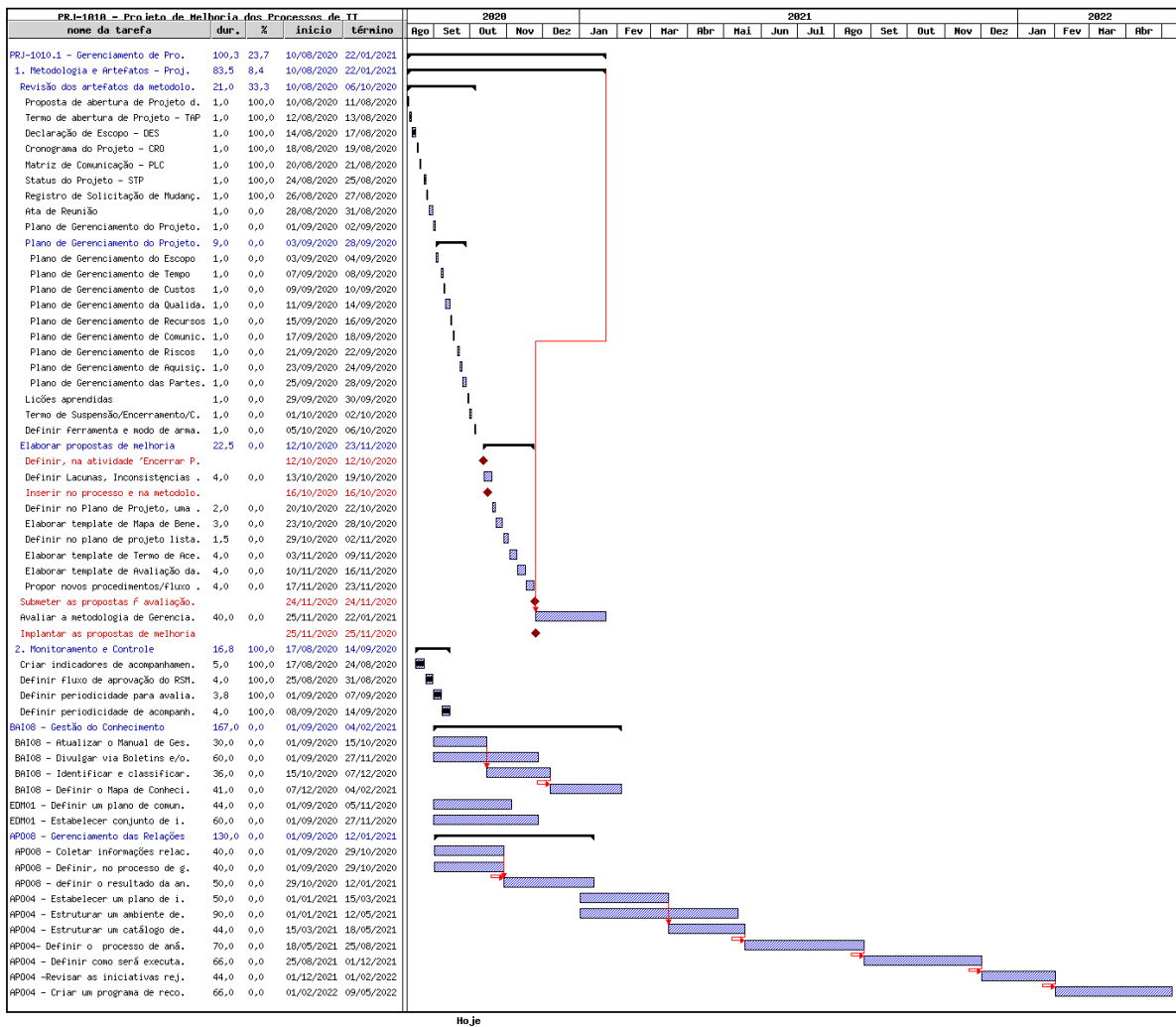


Figura 5.8: Projeto de melhorias para otimização do indicador TMA de Demandas

dos de negócio.”. Este modelo foi definido e proposto no capítulo 3. A segunda etapa do modelo diz respeito a definição e imersão no problema, onde a alta direção pôde expressar os seus problemas em um contexto relacionado a dois artefatos distintos: A matriz CSD e o modelo Cynefin.

Foi dito também que “é necessário utilizar ferramentas, como o *Design Thinking* [51], *Design Sprint* [52] e o *framework Cynefin* [14], que são capazes de capturar as necessidades do negócio e oferecer a identificação dos indicadores considerados de maior impacto na execução dos serviços”. Verificou-se que, de fato, estas ferramentas foram capazes de capturar as necessidades de negócio e estabelecer um ranking de indicadores a serem otimizados, baseado nas experiência e no *feedback* das partes interessadas. Com relação a utilização das ferramentas em questão, no modelo proposto, optou-se por utilizar as primeiras fases do *Design Thinking*, relacionadas a definição do problema e imersão na segunda etapa do modelo e as últimas fases do *Design Thinking*, relacionadas a ideiação

e experimentação na quarta etapa do modelo. Com relação ao Cynefin, também foi utilizado na segunda etapa do modelo para apoiar na priorização dos indicadores a serem otimizados. Com relação ao *Design Sprint*, ele foi utilizado para definir uma estrutura de processo a ser executado na quarta etapa do modelo. Quais seriam as etapas de execução das oficinas de *Design Thinking*, quais os prazos, os grupos de indicadores que seriam incluídos em cada ciclo de otimização, etc.

Com relação aos objetivos específicos definidos no Capítulo 1, percebe-se que a maior parte deles foram alcançados com sucesso, conforme se verifica na Tabela 5.2:

Tabela 5.2: Resultados encontrados por objetivo específico

ID	Objetivo Específico	Análise do Resultado
1º	Realizar uma revisão de literatura para identificar os trabalhos que definem e priorizam indicadores de requisitos, de desempenho, de risco e de teste, utilizando abordagens orientadas a tomada de decisão e com o foco no usuário, como o <i>Design Thinking</i> , o <i>Design Sprint</i> , o Cynefin, entre outros.	A revisão da literatura foi realizada, conforme se verifica no Capítulo 2 e, em resumo, constatou-se que não foi encontrado, até o momento, um modelo que estabeleça uma priorização e otimização de indicadores de TI.
2º	Analisar as abordagens mais relevantes para serem utilizadas na implementação de um novo modelo para definir e priorizar indicadores de requisitos, de desempenho, de risco e de teste com o foco no usuário, de forma eficiente e dentro de um contexto relacionado ao desenvolvimento de software ágil.	Após a revisão da literatura, optou-se por utilizar as abordagens elencadas no Capítulo 3. As abordagens são <i>Design Thinking</i> , <i>Design Sprint</i> e Cynefin.
3º	Propor um modelo de priorização de indicadores para verificar quais indicadores, se melhorados, terão um impacto maior na eficiência do negócio.	O modelo proposto se encontra no capítulo 3.

Tabela 5.2 – Objetivos Específicos

ID	Objetivo Específico	Análise do Resultado
4º	Verificar a eficácia e a eficiência do modelo proposto através da comparação do resultado da entrega dos serviços de uma organização antes e depois dos indicadores serem priorizados e melhorados.	A eficácia do modelo ainda não pode ser verificada por meio desta comparação, tendo em vista que é necessário esperar um período mínimo de tempo até que mais dados sejam gerados e a comparação possa ser realizada com sucesso. A verificação do grau de eficiência e eficácia do modelo foi realizada por meio do <i>feedback</i> das partes interessadas coletado ao final da terceira etapa do modelo.
5º	Realizar uma simulação para projetar os resultados das entregas dos serviços, caso outros indicadores fossem priorizados para serem melhorados. Se houver uma percepção maior na melhoria dos produtos e serviços, ao melhorar os indicadores que foram priorizados nos modelos em comparação com o resultado da simulação realizada com a melhoria de outros indicadores, então o modelo é válido e a escolha dos indicadores que foram melhorados foi adequada.	Não foi possível realizar a simulação até o momento, tendo em vista que tal simulação envolve muitas variáveis e o grau de complexidade aumenta muito, à medida em que mais indicadores são rankeados. A realização desta simulação ainda está em estudo e será proposta como um trabalho futuro.
6º	Realizar caso necessário, ajustes no modelo proposto, incorporando melhorias a partir das observações/descobertas realizadas na validação do modelo.	Após a execução do estudo de caso, foram coletados vários <i>feedbacks</i> e foram realizados os devidos ajustes no próprio estudo de caso.

Com o objetivo de avaliar a percepção das partes interessadas quanto ao nível de conhecimento que cada um possui do objeto de estudo relacionado ao modelo proposto, realizou-se uma pesquisa em formato de questionário, que contém 14 perguntas (Tabela 5.3): 4 perguntas relacionadas ao *Design Thinking*, 4 perguntas relacionadas ao *Design*

Sprint e 4 perguntas relacionadas ao Cynefin. A maioria das perguntas tem 5 respostas alternativas, de acordo com a escala likert: Discordo totalmente; Discordo; Neutro; Concordo plenamente e Concordo. O foco da pesquisa ficou restrito apenas aos participantes.

A condução da pesquisa envolveu a aplicação de um questionário baseado em estudos bibliográficos. Como o conceito de *Design Thinking*, *Design Sprint* e Cynefin é relativamente novo e ainda possui pouco conteúdo acadêmico produzido, julgou-se que esse método permitiria um avanço no entendimento sobre o conceito. No total, foram convidados cerca de 25 colaboradores da organização, cujo estudo de caso foi executado, para responder ao questionário, sendo que grande parte dos colaboradores são gestores que compõem a alta administração e analistas que participaram da execução da etapa 04 do modelo proposto. Dos 20 colaboradores convidados, 15 responderam ao questionário.

Nas questões relacionadas as percepções das abordagens utilizadas, definiu-se 14 questões (Tabela 5.3) para tentar identificar a percepção dos participantes quanto a utilização das abordagens escolhidas para compor o modelo. Optou-se por utilizar a escala likert, conforme se verifica na Figura 5.9:

Com relação as questões relacionadas ao *Design Thinking*, em torno de 55.25% responderam que concordam e 38.5% responderam que não concordam e nem discordam das afirmações. As respostas para esta questão demonstra que as partes interessadas da organização estão se atualizando em relação ao tema abordado pois, apesar de ser um objeto de estudo novo na área de conhecimento da Tecnologia da Informação, mais da metade dos colaboradores responderam que já conhecem os conceitos relacionados a metodologia *Design Thinking*.

Com relação as questões relacionadas ao Cynefin, 48.25% responderam que concorda com as questões abordadas e 45% responderam que não concorda e nem discorda dos conceitos relacionados ao Cynefin. As respostas para esta questão demonstra que, uma boa parte dos colaboradores entende aspectos conceituais relacionados ao Cynefin, porém, mais da metade dos colaboradores demonstraram não conhecer o *framework*, o que influenciou de forma negativa na aplicação do modelo, principalmente na etapa 02.

Com relação as questões relacionadas ao *Design Sprint*, 36.5% responderam que concordam com as afirmações supracitadas e 53.5% responderam que não concordam e nem discordam. As respostas para esta questão demonstra que, apesar dos colaboradores conhecerem aspectos conceituais relacionados ao *Design Thinking*, eles não possuíam conhecimento relacionados ao *Design Sprint*, mostrando que a organização não tem muita experiência relacionada a execução das etapas do *Design Thinking* por meio de um processo estruturado.

Com relação as questões relacionadas ao modelo proposto, 47% responderam que o modelo, de fato, contribuiu para a priorização e otimização dos indicadores da organização

e 8.5% responderam que não houve uma contribuição clara quanto a aplicação do modelo para melhorias dos indicadores corporativos. As respostas para esta questão demonstram que, para a maioria dos gestores que representam a alta administração e dos colaboradores que representa a parte operacional da organização, o modelo, de fato, contribuiu para apoiar a alta direção na tomada de decisão orientada a indicadores.

Os questionários de percepção geral e de percepção específica foram aplicados em momentos distintos e de forma anônima. Dessa forma, não foi possível, fazer o cruzamento entre o nível de experiência do participante e o como ele avaliou o modelo.

Tabela 5.3: Questionário de percepção das abordagens utilizadas

ID	Pergunta
Design Thinking	
Q1	A imersão preliminar ocorre quando o problema é entendido, com base em pesquisas, tanto de campo inicial (pesquisa exploratória) quanto de referências, locais e globais (pesquisa desk)?
Q2	Na fase de análise e síntese, algumas ferramentas podem ser usadas como cartões de <i>insight</i> e diagramas de afinidades?
Q3	(Ideação) - Na fase de ideação, <i>brainstormings</i> são realizados, além de sessões de co-criação com o público e profissionais da área, gerando ideias que serão capturadas?
Q4	(Prototipação) - Na fase de prototipação que ideias abstratas ganham conteúdo formal e material, de forma a representar a realidade capturada e propiciar a validação de todo o conteúdo apreendido?
Cynefin	
Q5	(Óbvio) - Neste domínio, foi representado tudo o que é previsível e repetitivo?
Q6	(Complicado) - Exige a necessidade de muita análise e expertise técnica?
Q7	(Complexo) - O empirismo é a base deste domínio?
Q8	(Caótico) - Em uma situação como essa, padrões não são identificados. É preciso agir para que a ordem seja restabelecida imediatamente. É necessário ser rápido e decisivo?
Design Sprint	
Q9	<i>Design Sprint</i> é uma excelente ferramenta para solucionar desafios de forma colaborativa, porém esses desafios devem ser bem recortados para que sua resolução caiba no tempo disponível?

ID	Pergunta
Q10	Pelo tempo curto, o <i>Design Sprint</i> também não é recomendável quando o assunto for totalmente desconhecido. Nesse caso é melhor levar mais tempo gerando o conhecimento necessário?
Modelo Proposto	
Q11	A utilização do <i>Design Thinking</i> ajudou a priorizar e otimizar os indicadores?
Q12	A utilização do Cynefin ajudou a priorizar e otimizar os indicadores?
Q13	A utilização do <i>Design Sprint</i> ajudou a priorizar e otimizar os indicadores?
Q14	O modelo proposto foi adequado para priorizar e otimizar indicadores?

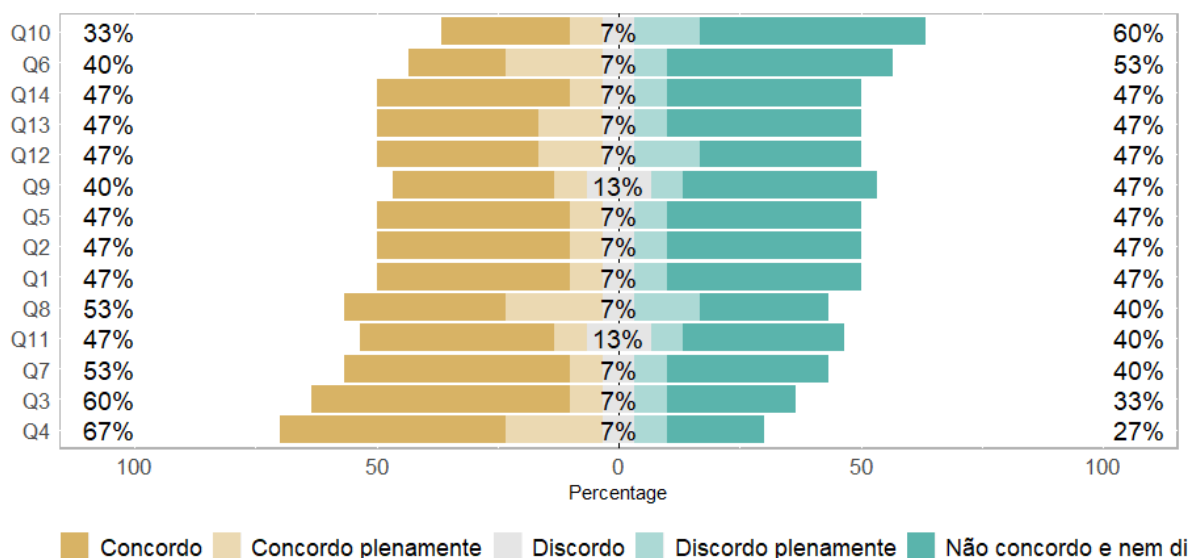


Figura 5.9: Percepção das abordagens utilizadas

Tabela 5.4: Questionário de percepções gerais)

ID	Pergunta	SIM	NÃO
Design Thinking			
1	Você conhece o conceito de <i>Design Thinking</i> ?	67%	33%
2	Já possui alguma experiência prática com <i>Design Thinking</i> ?	20%	80%
Cynefin			
1	Você conhece o conceito do Cynefin?	33%	67%

ID	Pergunta	SIM	NÃO
2	Já possui alguma experiência prática com Cynefin?	7%	93%
Design Sprint			
1	Você conhece o conceito de <i>Design Sprint</i> ?	40%	60%
2	Já possui alguma experiência prática com <i>Design Sprint</i> ?	13%	87%

Algumas questões abordadas no questionário estão relacionadas a aspectos conceituais e relacionadas a experiência na sua utilização, sob o ponto de vista pessoal de cada colaborador que respondeu ao questionário. Na Tabela 5.4 são apresentados os resultados da aplicação das questões supracitadas. Com relação ao *Design Thinking*, 67%, afirmaram que conhece o conceito e 20% afirmaram que já teve alguma experiência prática na utilização do *Design Thinking*. Com relação ao Cynefin, 33%, afirmaram que conhece o conceito e 7% afirmaram que já teve alguma experiência prática na utilização do Cynefin. Com relação ao *Design Sprint*, 40%, afirmaram que conhece o conceito e 13% afirmaram que já teve alguma experiência prática na utilização do *Design Sprint*.

Com relação ao *Design Thinking*, este resultado demonstra que, apesar dos colaboradores terem conhecimento prático relacionado a abordagem, a sua utilização não se reflete nas atividades desempenhadas na organização, tendo em vista que mais de um quarto dos entrevistados responderam que não tiveram experiência prática com relação ao *Design Thinking*, o que pode influenciar na aplicação do modelo proposto.

Com relação ao Cynefin, este resultado demonstra que a abordagem é algo novo para os colaboradores da organização. Dessa forma, para que a aplicação do modelo proposto seja realizada de forma mais eficaz, se faz necessário, em um primeiro momento, capacitar os colaboradores da organização quanto a aspectos conceituais da abordagem para, posteriormente, aplicar estes conceitos na própria organização.

Com relação ao *Design Sprint*, este resultado demonstra que os colaboradores possuem algum conhecimento relacionado aos conceitos da abordagem, o que já era esperado, tendo em vista que o *Design Sprint* está bem próximo do *Design Thinking*. Entretanto, não há muita experiência prática na sua utilização. O que diferencia, de fato o *Design Thinking* do *Design Sprint* é exatamente a forma de execução. Por isso, é importante que os colaboradores obtenham experiência na execução desta abordagem para que a etapa 04 do modelo proposto seja executada de forma mais eficiente.

5.3 Ameaças a Validade da Pesquisa

Neste trabalho, foram detalhados os resultados de um estudo relacionado a proposta de um modelo para definir, priorizar e otimizar indicadores, com o intuito de apoiar a alta direção na tomada de decisão. Esse tipo de pesquisa apresenta algumas ameaças por generalizar (validade externa) os resultados para outros contextos. Por exemplo, foi detalhada a execução de um estudo de caso em uma organização com um perfil específico de atuação, voltado para o segmento bancário, seja criando produtos ou serviço, seja desenvolvendo pesquisas relacionadas ao seu segmento de atuação.

Não se pode generalizar os resultados encontrados para outras configurações possíveis, tendo em vista que o estudo de caso executado não consegue refletir todos os segmentos e tipos de organizações que utilizam indicadores para apoiar na tomada de decisão. No entanto, é importante observar que o estudo de caso foi executado com a participação de vários colaboradores de diversas áreas relacionadas a tecnologia da informação na organização, como áreas relacionadas a infraestrutura, operação de serviços, desenvolvimento de sistemas, arquitetura de TI, governança de TI, etc. Portanto, acredita-se que as descobertas realizadas neste trabalho tem o potencial de beneficiar a academia e a indústria.

Com relação à validade dos objetivos específicos, a análise do 4º objetivo específico (Tabela 5.2) de nossa pesquisa, houve dificuldade para verificar a eficácia do modelo baseado na comparação proposta, tendo em vista que é necessário esperar um período mínimo de tempo até que mais dados sejam gerados e a comparação possa ser realizada com sucesso.

Com relação ao 5º objetivo específico (Tabela 5.2), verificou-se a necessidade de estabelecer um estudo mais adequado para definir as variáveis que devem ser levadas em consideração para realizar tal simulação. A ideia inicial era realizar um arranjo simples sem repetição (equação 5.1) para verificar todas as possíveis combinações de ranking dos indicadores e, para cada possível combinação, realizar o cálculo do grau de relevância relacionado a otimização dos indicadores na ordem proposta (Ex: ROI de cada grupo de indicadores calculado para cada arranjo). Contudo, percebeu-se uma certa dificuldade em criar o cálculo que define o grau de relevância relacionado a otimização dos indicadores na ordem proposta. Outro problema está relacionado a quantidade de indicadores que compõe o ranking. Quanto maior o ranking, maior é a quantidade de possíveis combinações a serem realizadas no arranjo simples sem repetição (equação 5.1), o que torna a comparação mais complexa do que imaginou-se inicialmente.

$$A_n^r = \frac{n!}{(n-r)!} \quad (5.1)$$

Com relação às questões que compõe o questionário, houve uma percepção de que os profissionais que teriam mais experiência com as abordagens utilizadas no modelo, seriam os profissionais de áreas relacionadas a gestão e governança, que compõe a alta direção. Contudo, as áreas que mais se destacaram na pesquisa, foram as áreas de desenvolvimento e produção. Ainda não está claro o motivo dessa divergência. Uma possibilidade estaria relacionada a pequena amostra utilizada na pesquisa, que não condiz com a realidade da organização. Outra opção é que as perguntas utilizadas no questionário não foram bem projetadas, levando a uma conclusão errada. Como a divergência é significativa, acredita-se que as observações pessoais possam estar erradas. Como um trabalho futuro, é necessário investigar mais essa questão.

Capítulo 6

Conclusões

A realização da revisão de literatura permitiu encontrar publicações, científicas sobre o assunto abordado, que em conjunto com o estudo de caso exploratório, forneceu informações muito úteis para a estruturação deste trabalho, pois, ao mesmo tempo que se verificou publicações científicas que foram realizadas dentro do tema, desenvolveu-se um trabalho com o intuito de propor uma contribuição inovadora, validada por meio de um estudo de caso. Assim, neste trabalho foram identificados artigos relacionados a utilização de *Design Thinking*, *Cynefin* e *Design Sprint* de forma independente, pois não foi encontrando nenhum trabalho relacionado a utilização das três abordagens de forma conjunta. Dentre eles, trabalhos com o foco na gestão de indicadores, principal área de interesse desta pesquisa.

A partir dos artigos selecionados no capítulo 2, foi possível encontrar alguns trabalhos relacionados a utilização do *Design Thinking* como uma ferramenta de priorização, para nortear este trabalho e realizar a identificação dos indicadores utilizados na indústria, os quais foram identificados como indicadores essenciais para o fornecimento de produtos e serviços de qualidade.

Outro resultado obtido a partir da execução do estudo de caso exploratório está relacionado com a utilização de outros modelos em conjunto com o *Design Thinking*, como o *Design Sprint* e o *Cynefin*. Os modelos se complementam entre si e proporcionam a possibilidade de se obter ideias mais organizadas e alinhadas ao negócio.

Os principais indicadores abordados na literatura puderam ser levantados e resumidos neste trabalho. Cabe ressaltar que este conjunto de indicadores não representa a configuração de todos os indicadores que são importantes para qualquer tipo de organização. O conjunto de indicadores utilizados são aderentes a organização do estudo de caso e podem ser customizados para outros tipos de organizações.

Os indicadores encontrados na literatura para a mensuração de processos, devem permitir uma reflexão a cerca dos critérios a serem definidos para verificar quais indicadores

serão priorizados para otimização, sob a ótica do que é mais necessário para o usuário final.

Conclui-se também que existe a necessidade de se refinar o modelo proposto, de forma a melhorar o *design* do estudo de caso. É necessário executar as etapas de forma iterativa e refinar os artefatos gerados ao longo dos ciclos de evolução. É importante que se defina critérios mais assertivos para escolher as amostras dos participantes, baseados no perfil deles, assim como a necessidade ter o ID de cada participante para que seja possível cruzar os dados.

Como se sabe, a otimização de indicadores exige várias frentes e uma equipe abrangente frente ao processo, com o intuito de se estabelecer um plano de ação adequado e aderente ao planejamento estratégico da instituição. Ao não se estabelecer um modelo que priorize os indicadores a serem otimizados, corre-se o risco de otimizar um indicador que não vai gerar um impacto positivo esperado, com um grande consumo de recursos.

Com a revisão de literatura realizada e o estudo de caso exploratório concluído, espera-se uma contribuição científica relacionada a gestão de indicadores, através da identificação de mecanismos para promover a escolha dos melhores indicadores a serem otimizados; verificação de maneiras para incluir o usuário final no processo de priorização de indicadores a serem otimizados e levantamento das melhores práticas adotadas para o processo de priorização e otimização de indicadores.

O modelo de priorização e definição de indicadores orientado as necessidades do usuário proposto neste trabalho, visa auxiliar as organizações no alcance de suas metas relacionadas a melhorias de processos. Fazendo com que esses processos sejam executados de forma mais eficiente, proporcionando aos usuários finais condições necessárias para engajá-los como participantes do processo mensurado pelo indicador priorizado, alcançando assim maior satisfação por parte dos envolvidos no processo como um todo.

6.1 Trabalhos Futuros

Como trabalho futuro, pretende-se ampliar o escopo de atuação do modelo, avaliando indicadores de negócio alinhados aos indicadores de TI. Pretende-se também realizar um estudo de caso para avaliar o modelo em uma organização, com uma configuração diferente da organização utilizada no estudo de caso exploratório, focada em prover produtos e serviços de qualidade para o usuário final. A partir disso, o modelo poderá ser complementado com a identificação de papéis responsáveis pela realização de determinadas atividades do processo de priorização e definição de indicadores.

Pretende-se também definir uma validação quantitativa dos indicadores que foram priorizados. Definir uma validação com viés quantitativo permitirá que os resultados

do modelo sejam validados de forma objetiva, diminuindo o grau de subjetividade na validação do modelo e permitindo que pessoas com diferentes pontos de vista realizem a avaliação.

Adequações podem ser realizadas para atender situações não percebidas durante a criação do modelo e a avaliação de impacto de sua aplicação pode ser medido.

Uma pesquisa para realizar uma análise preditiva dos indicadores que poderão ser priorizados para otimização, em um momento futuro, está prevista na relação de trabalhos futuros. Juntamente com a análise preditiva, pretende-se desenvolver um sistema que irá apoiar a gestão dos indicadores. Este sistema apoiará o processo de priorização e definição de indicadores da seguinte forma: Automatização das atividades previstas no processo; tratamento dos conjuntos de dados dos indicadores que foram definidos no escopo deste trabalho, com fornecimento de relatórios contendo informações relacionadas ao percentual de otimização de cada indicador, com base no projeto ou plano ação executado previamente e um *dashboard* para apoiar a tomada de decisão, assim como o fornecimento de *templates* de todos os artefatos definidos no capítulo 3 que serão necessários para a execução do modelo.

Referências

- [1] Hassanien, Aboul Ella, Ahmad Taher Azar, Tarek Gaber, Roheet Bhatnagar e Mohamed F. Tolba (editores): *The International Conference on Advanced Machine Learning Technologies and Applications, AMLTA 2019, Cairo, Egypt, 28-30 March, 2019*, volume 921 de *Advances in Intelligent Systems and Computing*, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-14118-9>, 2020. Springer, ISBN 978-3-030-14117-2. vi, viii
- [2] Gonçalves, Marcelo Benites, Maria Istela Cagnin e Débora Maria Barroso Paiva: *IAMPS: an process to support the MPS.BR implementation together with agile methods*. Em *XL Latin American Computing Conference, CLEI 2014, Montevideo, Uruguay, September 15-19, 2014*, páginas 1–9, 2014. <https://doi.org/10.1109/CLEI.2014.6965151>. vi, viii
- [3] Bayona, Sussy, Jose Bustamante e Nemias Saboya: *PMBOK as a reference model for academic research management*. Em *Trends and Advances in Information Systems and Technologies - Volume 1 [WorldCIST'18, Naples, Italy, March 27-29, 2018]*., páginas 863–876, 2018. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77703-0_84. vi, viii, 77
- [4] Wieringa, Roel J: *Design science methodology for information systems and software engineering*. Springer, 2014. xii, 5, 6
- [5] Abbas, Noura, Andrew M Gravell e Gary B Wills: *Historical roots of agile methods: Where did “agile thinking” come from?* Em *International conference on agile processes and extreme programming in software engineering*, páginas 94–103. Springer, 2008. xii, 37, 39, 40
- [6] Kruchten, Philippe: *Software architecture and agile software development: a clash of two cultures?* Em *Proceedings of the 32nd ACM/IEEE International Conference on Software Engineering-Volume 2*, páginas 497–498. ACM, 2010. xii, 39, 40
- [7] Runeson, Per, Martin Host, Austen Rainer e Bjorn Regnell: *Case study research in software engineering: Guidelines and examples*. John Wiley & Sons, 2012. xii, 39, 40
- [8] Staron, Miroslaw e Wilhelm Meding: *Monitoring bottlenecks in agile and lean software development projects—a method and its industrial use*. Em *International Conference on Product Focused Software Process Improvement*, páginas 3–16. Springer, 2011. xii, 39, 40

- [9] Melo, Claudia de Oliveira: *Productivity of agile teams: an empirical evaluation of factors and monitoring processes*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2015. xii, 38, 39, 40
- [10] Kabiauwu, Oluyomi, Jean Paul van Belle e Michael Adeyeye: *Designing a knowledge resource to address bounded rationality and satisficing for ict decisions in small organizations*. The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries, 73(1):1–18, 2016. xii, 41, 42, 43
- [11] Al-Ali, Ahmed Ghanim e Robert Phaal: *Design sprints for roadmapping an agile digital transformation*. Em *IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation, ICE/ITMC 2019, Valbonne, France, June 17-19, 2019*, páginas 1–6, 2019. <https://doi.org/10.1109/ICE.2019.8792597>. xii, 44, 45
- [12] Ferreira, Vinícius Gomes e Edna Dias Canedo: *Google design sprint como um recurso educacional: uma pesquisa exploratória*. Thinking, 7(9), 2018. xii, 45
- [13] Sá Araújo, Carlos Magno Mendonça de, Ivon Miranda Santos, Edna Dias Canedo e Aletéia Patrícia Favacho de Araújo: *Design thinking versus design sprint: A comparative study*. Em *HCI (18)*, volume 11583 de *Lecture Notes in Computer Science*, páginas 291–306. Springer, 2019. xii, 45, 46, 47
- [14] Shalbazan, Saeed, Elysebeth Leigh, Julien Pollack e Shankar Sankaran: *Decision-making in project portfolio management: using the cynefin framework to understand the impact of complexity*. International Research Network on Organizing by Projects, 2018. xii, xiv, 2, 3, 47, 49, 70, 90, 113
- [15] Sánchez-González, Laura, Félix García, Francisco Ruiz e Mario Piattini: *A case study about the improvement of business process models driven by indicators*. Software & Systems Modeling, 16(3):759–788, 2017. xii, 51, 52
- [16] Domínguez, Eladio, Beatriz Pérez, Angel Luis Rubio e María A. Zapata: *A taxonomy for key performance indicators management*. Computer Standards & Interfaces, 64:24–40, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.12.001>. xii, 54, 55
- [17] Lemai Nguyen, Graeme Shanks: *A framework for understanding creativity in requirements engineering*. Elsevier, 2008. xiv, 11, 12, 13
- [18] Robinson, William e Radu Vlas: *Requirements evolution and project success: an analysis of sourceforge projects*. AIS, 2015. xiv, 14, 15, 134
- [19] Vlas, R e W Robinson: *Extending and applying a rule-based natural language toolkit for open source requirements discovery and classification*. Open Source Systems (OSS'11), 2011. xiv, 15, 134
- [20] Vlas, R e WN Robinson: *A pattern-based method for requirements discovery and classification in open-source software development projects*. Journal of Management Information Systems (JMIS), 28(4):11–38, 2012. xiv, 15, 134

- [21] Vlas, Radu e William N Robinson: *Applying a rule-based natural language classifier to open source requirements: a demonstration of theory exploration*. Em *2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences*, páginas 3158–3167. IEEE, 2013. xiv, 15, 134
- [22] Sánchez, Marisa Analía: *Integrating sustainability issues into project management*. *Journal of Cleaner Production*, 96:319–330, 2015. xiv, 18, 82, 135
- [23] Kaplan, Robert S, David P Norton *et al.*: *The balanced scorecard: measures that drive performance*. *Harvard Business Review*, 1992. xiv, 18, 82, 135
- [24] Vandaele, Nico J e Catherine J Decouttere: *Sustainable r&d portfolio assessment*. *Decision Support Systems*, 54(4):1521–1532, 2013. xiv, 18
- [25] Egilmez, Gokhan, Murat Kucukvar e Omer Tatari: *Sustainability assessment of us manufacturing sectors: an economic input output-based frontier approach*. *Journal of Cleaner Production*, 53:91–102, 2013. xiv, 18
- [26] Rai, Anand Kumar, Shalini Agrawal e Mazahar Khaliq: *Identification of agile software risk indicators and evaluation of agile software development project risk occurrence probability*. Em *Proceedings of 7th International Conference on Engineering Technology, Science and Management Innovation (ICETSMI-2017)*, páginas 489–494, 2017. xiv, 20, 56
- [27] Agrawal, Ruchi, Deepali Singh e Ashish Sharma: *Prioritizing and optimizing risk factors in agile software development*. Em *2016 Ninth International Conference on Contemporary Computing (IC3)*, páginas 1–7. IEEE, 2016. xiv, 20
- [28] Marzagão, Daniela Santana Lambert e Marly M Carvalho: *Critical success factors for six sigma projects*. *International Journal of Project Management*, 34(8):1505–1518, 2016. xiv, 20
- [29] Chow, Tsun e Dac Buu Cao: *A survey study of critical success factors in agile software projects*. *Journal of systems and software*, 81(6):961–971, 2008. xiv, 20
- [30] Mahnic, Viljan e Natasa Zabkar: *Using cobit indicators for measuring scrum-based software development*. *Wseas transactions on computers*, 7(10):1605–1617, 2008. xiv, 20, 27
- [31] Kremljak, Zvonko e Ciril Kafol: *Types of risk in a system engineering environment and software tools for risk analysis*. *Procedia Engineering*, 69:177–183, 2014. xiv, 20
- [32] Juhnke, Katharina, Matthias Tichy e Frank Houdek: *Quality indicators for automotive test case specifications*. Em *Combined Proceedings of the Workshops of the German Software Engineering Conference 2018 (SE 2018), Ulm, Germany, March 06, 2018.*, páginas 96–100, 2018. <http://ceur-ws.org/Vol-2066/seerts2018paper02.pdf>. xiv, 24, 56, 82, 135, 136

- [33] Lima, Douglas Silva, Cristina Teles Cerdeiral e Gleison Santos: *Indicadores de medição de testes em um contexto ágil usando o template asm.br*. Em Genero, Marcela, Marcos Kalinowski, Jesús García Molina, Francisco Pino, Tayana Conte, Beatriz Marín, Isabel Brito e Giovanni Giachetti (editores): *Proceedings of the XXI Iberoamerican Conference on Software Engineering, Bogota, Colombia, April 23-27, 2018.*, páginas 395–408. Curran Associates, 2018. xiv, 24
- [34] Mittmann, Jefferson Mittmann: *Análise de resultados de uma central de serviços em ti terceirizada uma proposta utilizando bsc e itil*. UNISINOS, 2017. xiv, 26, 83, 136, 137, 138
- [35] Tiago, Santos: *Gerenciamento de serviços em nuvem*. Editora Senac São Paulo, 2019. xiv, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 83, 84, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142
- [36] Moeller, Robert R: *Executive’s guide to IT governance: improving systems processes with service management, COBIT, and ITIL*, volume 637. John Wiley & Sons, 2013. xiv, 27, 28, 31, 34, 83, 84, 138, 139, 140, 141, 142
- [37] Swart, Elizabeth CS, Lynn M Neilson, Chester B Good, William H Shrank, Rochelle Henderson, Chronis Manolis e Natasha Parekh: *Determination of multiple sclerosis indicators for value-based contracting using the delphi method*. Journal of managed care & specialty pharmacy, 25(7):753–760, 2019. xiv, 29, 30, 84, 139, 140
- [38] Mosley, Mark e Mark Mosley: *The DAMA dictionary of data management*. Technics Publications, LLC, 2008. xiv, 32, 141, 142
- [39] Rose, Kenneth H: *A guide to the project management body of knowledge (pmbok® guide)—fifth edition*. Project management journal, 44(3):e1–e1, 2013. xiv, 33, 84, 142
- [40] Gray, Ben: *The cynefin framework: applying an understanding of complexity to medicine*. Journal of primary health care, 9(4):258–261, 2017. xiv, 70, 113
- [41] Paim, Rafael, Vinícius Cardoso, Heitor Caulliraux e Rafael Clemente: *Gestão de processos: pensar, agir e aprender*. Bookman Editora, 2009. 1
- [42] Roger S. Pressman, Bruce R. Maxim: *Engenharia de software - Uma abordagem profissional*. Mcgraw Hill, 8th edição, 2016. 1, 2
- [43] Sommerville, Ian: *Engenharia de software, 8 edição*. Pearson, Addison Wesley, 8(9):10, 2007. 1
- [44] Teles, Vinícius Manhães: *Extreme Programming: Aprenda como encantar seus usuários desenvolvendo software com agilidade e alta qualidade*. Novatec Editora, 2017. 1
- [45] Fernandes, João M e Ricardo J Machado: *Requisitos em projetos de software e de sistemas de informação*. Novatec Editora, 2018. 1
- [46] Machado, Felipe Nery Rodrigues: *Análise e Gestão de Requisitos de Software—Onde nascem os sistemas*. Editora Saraiva, 2018. 1

- [47] Angelo, Gabriel: *Rapport: The Art of Connecting with People and Building Relationships*. Amazon, 1th edição, 2015. 1
- [48] Thomas Lockwood, Edgar Papke: *Innovation by Design: How Any Organization Can Leverage Design Thinking to Produce Change, Drive New Ideas, and Deliver Meaningful Solutions*. Career Press, 1th edição, 2017. 2
- [49] Garm Lucassen, Fabiano Dalpiaz, Sjaak Brinkkemper: *Improving agile requirements: the quality user story framework and tool*. Springer, 2016. 2, 51, 52
- [50] Machado, Felipe Nery R.: *Análise e gestão de Requisitos: onde nascem os sistemas*. Érica, 3th edição, 2016. 2
- [51] Liedtka, Jeanne: *Exploring the impact of design thinking in action*, 2018. 2, 3, 35, 90
- [52] Ferreira, Vinícius Gomes e Edna Dias Canedo: *Using design sprint as a facilitator in active learning for students in the requirements engineering course: an experience report*. Em *Proceedings of the 34th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing*, páginas 1852–1859. ACM, 2019. 2, 3, 35, 90
- [53] Shalinka Jayatilleke, Richard Lai: *A systematic review of requirements change management*. Elsevier, 2017. 3
- [54] Ferenhof, Helio Aisenberg e Roberto Fabiano Fernandes: *Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método sf*. Revista ACB, 21(3):550–563, 2016. 5
- [55] OLIVEIRA, Joyce Aline Pereira de: *Um modelo conceitual para governança de ecossistemas de software*. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), 2019. 5
- [56] Sjøberg, Dag IK, Tore Dybå, Bente CD Anda e Jo E Hannay: *Building theories in software engineering*. Em *Guide to advanced empirical software engineering*, páginas 312–336. Springer, 2008. 6
- [57] Heidemann, Leonardo Albuquerque, Ives Solano Araujo e Eliane Angela Veit: *A integração de atividades teóricas e experimentais no ensino de física através de ciclos de modelagem: um estudo de caso exploratório no ensino superior*. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, 9(1):151–178, 2016. 6
- [58] Yin, Robert K: *Case study research and applications: Design and methods*. Sage publications, 2017. 6
- [59] Dresch, Aline, Daniel Pacheco Lacerda e José Antônio Valle Antunes: *Design science research*. Em *Design Science Research*, páginas 67–102. Springer, 2015. 8
- [60] Vaishnavi, Vijay K e William Kuechler: *Design science research methods and patterns: innovating information and communication technology*. Crc Press, 2015. 8

- [61] Venable, John R, Jan Pries-Heje e Richard Baskerville: *Choosing a design science research methodology*. Em *28th Australasian Conference on Information Systems-IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science*. University of Tasmania, 2017. 8
- [62] Ramalho, Alex Vinícius Oliveira: *Automatização de indicadores utilizando software de business intelligence*. UFOP, 2019. 11
- [63] Carlos Eduardo Vazquez, Guilherme Siqueira Simões: *Engenharia de Requisitos: software orientado ao negócio*. Brasport, 1th edição, 2016. 11, 14
- [64] Ann M. Hickey, Alan M. Davis: *A unified model of requirements elicitation*. Jstor, 2015. 12
- [65] Inayat, Irum, Siti Salwah Salim, Sabrina Marczak, Maya Daneva e Shahaboddin Shamshirband: *A systematic literature review on agile requirements engineering practices and challenges*. *Computers in human behavior*, 51:915–929, 2015. 14, 56
- [66] Sauser, Brian J, Richard R Reilly e Aaron J Shenhar: *Why projects fail? how contingency theory can provide new insights—a comparative analysis of nasa’s mars climate orbiter loss*. *International Journal of Project Management*, 27(7):665–679, 2009. 14
- [67] Arnold, Aaron: *The true costs of financial sanctions*. *Survival*, 58(3):77–100, 2016. 14
- [68] Costoiu, Mihnea, Adrian Ioana, Augustin Semenescu, Nicolae Constantin, Bogdan Florea, Valeriu Rucai, Cristian Dobrescu, Massimo Polifroni e Lucian Păunescu: *Environmental performance indicators for decision making and stakeholder interests*. *Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ)*, 15(10), 2016. 35, 50
- [69] Wang, Shuai, Shaukat Ali, Tao Yue, Yan Li e Marius Liaaen: *A practical guide to select quality indicators for assessing pareto-based search algorithms in search-based software engineering*. Em *2016 IEEE/ACM 38th International Conference on Software Engineering (ICSE)*, páginas 631–642. IEEE, 2016. 35, 52
- [70] Marforio, Claudio, Ramya Jayaram Masti, Claudio Soriente, Kari Kostiainen e Srdjan Čapkun: *Evaluation of personalized security indicators as an anti-phishing mechanism for smartphone applications*. Em *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, páginas 540–551. ACM, 2016. 35
- [71] Michael G. Christel, Kyo C. Kang: *Issues in requirements elicitation*. Carnegie Mellon University, 1992. 35
- [72] Bertoni, Marco, Alice Rondini e Giuditta Pezzotta: *A systematic review of value metrics for pss design*. *Procedia CIRP*, 64:289–294, 2017. 35, 49

- [73] Canedo, Edna Dias e Frederico Viana Almeida: *Design thinking como ferramenta de inovação para os educadores*. Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE, 2018. 36, 49
- [74] FADEL, Barbára e Cássia Regina Bassan de MORAES: *As ondas de inovação tecnológica*. FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão, 8(1):1–7, 2010. 36
- [75] Silva, Kelvin Archer da *et al.*: *Desempenho econômico das empresas industriais e sua capacidade de inovação: pesquisa investigativa à região metropolitana de Joinville, para o período de 2012 até 2016*. UFSC, 8(1):20–40, 2018. 36
- [76] Kumar, Nikkita Mahato: *Design thinking for innovation: How creativity can solve our biggest problems*. Em *Allied Academies International Conference. Academy of Management Information and Decision Sciences. Proceedings*, volume 21, página 21, London UK, 2017. Jordan Whitney Enterprises, Inc, Allied Academies International Conference. 37, 40
- [77] Tolfo, Cristiano, Raul Sidnei Wazlawick, Marcelo Gitirana Gomes Ferreira e Fernando Antonio Forcellini: *Agile practices and the promotion of entrepreneurial skills in software development*. *Journal of Software: Evolution and Process*, 30(9):e1945, 2018. 37
- [78] Oliveira, Edson, Tayana Conte, Marco Cristo e Natasha M. Costa Valentim: *Influence factors in software productivity - A tertiary literature review*. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 28(11-12):1795–1810, 2018. <https://doi.org/10.1142/S0218194018400296>. 37
- [79] Melo, Claudia De O, Daniela S Cruzes, Fabio Kon e Reidar Conradi: *Interpretative case studies on agile team productivity and management*. *Information and Software Technology*, 55(2):412–427, 2013. 37
- [80] Melo, Claudia, Daniela S Cruzes, Fabio Kon e Reidar Conradi: *Agile team perceptions of productivity factors*. Em *2011 Agile Conference*, páginas 57–66. IEEE, 2011. 37, 38
- [81] Ouriques, Raquel, Ricardo Britto, Krzysztof Wnuk, João Felipe Ouriques e Tony Gorschek: *A method to evaluate knowledge resources in agile software development*. Em *2019 ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM)*, páginas 1–6. IEEE, 2019. 38
- [82] Jorgensen, Magne: *Relationships between project size, agile practices, and successful software development: Results and analysis*. *IEEE Software*, 36(2):39–43, 2019. 38
- [83] Chevreux, Henrique, Valeria Henríquez, Julio Guerra e Eliana Scheihing: *Agile development of learning analytics tools in a rigid environment like a university: Benefits, challenges and strategies*. Em Scheffel, Maren, Julien Broisin, Viktoria Pammer-Schindler, Andri Ioannou e Jan Schneider (editores): *Transforming Learning with Meaningful Technologies - 14th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2019, Delft, The Netherlands, September 16-19, 2019*,

- Proceedings*, volume 11722 de *Lecture Notes in Computer Science*, páginas 705–708. Springer, 2019. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7_71. 38
- [84] Karrenbauer, Jens, Manuel Wiesche e Helmut Krcmar: *Understanding the benefits of agile software development in regulated environments*. Em Ludwig, Thomas e Volkmar Pipek (editores): *Human Practice. Digital Ecologies. Our Future. 14. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2019), February 24-27, 2019, Siegen, Germany*, páginas 832–846. University of Siegen, Germany / AISeL, 2019. <https://aisel.aisnet.org/wi2019/track07/papers/5>. 38, 39
- [85] Koi-Akrofi, Godfred Yaw, Joyce Koi-Akrofi e Henry Akwetey Matey: *Understanding the characteristics, benefits and challenges of agile IT project management: A literature based perspective*. CoRR, abs/1910.06218, 2019. <http://arxiv.org/abs/1910.06218>. 38
- [86] Silva, Isabel C Siqueira da e João R Bittencourt: *Proposta de metodologia para o ensino e o desenvolvimento de jogos digitais baseada em design thinking/a methodology proposal for education and development of games based on design thinking*. Revista Educação Gráfica, 21(1):01–20, 2017. 41
- [87] Souza, Anderson Felipe Barros de, Bruna Moraes Ferreira e Tayana Conte: *Aplicando design thinking em engenharia de software: Um mapeamento sistemático*. USES Research Group, 2017. 41
- [88] Thoring, Katja, Roland M Müller *et al.*: *Understanding design thinking: A process model based on method engineering*. Em *DS 69: Proceedings of E&PDE 2011, the 13th International Conference on Engineering and Product Design Education, London, UK, 08.-09.09. 2011*, páginas 493–498, 2011. 41, 75
- [89] Carvalho Souza, Cynara Lira de e Carla T. L. L. Silva: *Uso do design thinking na elicitação de requisitos de ambientes virtuais de aprendizagem móvel*. Em *WER*, 2014. 44
- [90] Snowden, David J e Mary E Boone: *A leader's framework for decision making*. Harvard business review, 85(11):68, 2007. 47, 48
- [91] Memória, José Maria Pompeu: *Breve história da estatística*. Área de Informação da Sede-Texto para Discussão (ALICE), 2004. 48
- [92] Schwab, Klaus: *A quarta revolução industrial*. Edipro, 2019. 48
- [93] Gonçalves, José Ernesto Lima: *As empresas são grandes coleções de processos*. Revista de administração de empresas, 40(1):6–9, 2000. 48
- [94] Shahin, Arash e M Ali Mahbod: *Prioritization of key performance indicators: An integration of analytical hierarchy process and goal setting*. International Journal of Productivity and Performance Management, 56(3):226–240, 2007. 49, 56
- [95] Nations, U: *United nations e-government survey 2014: E-government for the future we want*. United Nations Department of economic and social affairs, 2014. 50

- [96] Mesquita Reche, Marcelo e Raquel Janissek-Muniz: *Inteligência estratégica e design thinking: Conceitos complementares, sequenciais e recorrentes para estratégia inovativa*. Future Studies Research Journal: Trends & Strategies, 10(1), 2018. 50, 55
- [97] Kozak, M e J Beaman: *Relationship between customer satisfaction and loyalty*. Tourism Analysis, 11(6):397–409, 2006. 50
- [98] Alemanni, Marco, Grimaldi Alessia, Stefano Tornincasa e Enrico Vezzetti: *Key performance indicators for plm benefits evaluation: The alcatel alenia space case study*. Computers in Industry, 59(8):833–841, 2008. 50
- [99] Jetter, Jérôme, Jörgen Eimecke e Alexandra Rese: *Augmented reality tools for industrial applications: What are potential key performance indicators and who benefits?* Computers in Human Behavior, 87:18–33, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.054>. 50
- [100] Niemann, Ludger, Thomas Hoppe e Frans Coenen: *On the benefits of using process indicators in local sustainability monitoring: Lessons from a dutch municipal ranking (1999–2014)*. Environmental policy and governance, 27(1):28–44, 2017. 50
- [101] Almeida Filgueiras, Aline de, Luana Paula de Souza Barros e Josir Simeone Gomes: *O processo de implantação do balanced scorecard em uma empresa estatal brasileira: o caso petrobras*. REGE Revista de Gestão, 17(1):45–57, 2010. 50, 51
- [102] Kaplan, Robert S e David P Norton: *A estratégia em ação: balanced scorecard*. Gulf Professional Publishing, 1997. 50
- [103] Raffaele F. Ciriello, Alexander Richter, Gerhard Schwabe: *When prototyping meets storytelling*. 39th International Conference on Software Engineering, 2017. 51, 52
- [104] Hotomski, Sofija: *Supporting requirements and acceptance tests alignment during software evolution*. Tese de Doutorado, University of Zurich, 2019. 52
- [105] Wang, Rui, Qingfu Zhang e Tao Zhang: *Decomposition-based algorithms using pareto adaptive scalarizing methods*. IEEE Transactions on Evolutionary Computation, 20(6):821–837, 2016. 52
- [106] Qiao, Yu, Zheng Zheng e YunYu Fang: *An empirical study on software aging indicators prediction in android mobile*. Em *2018 IEEE International Symposium on Software Reliability Engineering Workshops (ISSREW)*, páginas 271–277. IEEE, 2018. 52
- [107] Tidd, Joe e Joe Bessant: *Gestão da inovação-5*. Bookman Editora, 2015. 53
- [108] Berssaneti, Fernando Tobal e Marly Monteiro Carvalho: *Identification of variables that impact project success in brazilian companies*. International Journal of Project Management, 33(3):638–649, 2015. 53

- [109] Todorović, Marija Lj, Dejan Č Petrović, Marko M Mihić, Vladimir Lj Obradović e Sergey D Bushuyev: *Project success analysis framework: A knowledge-based approach in project management*. International Journal of Project Management, 33(4):772–783, 2015. 53
- [110] Benitez, Jose, Gautam Ray e Jörg Henseler: *Impact of information technology infrastructure flexibility on mergers and acquisitions*. MIS Quarterly, 42(1), 2018. 53
- [111] Kucukaltan, Berk e Y. Ilker Topcu: *Assessment of key airline selection indicators in a strategic decision model*. J. Enterprise Inf. Management, 32(4):646–667, 2019. <https://doi.org/10.1108/JEIM-08-2018-0178>. 54
- [112] Silva, Elton José da: *O design sprint como ferramenta para engajamento da equipe: um estudo de caso*. Human Factors in Design, 7(13):191–202, 2018. 55
- [113] Malgonde, Onkar e Kaushal Chari: *An ensemble-based model for predicting agile software development effort*. Empirical Software Engineering, 24(2):1017–1055, 2019. 55
- [114] Kraak, Menno, Britta Ricker e Yuri Engelhardt: *Challenges of mapping sustainable development goals indicators data*. ISPRS international journal of geo-information, 7(12):482, 2018. 55
- [115] Vieira, Marília Barbosa: *Gerenciamento de Projetos e o Guia PMBOK®*. Tese de Doutorado, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, 2016. 66, 77
- [116] Tonkinwise, Cameron: *A taste for practices: Unrepressing style in design thinking*. Design Studies, 32(6):533–545, 2011. 69, 75
- [117] Penzenstadler, Birgit, Stefanie Betz, Colin C Venters, Ruzanna Chitchyan, Jari Porras, Norbert Seyff, Leticia Duboc e Christoph Becker: *Blueprint and evaluation instruments for a course on software engineering for sustainability*. arXiv preprint arXiv:1802.02517, 2018. 69, 75
- [118] Fehér, Péter e Krisztián Varga: *The value of customer journey mapping and analysis in design thinking projects*. Em *International Conference on Business Process Management*, páginas 333–336. Springer, 2019. 69, 75
- [119] Neubauer, Daniel, Verena Paepcke-Hjeltness, Pete Evans, Betsy Barnhart e Tor Finseth: *Experiencing technology enabled empathy mapping*. The Design Journal, 20(sup1):S4683–S4689, 2017. 69, 75
- [120] Souza, Amarinildo Osório de, Andréa Pereira Mendonça *et al.*: *Dt na publicidade: uma proposta de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento de projetos publicitários com design thinking: guia didático para professores*. The Design Journal, 2018. 69, 75

- [121] Pereira, MAPS: *Ciclos de prototipagem e design thinking: uma aplicação prática em acessibilidade no transporte aéreo*. São Paulo: Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de São Paulo, 2016. 75
- [122] Silva Junior, Aloysio Vianna, Bruno Rolemberg Barreto e José Rodrigues Farias Filho: *Gestão de valor em projetos de ti: um estudo sobre organizações no brasil*. *Gestão & Produção*, 26(2), 2019. 78
- [123] Giongo, Carmem Regina: *Plano de ação em pesquisa de clima organizacional: estudo de caso em uma empresa de ti*. *Empirical Software Engineering*, 2012. 78
- [124] Ribeiro, Richardson, Dalcimar Casanova, Marcelo Teixeira, André L. Wirth, Heitor Murilo Gomes, André Pinz Borges e Fabrício Enembreck: *Generating action plans for poultry management using artificial neural networks*. *Comput. Electron. Agric.*, 161:131–140, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.02.017>. 78
- [125] Kitchenham, Barbara, Lech Madeyski e Pearl Brereton: *Meta-analysis for families of experiments in software engineering: a systematic review and reproducibility and validity assessment*. *Empirical Software Engineering*, 25(1):353–401, 2020. 78, 79

Apêndice A

Questionário Completo de Utilização do Cynefin

Tabela A.1: Questionário para classificar os indicadores de acordo com o Cynefin [14] [40]

Questionário	Resposta
Rastreabilidade	
O indicador mensura um comportamento totalmente restrito, previsível e repetitivo.	NÃO
Checklists de validação ajudam o indicador a ser otimizado.	NÃO
O indicador mensura um comportamento previsível e repetível.	SIM
As relações de causa e efeito são bem claras e sempre se repetem.	SIM
Indicador abaixo da meta mantém a organização sob controle. Indicador mensura procedimentos previsíveis.	NÃO
Soluções são fáceis e simples de serem repassadas.	NÃO
Indicador mensura um comportamento aleatório, sem restrições, difícil de criar ou sustentar.	NÃO
Não há uma relação de causa e efeito entre os problemas identificados.	NÃO
Indicador abaixo da meta gera crise se for acidental.	NÃO
Se o problema for contido, é bom para a inovação.	NÃO
Não é fácil reproduzir o problema e é impossível a relação entre o sistema e os agentes.	NÃO
O indicador mensura um sistema que restringe parcialmente o comportamento, apesar do comportamento modificar as restrições.	NÃO

Questionário	Resposta
As relações de causa e efeito são variáveis. Nem sempre os efeitos se repetem.	SIM
Indicador abaixo da meta obriga a alta direção a fornecer feedbacks em tempo real.	NÃO
Análise da solução normalmente é modularizada.	NÃO
Indicador mensura práticas bem conhecidas, ordenadas e previsíveis, porém necessita de um especialista para a resolução do problema.	SIM
As restrições são evidentes e aplicáveis.	SIM
As relações de causa e efeito são evidentes, porém a solução é suscetível de análise.	NÃO
A análise da solução envolve o seguimento irrestrito de processos.	SIM
Tempo Médio de Aprovação	
O indicador mensura um comportamento totalmente restrito, previsível e repetitivo.	SIM
Checklists de validação ajudam o indicador a ser otimizado.	NÃO
O indicador mensura um comportamento previsível e repetível.	SIM
As relações de causa e efeito são bem claras e sempre se repetem.	SIM
Indicador abaixo da meta mantém a organização sob controle. Indicador mensura procedimentos previsíveis.	SIM
Soluções são fáceis e simples de serem repassadas.	SIM
O indicador mensura um comportamento aleatório, sem restrições, difícil de criar ou sustentar.	NÃO
Não há uma relação de causa e efeito entre os problemas identificados.	NÃO
Indicador abaixo da meta gera crise se for acidental.	NÃO
Se o problema for contido, é bom para a inovação.	NÃO
Não é fácil reproduzir o problema e é impossível a relação entre o sistema e os agentes.	NÃO
O indicador mensura um sistema que restringe parcialmente o comportamento, apesar do comportamento modificar as restrições.	NÃO
As relações de causa e efeito são variáveis. Nem sempre os efeitos se repetem.	NÃO
Indicador abaixo da meta obriga a alta direção a fornecer feedbacks em tempo real.	NÃO
A análise da solução normalmente é modularizada.	NÃO

Questionário	Resposta
O indicador mensura práticas bem conhecidas, ordenadas e previsíveis, porém necessita de um especialista para a resolução do problema.	NÃO
As restrições são evidentes e aplicáveis.	NÃO
As relações de causa e efeito são evidentes, porém a solução é suscetível de análise.	NÃO
A análise da solução envolve o seguimento irrestrito de processos.	NÃO
Retorno sobre Investimento (ROI)	
O indicador mensura um comportamento totalmente restrito, previsível e repetitivo.	NÃO
Checklists de validação ajudam o indicador a ser otimizado.	NÃO
O indicador mensura um comportamento previsível e repetível.	SIM
As relações de causa e efeito são bem claras e sempre se repetem.	NÃO
Indicador abaixo da meta mantém a organização sob controle. Indicador mensura procedimentos previsíveis	NÃO
Soluções são fáceis e simples de serem repassadas.	NÃO
O indicador mensura um comportamento aleatório, sem restrições, difícil de criar ou sustentar.	NÃO
Não há uma relação de causa e efeito entre os problemas identificados.	NÃO
Indicador abaixo da meta gera crise se for acidental.	SIM
Se o problema for contido, é bom para a inovação.	SIM
Não é fácil reproduzir o problema e é impossível a relação entre o sistema e os agentes.	NÃO
O indicador mensura um sistema que restringe parcialmente o comportamento, apesar do comportamento modificar as restrições.	SIM
As relações de causa e efeito são variáveis. Nem sempre os efeitos se repetem.	SIM
Indicador abaixo da meta obriga a alta direção a fornecer feedbacks em tempo real.	SIM
A análise da solução normalmente é modularizada .	NÃO
O indicador mensura práticas bem conhecidas, ordenadas e previsíveis, porém necessita de um especialista para a resolução do problema.	NÃO
As restrições são evidentes e aplicáveis.	NÃO
As relações de causa e efeito são evidentes, porém a solução é suscetível de análise.	NÃO
A análise da solução envolve o seguimento irrestrito de processos.	NÃO

Questionário	Resposta
Market Share	
O indicador mensura um comportamento totalmente restrito, previsível e repetitivo.	SIM
Checklists de validação ajudam o indicador a ser otimizado.	SIM
O indicador mensura um comportamento previsível e repetível.	NÃO
As relações de causa e efeito são bem claras e sempre se repetem.	NÃO
Indicador abaixo da meta mantém a organização sob controle. Indicador mensura procedimentos previsíveis	NÃO
Soluções são fáceis e simples de serem repassadas.	SIM
O indicador mensura um comportamento aleatório, sem restrições, difícil de criar ou sustentar.	NÃO
Não há uma relação de causa e efeito entre os problemas identificados.	NÃO
Indicador abaixo da meta gera crise se for acidental.	NÃO
Se o problema for contido, é bom para a inovação.	NÃO
Não é fácil reproduzir o problema e é impossível a relação entre o sistema e os agentes.	NÃO
O indicador mensura um sistema que restringe parcialmente o comportamento, apesar do comportamento modificar as restrições.	SIM
As relações de causa e efeito são variáveis, nem sempre os efeitos se repetem.	SIM
Indicador abaixo da meta obriga a alta direção a fornecer feedbacks em tempo real.	SIM
A análise da solução normalmente é modularizada.	SIM
O indicador mensura práticas bem conhecidas, ordenadas e previsíveis, porém necessita de um especialista para a resolução do problema.	NÃO
As restrições são evidentes e aplicáveis.	NÃO
As relações de causa e efeito são evidentes, porém a solução é suscetível de análise.	SIM
A análise da solução envolve o seguimento irrestrito de processos.	NÃO
Aquisição de clientes	
O indicador mensura um comportamento totalmente restrito, previsível e repetitivo.	NÃO
Checklists de validação ajudam o indicador a ser otimizado.	SIM
O indicador mensura um comportamento previsível e repetível.	NÃO
As relações de causa e efeito são bem claras e sempre se repetem.	NÃO

Questionário	Resposta
Indicador abaixo da meta mantém a organização sob controle. Indicador mensura procedimentos previsíveis	NÃO
Soluções são fáceis e simples de serem repassadas.	NÃO
O indicador mensura um comportamento aleatório, sem restrições, difícil de criar ou sustentar.	NÃO
Não há uma relação de causa e efeito entre os problemas identificados.	NÃO
Indicador abaixo da meta gera crise se for acidental.	SIM
Se o problema for contido, é bom para a inovação.	NÃO
Não é fácil reproduzir o problema e é impossível a relação entre o sistema e os agentes.	NÃO
O indicador mensura um sistema que restringe parcialmente o comportamento, apesar do comportamento modificar as restrições.	NÃO
As relações de causa e efeito são variáveis. Nem sempre os efeitos se repetem.	NÃO
Indicador abaixo da meta obriga a alta direção a fornecer feedbacks em tempo real.	NÃO
A análise da solução normalmente é modularizada.	NÃO
O indicador mensura práticas bem conhecidas, ordenadas e previsíveis, porém necessita de um especialista para a resolução do problema.	SIM
As restrições são evidentes e aplicáveis.	SIM
As relações de causa e efeito são evidentes, porém a solução é suscetível de análise.	SIM
A análise da solução envolve o seguimento irrestrito de processos.	SIM
Churn Rate	
O indicador mensura um comportamento totalmente restrito, previsível e repetitivo.	SIM
Checklists de validação ajudam o indicador a ser otimizado.	SIM
O indicador mensura um comportamento previsível e repetível.	NÃO
As relações de causa e efeito são bem claras e sempre se repetem.	SIM
Indicador abaixo da meta mantém a organização sob controle. Indicador mensura procedimentos previsíveis.	SIM
Soluções são fáceis e simples de serem repassadas.	NÃO
O indicador mensura um comportamento aleatório, sem restrições, difícil de criar ou sustentar.	NÃO
Não há uma relação de causa e efeito entre os problemas identificados.	NÃO

Questionário	Resposta
Indicador abaixo da meta gera crise se for acidental.	NÃO
Se o problema for contido, é bom para a inovação.	NÃO
Não é fácil reproduzir o problema e é impossível a relação entre o sistema e os agentes.	NÃO
O indicador mensura um sistema que restringe parcialmente o comportamento, apesar do comportamento modificar as restrições.	SIM
As relações de causa e efeito são variáveis. Nem sempre os efeitos se repetem.	SIM
Indicador abaixo da meta obriga a alta direção a fornecer feedbacks em tempo real.	NÃO
A análise da solução normalmente é modularizada.	NÃO
O indicador mensura práticas bem conhecidas, ordenadas e previsíveis, porém necessita de um especialista para a resolução do problema.	NÃO
As restrições são evidentes e aplicáveis.	NÃO
As relações de causa e efeito são evidentes, porém a solução é suscetível de análise.	NÃO
A análise da solução envolve o seguimento irrestrito de processos.	NÃO
Satisfação dos clientes	
O indicador mensura um comportamento totalmente restrito, previsível e repetitivo.	SIM
Checklists de validação ajudam o indicador a ser otimizado.	SIM
O indicador mensura um comportamento previsível e repetível.	SIM
As relações de causa e efeito são bem claras e sempre se repetem.	SIM
Indicador abaixo da meta mantém a organização sob controle. Indicador mensura procedimentos previsíveis.	SIM
Soluções são fáceis e simples de serem repassadas.	SIM
O indicador mensura um comportamento aleatório, sem restrições, difícil de criar ou sustentar.	NÃO
Não há uma relação de causa e efeito entre os problemas identificados.	NÃO
Indicador abaixo da meta gera crise se for acidental.	SIM
Se o problema for contido, é bom para a inovação.	NÃO
Não é fácil reproduzir o problema e é impossível a relação entre o sistema e os agentes.	SIM
O indicador mensura um sistema que restringe parcialmente o comportamento, apesar do comportamento modificar as restrições.	NÃO

Questionário	Resposta
As relações de causa e efeito são variáveis. Nem sempre os efeitos se repetem.	NÃO
Indicador abaixo da meta obriga a alta direção a fornecer feedbacks em tempo real.	NÃO
A análise da solução normalmente é modularizada.	NÃO
O indicador mensura práticas bem conhecidas, ordenadas e previsíveis, porém necessita de um especialista para a resolução do problema.	NÃO
As restrições são evidentes e aplicáveis.	NÃO
As relações de causa e efeito são evidentes, porém a solução é suscetível de análise.	NÃO
A análise da solução envolve o seguimento irrestrito de processos.	NÃO
Índice de falhas	
o indicador mensura um comportamento totalmente restrito, previsível e repetitivo.	NÃO
Checklists de validação ajudam o indicador a ser otimizado.	NÃO
O indicador mensura um comportamento previsível e repetível.	SIM
As relações de causa e efeito são bem claras e sempre se repetem.	SIM
Indicador abaixo da meta mantém a organização sob controle. Indicador mensura procedimentos previsíveis.	NÃO
Soluções são fáceis e simples de serem repassadas.	NÃO
O indicador mensura um comportamento aleatório, sem restrições, difícil de criar ou sustentar.	NÃO
Não há uma relação de causa e efeito entre os problemas identificados.	NÃO
Indicador abaixo da meta gera crise se for acidental.	NÃO
Se o problema for contido, é bom para a inovação.	NÃO
Não é fácil reproduzir o problema e é impossível a relação entre o sistema e os agentes.	NÃO
O indicador mensura um sistema que restringe parcialmente o comportamento, apesar do comportamento modificar as restrições.	NÃO
As relações de causa e efeito são variáveis. Nem sempre os efeitos se repetem.	NÃO
Indicador abaixo da meta obriga a alta direção a fornecer feedbacks em tempo real.	NÃO
A análise da solução normalmente é modularizada.	NÃO

Questionário	Resposta
O indicador mensura práticas bem conhecidas, ordenadas e previsíveis, porém necessita de um especialista para a resolução do problema.	SIM
As restrições são evidentes e aplicáveis.	SIM
As relações de causa e efeito são evidentes, porém a solução é suscetível de análise.	SIM
A análise da solução envolve o seguimento irrestrito de processos.	SIM
Treinamento de funcionários	
O indicador mensura um comportamento totalmente restrito, previsível e repetitivo.	SIM
Checklists de validação ajudam o indicador a ser otimizado.	SIM
O indicador mensura um comportamento previsível e repetível.	SIM
As relações de causa e efeito são bem claras e sempre se repetem.	SIM
Indicador abaixo da meta mantém a organização sob controle. Indicador mensura procedimentos previsíveis.	SIM
Soluções são fáceis e simples de serem repassadas.	SIM
O indicador mensura um comportamento aleatório, sem restrições, difícil de criar ou sustentar.	NÃO
Não há uma relação de causa e efeito entre os problemas identificados.	NÃO
Indicador abaixo da meta gera crise se for acidental.	NÃO
Se o problema for contido, é bom para a inovação.	NÃO
Não é fácil reproduzir o problema e é impossível a relação entre o sistema e os agentes.	NÃO
O indicador mensura um sistema que restringe parcialmente o comportamento, apesar do comportamento modificar as restrições.	NÃO
As relações de causa e efeito são variáveis. Nem sempre os efeitos se repetem.	NÃO
Indicador abaixo da meta obriga a alta direção a fornecer feedbacks em tempo real.	NÃO
A análise da solução normalmente é modularizada.	SIM
O indicador mensura práticas bem conhecidas, ordenadas e previsíveis, porém necessita de um especialista para a resolução do problema.	NÃO
As restrições são evidentes e aplicáveis.	NÃO
As relações de causa e efeito são evidentes, porém a solução é suscetível de análise.	NÃO
A análise da solução envolve o seguimento irrestrito de processos.	NÃO

Questionário	Resposta
Índice de eficiência dos casos de teste	
O indicador mensura um comportamento totalmente restrito, previsível e repetitivo.	NÃO
Checklists de validação ajudam o indicador a ser otimizado.	NÃO
O indicador mensura um comportamento previsível e repetível.	NÃO
As relações de causa e efeito são bem claras e sempre se repetem.	NÃO
Indicador abaixo da meta mantém a organização sob controle. Indicador mensura procedimentos previsíveis.	NÃO
Soluções são fáceis e simples de serem repassadas.	NÃO
O indicador mensura um comportamento aleatório, sem restrições, difícil de criar ou sustentar.	NÃO
Não há uma relação de causa e efeito entre os problemas identificados.	NÃO
Indicador abaixo da meta gera crise se for acidental.	NÃO
Se o problema for contido, é bom para a inovação.	NÃO
Não é fácil reproduzir o problema e é impossível a relação entre o sistema e os agentes.	NÃO
o indicador mensura um sistema que restringe parcialmente o comportamento, apesar do comportamento modificar as restrições.	SIM
As relações de causa e efeito são variáveis. Nem sempre os efeitos se repetem.	SIM
Indicador abaixo da meta obriga a alta direção a fornecer feedbacks em tempo real.	SIM
A análise da solução normalmente é modularizada.	SIM
O indicador mensura práticas bem conhecidas, ordenadas e previsíveis, porém necessita de um especialista para a resolução do problema.	NÃO
As restrições são evidentes e aplicáveis.	NÃO
As relações de causa e efeito são evidentes, porém a solução é suscetível de análise.	NÃO
A análise da solução envolve o seguimento irrestrito de processos.	NÃO
Tipo de especificação de caso de teste	
O indicador mensura um comportamento totalmente restrito, previsível e repetitivo.	NÃO
Checklists de validação ajudam o indicador a ser otimizado.	NÃO
O indicador mensura um comportamento previsível e repetível.	SIM
As relações de causa e efeito são bem claras e sempre se repetem.	SIM

Questionário	Resposta
Indicador abaixo da meta mantém a organização sob controle. Indicador mensura procedimentos previsíveis.	NÃO
Soluções são fáceis e simples de serem repassadas.	NÃO
O indicador mensura um comportamento aleatório, sem restrições, difícil de criar ou sustentar.	NÃO
Não há uma relação de causa e efeito entre os problemas identificados.	NÃO
Indicador abaixo da meta gera crise se for acidental.	NÃO
Se o problema for contido, é bom para a inovação.	NÃO
Não é fácil reproduzir o problema e é impossível a relação entre o sistema e os agentes.	NÃO
O indicador mensura um sistema que restringe parcialmente o comportamento, apesar do comportamento modificar as restrições.	NÃO
As relações de causa e efeito são variáveis. Nem sempre os efeitos se repetem.	NÃO
Indicador abaixo da meta obriga a alta direção a fornecer feedbacks em tempo real.	NÃO
A análise da solução normalmente é modularizada.	NÃO
O indicador mensura práticas bem conhecidas, ordenadas e previsíveis, porém necessita de um especialista para a resolução do problema.	SIM
As restrições são evidentes e aplicáveis.	SIM
As relações de causa e efeito são evidentes, porém a solução é suscetível de análise.	SIM
Análise da solução envolve o seguimento irrestrito de processos.	SIM
Percentual de conformidade do template	
O indicador mensura um comportamento totalmente restrito, previsível e repetitivo.	SIM
Checklists de validação ajudam o indicador a ser otimizado.	SIM
O indicador mensura um comportamento previsível e repetível.	SIM
As relações de causa e efeito são bem claras e sempre se repetem.	SIM
Indicador abaixo da meta mantém a organização sob controle. Indicador mensura procedimentos previsíveis.	SIM
Soluções são fáceis e simples de serem repassadas.	SIM
O indicador mensura um comportamento aleatório, sem restrições, difícil de criar ou sustentar.	NÃO
Não há uma relação de causa e efeito entre os problemas identificados.	NÃO

Questionário	Resposta
Indicador abaixo da meta gera crise se for acidental.	NÃO
Se o problema for contido, é bom para a inovação.	NÃO
Não é fácil reproduzir o problema e é impossível a relação entre o sistema e os agentes.	NÃO
O indicador mensura um sistema que restringe parcialmente o comportamento, apesar do comportamento modificar as restrições.	NÃO
As relações de causa e efeito são variáveis. Nem sempre os efeitos se repetem.	NÃO
Indicador abaixo da meta obriga a alta direção a fornecer feedbacks em tempo real.	SIM
A análise da solução normalmente é modularizada.	SIM
O indicador mensura práticas bem conhecidas, ordenadas e previsíveis, porém necessita de um especialista para a resolução do problema.	NÃO
As restrições são evidentes e aplicáveis.	NÃO
As relações de causa e efeito são evidentes, porém a solução é suscetível de análise.	NÃO
A análise da solução envolve o seguimento irrestrito de processos.	NÃO
Riscos de Problemas Técnicos (RPT)	
O indicador mensura um comportamento totalmente restrito, previsível e repetitivo.	NÃO
Checklists de validação ajudam o indicador a ser otimizado.	SIM
O indicador mensura um comportamento previsível e repetível.	NÃO
As relações de causa e efeito são bem claras e sempre se repetem.	NÃO
Indicador abaixo da meta mantém a organização sob controle. Indicador mensura procedimentos previsíveis.	NÃO
Soluções são fáceis e simples de serem repassadas.	NÃO
O indicador mensura um comportamento aleatório, sem restrições, difícil de criar ou sustentar.	SIM
Não há uma relação de causa e efeito entre os problemas identificados.	NÃO
Indicador abaixo da meta gera crise se for acidental.	NÃO
Se o problema for contido, é bom para a inovação.	SIM
Não é fácil reproduzir o problema e é impossível a relação entre o sistema e os agentes.	SIM
O indicador mensura um sistema que restringe parcialmente o comportamento, apesar do comportamento modificar as restrições.	NÃO

Questionário	Resposta
As relações de causa e efeito são variáveis. Nem sempre os efeitos se repetem.	SIM
O indicador abaixo da meta obriga a alta direção a fornecer feedbacks em tempo real.	SIM
A análise da solução normalmente é modularizada.	SIM
O indicador mensura práticas bem conhecidas, ordenadas e previsíveis, porém necessita de um especialista para a resolução do problema.	NÃO
As restrições são evidentes e aplicáveis.	NÃO
As relações de causa e efeito são evidentes, porém a solução é suscetível de análise.	SIM
A análise da solução envolve o seguimento irrestrito de processos.	NÃO
Riscos tecnológicos (RT)	
O indicador mensura um comportamento totalmente restrito, previsível e repetitivo.	NÃO
Checklists de validação ajudam o indicador a ser otimizado.	NÃO
O indicador mensura um comportamento previsível e repetível.	NÃO
As relações de causa e efeito são bem claras e sempre se repetem.	NÃO
Indicador abaixo da meta mantém a organização sob controle. Indicador mensura procedimentos previsíveis.	NÃO
Soluções são fáceis e simples de serem repassadas.	NÃO
O indicador mensura um comportamento aleatório, sem restrições, difícil de criar ou sustentar.	NÃO
Não há uma relação de causa e efeito entre os problemas identificados.	NÃO
Indicador abaixo da meta gera crise se for accidental.	SIM
Se o problema for contido, é bom para a inovação.	NÃO
Não é fácil reproduzir o problema e é impossível a relação entre o sistema e os agentes.	SIM
O indicador mensura um sistema que restringe parcialmente o comportamento, apesar do comportamento modificar as restrições.	SIM
As relações de causa e efeito são variáveis. Nem sempre os efeitos se repetem.	SIM
Indicador abaixo da meta obriga a alta direção a fornecer feedbacks em tempo real.	SIM
A análise da solução normalmente é modularizada.	SIM

Questionário	Resposta
O indicador mensura práticas bem conhecidas, ordenadas e previsíveis, porém necessita de um especialista para a resolução do problema.	NÃO
As restrições são evidentes e aplicáveis.	NÃO
As relações de causa e efeito são evidentes, porém a solução é suscetível de análise.	NÃO
A análise da solução envolve o seguimento irrestrito de processos.	SIM

Apêndice B

Lista de Indicadores

Tabela B.1: Lista de indicadores identificados na organização

Indicador	Descrição
Indicadores de Requisitos	
Percentual de Retrabalho do Documento de Visão de Negócio (DVN)	Indicador responsável por mensurar a quantidade de DVNs que precisaram ser ajustados, após a validação pelo gestor de negócio.
Percentual de Demandas com Especificação de Requisitos	Indicador responsável por mensurar a quantidade de demandas relacionadas ao desenvolvimento de sistemas que necessitaram da Especificação de Requisitos.
Tempo Médio de Aprovação	Indicador responsável por mensurar quanto tempo um requisito demorou para ser validado e aprovado pelo gestor de negócio.
Rastreabilidade	Indicador responsável por mensurar a rastreabilidade entre os requisitos e os projetos, entre os requisitos e os processos e entre os requisitos e outros requisitos.
Indicadores de Desempenho	
Tempo Médio entre as Fases de Desenvolvimento	Indicador responsável por mensurar quanto tempo uma demanda relacionada ao desenvolvimento de sistema permanece em cada uma das fases de desenvolvimento.
Tempo Médio para o Início do Atendimento	Indicador responsável por mensurar o tempo médio que uma demanda leva para ter iniciado o seu atendimento.

Indicador	Descrição
Índice de Produtividade por Área	Indicador responsável por mensurar quanto uma equipe de desenvolvimento consegue produzir (produtividade da equipe), por um determinado período de tempo.
ROI	Indicador responsável por mensurar a relação entre a quantidade de dinheiro que a empresa ganhou ou perdeu e a quantidade de dinheiro que foi investida.
Market Share	Indicador responsável por mensurar o grau de participação de uma empresa no mercado em que ela atua.
Aquisição de Clientes	Indicador responsável por mensurar a quantidade de clientes que a empresa conseguiu adquirir em determinado período.
Churn Rate	Indicador responsável por mensurar a quantidade de clientes que a sua empresa perdeu em determinado período.
Satisfação dos Clientes	Indicador responsável por mensurar o grau de contentamento dos clientes com os produtos ou serviços que a empresa oferece.
Índice de Falhas	Indicador responsável por mensurar a quantidade de erros cometidos por colaboradores por período de tempo e por demanda solucionada.
Treinamento de Funcionários	Indicador responsável por mensurar a quantidade de colaboradores que passaram por treinamentos da empresa.
Percentual de Planos de Ação Concluídos dentro do Prazo	Indicador responsável por mensurar o percentual de planos de ação que foram concluídos no prazo.
Percentual do PDTI Executado até o Período Vigente	Indicador responsável por mensurar o percentual dos objetivos e ações estratégicas definidas no Plano Diretor de TI (PDTI) que foram concluídos até o momento.
Indicadores de Risco	
Riscos de Problemas Técnicos (RPT)	Indicador responsável por mensurar o risco relacionado a problemas técnicos, como configuração do ambiente de desenvolvimento, automatização das ferramentas e do processo ágil, etc.

Indicador	Descrição
Percentual de Projetos com Análise de Risco	Indicador responsável por mensurar em quantos projetos foram realizados a análise de risco.
Riscos tecnológicos (RT)	Indicador responsável por mensurar os riscos relacionados a tecnologia a ser desenvolvida e a tecnologia utilizada para desenvolver a solução.
Percentual de Riscos Concretizados	Indicador responsável por mensurar quantos riscos identificados, em cada projeto, foram concretizado ao longo da execução do projeto.
Indicadores de Teste	
Percentual de Efetividade dos Testes	Indicador responsável por mensurar o quão efetivo foi a execução dos testes em uma determinada demanda, após ela ser implantada.
Percentual de Demandas com Teste	Indicador responsável por mensurar a quantidade de demandas que foram submetidas ao processo de teste, antes de serem implantadas.
Percentual de Demandas Reprovadas com Teste	Indicador responsável por mensurar a quantidade de demandas que não foram homologadas pelo gestor de negócio, após terem sido submetidas ao processo de teste.
Percentual de Testes Automatizados	Indicador responsável por mensurar a quantidade de testes que foram realizados de forma automatizada.
Índice de Eficiência dos Casos de Teste	Indicador responsável por mensurar o tamanho da especificação do caso de teste com relação à especificação de requisito.
Tipo de Especificação de Caso de Teste	Indicador responsável por mensurar os diferentes tipos de etapas de teste que estruturam o fluxo do caso de teste.
Percentual de Conformidade do <i>Template</i>	Indicador responsável por mensurar a quantidade de casos de testes que estão em conformidade com o modelo definido para o projeto.
Percentual de Demandas Não Testadas	Indicador responsável por mensurar a quantidade de casos de testes que estão em conformidade com o modelo definido para o projeto.
Percentual de <i>Bugs</i> por Ponto de Função	Indicador responsável por mensurar o percentual de <i>bugs</i> em relação a quantidade de pontos de função, por demanda, sistema ou serviço.

Indicador	Descrição
Percentual de Demandas Reprovadas pelo Teste	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que foram reprovadas pelo teste.
Média de Ciclos de Teste	Indicador responsável por mensurar a média de ciclos de testes realizados por demanda.
Porcentagem de <i>Bugs</i> por Gravidade	Indicador responsável por mensurar o percentual de <i>bugs</i> por gravidade (baixa, média, alta, impeditiva).
Porcentagem de <i>Bugs</i> por Resolução	Indicador responsável por mensurar o percentual de <i>bugs</i> por resolução (aberto, reaberto, não corrigível, etc).
Indicadores da Operação de Serviços	
Atendimento dos Incidentes por Cumprimento do ANS	Indicador responsável por mensurar o percentual de incidentes que são atendimentos dentro do prazo acordado no Acordo de Nível de Serviço (ANS).
Percentual do Cumprimento do ANS por Serviço	Indicador responsável por mensurar o percentual de cumprimento do ANS para cada serviço disponibilizado pela área de TI para a área de negócio.
Interação por Status	Indicador responsável por mensurar a quantidade de interações definidos por status do processo de gestão de interações (Categorização, Trabalho em Andamento, Revisão).
Incidente por Status	Indicador responsável por mensurar a quantidade de incidentes definidos por status do processo de gestão de incidentes (Categorização, Investigação, Revisão).
Requisição por Status	Indicador responsável por mensurar a quantidade de requisições de serviços definidos por status do processo de gestão de cumprimento de requisição (Solicitação, Atendimento, Revisão).
Percentual de Incidentes Críticos	Indicador responsável por mensurar o percentual de incidentes críticos em relação ao total de incidentes abertos.
Percentual de Incidentes por Prioridade	Indicador responsável por mensurar o percentual de incidentes por prioridade (alto, médio e baixo).
Tempo Médio de Atendimento dos Incidentes	Indicador responsável por mensurar o tempo médio de atendimento dos incidentes.
Tempo Médio de Atendimento das Requisições	Indicador responsável por mensurar o tempo médio de atendimento das Requisições.

Indicador	Descrição
Percentual de Consumo de Horas Extras por Período	Indicador responsável por mensurar o consumo de horas extras por período de tempo.
Disponibilidade dos Serviços (Canais)	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço de canais de atendimento em relação ao tempo de serviço acordado.
Disponibilidade dos Serviços (SPB)	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço de pagamentos em relação ao tempo de serviço acordado.
Disponibilidade dos Serviços (PLD)	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço de prevenção a lavagem de dinheiro em relação ao tempo de serviço acordado.
Disponibilidade dos Serviços (Câmbio)	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço de câmbio em relação ao tempo de serviço acordado.
Disponibilidade dos Serviços (Ouvidoria)	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço de ouvidoria em relação ao tempo de serviço acordado.
Indicadores de Implantação	
Percentual de Implantações Normais Rejeitadas	Indicador responsável por mensurar o percentual de solicitações rejeitadas durante a apreciação pela Comissão de Implantação no período e diminuir a quantidade de solicitações de implantações com erros submetidas a Comissão de Implantação.
Percentual de Implantações Emergenciais Rejeitadas	Indicador responsável por mensurar o percentual de solicitações emergenciais rejeitadas durante a apreciação pela Comissão de Implantação Emergencial no período e diminuir a quantidade de solicitações submetidas à Comissão de Implantação Emergencial.
Percentual de Implantações Emergenciais	Indicador responsável por mensurar o percentual de solicitações emergenciais implantadas por período em relação aos outros tipos de solicitações de implantação.
Percentual de Sucesso de Implantações	Indicador responsável por mensurar o percentual de implantações executadas com sucesso no período.

Indicador	Descrição
Percentual de Retorno das Implantações	Indicador responsável por mensurar o percentual de implantações executadas e retornadas no período, ou seja, implantações em que foi necessário executar a solução de retorno prevista.
Percentual de Correções em Implantações	Indicador responsável por mensurar o percentual de implantações executadas com necessidade de correção de procedimentos ou de elementos do pacote de implantação.
Percentual de Retorno dos Resultados	Indicador responsável por mensurar o percentual de de retorno das áreas técnicas sobre o resultados das implantações executadas no período.
Percentual de Satisfação dos Gestores	Indicador responsável por mensurar o percentual de respostas positivas dos gestores quanto a satisfação das implantações em relação ao total de respostas do período.
Percentual de Resposta da Satisfação	Indicador responsável por mensurar o percentual de de gestores que responderam a pesquisa de satisfação sobre as implantações em relação ao total de pesquisas enviadas.
Percentual de Indisponibilidade e Falhas	Indicador responsável por mensurar o percentual de implantações executadas que geraram incidentes no período.
Quantidade de Implantações por Situação na Execução	Indicador responsável por mensurar o quantitativo de implantações por situação (Implantada com Sucesso, Implantada com Correção, Cancelada, Retornada, etc).
Indicadores de Planejamento e Controle	
Quantidade de Contratos por Diretoria e Áreas Departamentais	Indicador responsável por mensurar os quantitativos de contratos vigentes por diretorias e áreas departamentais.
Quantidade de Contratos por Vencimento	Indicador responsável por mensurar o quantitativos de contratos vigentes que estão próximos de vencer.
Quantidade Média de Dias por Fase da Contratação	Indicador responsável por mensurar a quantidade média de dias que o processo permanece em cada fase do planejamento da contratação.

Indicador	Descrição
Acompanhamento da Execução Orçamentária (Despesas e Investimentos)	Indicador responsável por mensurar o percentual do valor solicitado e valor orçado pelo valor executado, na área de tecnologia, de forma mensal.
Percentual de Fragilidades Vencidas e A Vencer	Indicador responsável por mensurar o percentual de fragilidades que venceram ou estão próximas de vencer.
Percentual de Melhorias Vencidas e A Vencer	Indicador responsável por mensurar o percentual de melhorias que venceram ou estão próximas de vencer.
Quantidade de Fragilidades por Área Responsável	Indicador responsável por mensurar a quantidade de fragilidades que estão abertas por área responsável.
Quantidade de Fragilidades por Origem	Indicador responsável por mensurar a quantidade de fragilidades que estão abertas por origem (BACEN, auditoria interna, auditoria contratada, auto-avaliação, etc).
Quantidade de Fragilidades por Situação e Criticidade	Indicador responsável por mensurar a quantidade de fragilidades por situação (em andamento, suspenso, concluído) e criticidade (baixa, média, alta).
Indicadores de Demandas	
Tempo Médio de Atendimento das Demandas	Indicador responsável por mensurar o tempo médio de atendimento das demandas.
Percentual de Demandas Canceladas e Pagas	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que foram canceladas, mas precisaram ser pagas.
Percentual de Demandas em Homologação a mais de 10 dias	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação a mais de 10 dias.
Percentual de Demandas em Homologação por Sistema	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por sistema.
Percentual de Demandas em Homologação por Período	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por um determinado período de tempo (quinzenal, mensal, trimestral, etc).
Percentual de Demandas em Homologação por Diretoria	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por diretoria.

Indicador	Descrição
Percentual de Demandas Solicitadas e Suspensas	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que foram solicitadas e que foram suspensas, por áreas departamentais.
Percentual de Demandas Testadas por Incidentes	Indicador responsável por relacionar a quantidade de demandas testadas pela quantidade de incidentes que são abertos. Espera-se que, à medida que a quantidade de demandas testadas aumente, a quantidade de incidentes diminua.
Percentual de Qualidade	Indicador responsável por relacionar a quantidade de demandas testadas e demandas não testadas.
Indicadores de Dados	
Nota Média da Qualidade de Dados por Instância	Indicador responsável por mensurar o grau da qualidade dos dados por instância das bases de dados.
Percentual da Qualidade de Dados por Categoria	Indicador responsável por mensurar o percentual da qualidade de dados por categoria (Ruim, Regular, Bom, Muito Bom, Excelente)
Percentual de Demandas em Homologação a mais de 10 dias	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação a mais de 10 dias.
Percentual de Demandas em Homologação por Sistema	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por sistema.
Percentual de Demandas em Homologação por Período	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por um determinado período de tempo (quinzenal, mensal, trimestral, etc).
Percentual de Demandas em Homologação por Diretoria	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por diretoria.
Percentual de Demandas Solicitadas e Suspensas	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que foram solicitadas e que foram suspensas, por áreas departamentais.
Indicadores de Projetos	

Indicador	Descrição
Quantidade de Projetos por Avaliação de Desempenho	Indicador responsável por classificar os projetos de acordo com a categoria relacionada ao prazo de execução (No prazo, possível atraso, atrasados e vencidos).
Quantidade de Projetos por Gerente	Indicador responsável por quantificar a quantidade de projetos que estão sob a responsabilidade de cada gerente.
Percentual de Conclusão do Projeto	Indicador responsável por mensurar o percentual de conclusão planejado em relação ao percentual de conclusão realizado.
Índice de Desempenho de Prazo	Indicador responsável por mensurar o andamento do projeto em relação ao cronograma preestabelecido.
Indicadores de Processos	
Percentual de Conformidade por Processo	Indicador responsável por mensurar o grau de conformidade alcançado por cada processo avaliado, dentro de um determinado período.
Percentual de Conformidade da TI	Indicador responsável por mensurar o grau de conformidade alcançado através da média de conformidade de todos os processos de TI.
Percentual de Não Conformidades em Tratamento	Indicador responsável por mensurar o percentual de não conformidades que estão em tratamento, por meio de um plano de ação.

Tabela B.2: Lista de indicadores a serem analisados

Indicador	Descrição	Referência
Indicadores de Requisitos		
Rastreabilidade (R)	Indicador responsável por mensurar a rastreabilidade entre os requisitos e os projetos, entre os requisitos e os processos e entre os requisitos e outros requisitos.	[18], [19]
Tempo Médio de Aprovação (TMA)	Indicador responsável por mensurar o tempo médio gasto pela área demandante para aprovar os requisitos levantados pela área técnica.	[20], [21]

Indicador	Descrição	Referência
Indicadores de Desempenho		
ROI	Indicador responsável por mensurar a relação entre a quantidade de dinheiro que a empresa ganhou ou perdeu e a quantidade de dinheiro que foi investida.	[22], [23]
Market Share (MS)	Indicador responsável por mensurar o grau de participação de uma empresa no mercado em que ela atua.	[22], [23]
Aquisição de Clientes (AC)	Indicador responsável por mensurar a quantidade de clientes que a empresa conseguiu adquirir em determinado período.	[22], [23]
Churn Rate (CR)	Indicador responsável por mensurar a quantidade de clientes que a sua empresa perdeu em determinado período.	[22], [23]
Satisfação dos Clientes (SC)	Indicador responsável por mensurar o grau de contentamento dos clientes com os produtos ou serviços que a empresa oferece.	[22], [23]
Índice de Falhas (IF)	Indicador responsável por mensurar a quantidade de erros cometidos por colaboradores por período de tempo e por demanda solucionada.	[22], [23]
Treinamento de Funcionários (TF)	Indicador responsável por mensurar a quantidade de colaboradores que passaram por treinamentos da empresa.	[22], [23]
Percentual de Planos de Ação Concluídos dentro do Prazo	Indicador responsável por mensurar o percentual de planos de ação que foram concluídos no prazo.	[22], [23]
Percentual do PDTI Executado até o Período Vigente	Indicador responsável por mensurar o percentual dos objetivos e ações estratégicas definidas no Plano Diretor de TI (PDTI) que foram concluídos até o momento.	[22], [23]
Indicadores de Teste		
Índice de Eficiência dos Casos de Teste (IECT)	Indicador responsável por mensurar o tamanho da especificação do caso de teste com relação à especificação de requisito.	[32]

Indicador	Descrição	Referência
Tipo de Especificação de Caso de Teste (TECT)	Indicador responsável por mensurar os diferentes tipos de etapas de teste que estruturam o fluxo do caso de teste.	[32]
Percentual de Conformidade do <i>Template</i> (PCT)	Indicador responsável por mensurar a quantidade de casos de testes que estão em conformidade com o modelo definido para o projeto.	[32]
Percentual de Demandas Não Testadas	Indicador responsável por mensurar a quantidade de casos de testes que estão em conformidade com o modelo definido para o projeto.	[32]
Percentual de <i>Bugs</i> por Ponto de Função	Indicador responsável por mensurar o percentual de <i>bugs</i> em relação a quantidade de pontos de função, por demanda, sistema ou serviço.	[32]
Percentual de Demandas Reprovadas pelo Teste	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que foram reprovadas pelo teste.	[32]
Média de Ciclos de Teste	Indicador responsável por mensurar a média de ciclos de testes realizados por demanda.	[32]
Porcentagem de <i>Bugs</i> por Gravidade	Indicador responsável por mensurar o percentual de <i>bugs</i> por gravidade (baixa, média, alta, impeditiva).	[32]
Porcentagem de <i>Bugs</i> por Resolução	Indicador responsável por mensurar o percentual de <i>bugs</i> por resolução (aberto, reaberto, não corrigível, etc).	[32]
Indicadores de Risco		
Riscos de Problemas Técnicos (RPT)	Indicador responsável por mensurar o risco relacionado a problemas técnicos, como configuração do ambiente de desenvolvimento, automação das ferramentas e do processo ágil, etc.	[32]
Riscos Tecnológicos (RT)	Indicador responsável por mensurar os riscos relacionados a tecnologia a ser desenvolvida e a tecnologia utilizada para desenvolver a solução.	[32]
Indicadores da Operação de Serviços		
Atendimento dos Incidentes por Cumprimento do ANS	Indicador responsável por mensurar o percentual de incidentes que são atendimentos dentro do prazo acordado no Acordo de Nível de Serviço (ANS).	[34], [35]

Indicador	Descrição	Referência
Percentual do Cumprimento do ANS por Serviço	Indicador responsável por mensurar o percentual de cumprimento do ANS para cada serviço disponibilizado pela área de TI para a área de negócio.	[34], [35]
Interação por Status	Indicador responsável por mensurar a quantidade de interações definidos por status do processo de gestão de interações (Categorização, Trabalho em Andamento, Revisão).	[34], [35]
Incidente por Status	Indicador responsável por mensurar a quantidade de incidentes definidos por status do processo de gestão de incidentes (Categorização, Investigação, Revisão).	[34], [35]
Requisição por Status	Indicador responsável por mensurar a quantidade de requisições de serviços definidos por status do processo de gestão de cumprimento de requisição (Solicitação, Atendimento, Revisão).	[34], [35]
Percentual de Incidentes Críticos	Indicador responsável por mensurar o percentual de incidentes críticos em relação ao total de incidentes abertos.	[34], [35]
Percentual de Incidentes por Prioridade	Indicador responsável por mensurar o percentual de incidentes por prioridade (alto, médio e baixo).	[34], [35]
Tempo Médio de Atendimento dos Incidentes	Indicador responsável por mensurar o tempo médio de atendimento dos incidentes.	[34], [35]
Tempo Médio de Atendimento das Requisições	Indicador responsável por mensurar o tempo médio de atendimento das Requisições.	[34], [35]
Percentual de Consumo de Horas Extras por Período	Indicador responsável por mensurar o consumo de horas extras por período de tempo.	[34], [35]
Disponibilidade dos Serviços (Canais)	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço de canais de atendimento em relação ao tempo de serviço acordado.	[34], [35]

Indicador	Descrição	Referência
Disponibilidade dos Serviços (SPB)	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço de pagamentos em relação ao tempo de serviço acordado.	[34], [35]
Disponibilidade dos Serviços (PLD)	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço de prevenção a lavagem de dinheiro em relação ao tempo de serviço acordado.	[34], [35]
Disponibilidade dos Serviços (Câmbio)	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço de câmbio em relação ao tempo de serviço acordado.	[34], [35]
Disponibilidade dos Serviços (Ouvidoria)	Indicador responsável por mensurar o percentual de disponibilidade do serviço de ouvidoria em relação ao tempo de serviço acordado.	[34], [35]
Indicadores de Implantação		
Percentual de Implantações Normais Rejeitadas	Indicador responsável por mensurar o percentual de solicitações rejeitadas durante a apreciação pela Comissão de Implantação no período e diminuir a quantidade de solicitações de implantações com erros submetidas a Comissão de Implantação.	[36], [35]
Percentual de Implantações Emergenciais Rejeitadas	Indicador responsável por mensurar o percentual de solicitações emergenciais rejeitadas durante a apreciação pela Comissão de Implantação Emergencial no período e diminuir a quantidade de solicitações submetidas à Comissão de Implantação Emergencial.	[36], [35]
Percentual de Implantações Emergenciais	Indicador responsável por mensurar o percentual de solicitações emergenciais implantadas por período em relação aos outros tipos de solicitações de implantação.	[36], [35]
Percentual de Sucesso de Implantações	Indicador responsável por mensurar o percentual de implantações executadas com sucesso no período.	[36], [35]

Indicador	Descrição	Referência
Percentual de Retorno das Implantações	Indicador responsável por mensurar o percentual de implantações executadas e retornadas no período, ou seja, implantações em que foi necessário executar a solução de retorno prevista.	[36], [35]
Percentual de Correções em Implantações	Indicador responsável por mensurar o percentual de implantações executadas com necessidade de correção de procedimentos ou de elementos do pacote de implantação.	[36], [35]
Percentual de Retorno dos Resultados	Indicador responsável por mensurar o percentual de de retorno das áreas técnicas sobre o resultados das implantações executadas no período.	[36], [35]
Percentual de Satisfação dos Gestores	Indicador responsável por mensurar o percentual de respostas positivas dos gestores quanto a satisfação das implantações em relação ao total de respostas do período.	[36], [35]
Percentual de Resposta da Satisfação	Indicador responsável por mensurar o percentual de de gestores que responderam a pesquisa de satisfação sobre as implantações em relação ao total de pesquisas enviadas.	[36], [35]
Percentual de Indisponibilidade e Falhas	Indicador responsável por mensurar o percentual de implantações executadas que geraram incidentes no período.	[36], [35]
Quantidade de Implantações por Situação na Execução	Indicador responsável por mensurar o quantitativo de implantações por situação (Implantada com Sucesso, Implantada com Correção, Cancelada, Retornada, etc).	[36], [35]
Indicadores de Planejamento e Controle		
Quantidade de Contratos por Diretoria e Áreas Departamentais	Indicador responsável por mensurar os quantitativos de contratos vigentes por diretorias e áreas departamentais.	[37], [35]
Quantidade de Contratos por Vencimento	Indicador responsável por mensurar o quantitativo de contratos vigentes que estão próximos de vencer.	[37], [35]

Indicador	Descrição	Referência
Quantidade Média de Dias por Fase da Contratação	Indicador responsável por mensurar a quantidade média de dias que o processo permanece em cada fase do planejamento da contratação.	[37], [35]
Acompanhamento Mensal de Despesas	Indicador responsável por mensurar o percentual do valor solicitado e valor orçado pelo valor executado, na área de tecnologia, de forma mensal.	[37], [35]
Percentual de Fragilidades Vencidas e A Vencer	Indicador responsável por mensurar o percentual de fragilidades que venceram ou estão próximas de vencer.	[37], [35]
Percentual de Melhorias Vencidas e A Vencer	Indicador responsável por mensurar o percentual de melhorias que venceram ou estão próximas de vencer.	[37], [35]
Quantidade de Fragilidades por Área Responsável	Indicador responsável por mensurar a quantidade de fragilidades que estão abertas por área responsável.	[37], [35]
Quantidade de Fragilidades por Origem	Indicador responsável por mensurar a quantidade de fragilidades que estão abertas por origem (BACEN, auditoria interna, auditoria contratada, auto-avaliação, etc).	[37], [35]
Quantidade de Fragilidades por Situação e Criticidade	Indicador responsável por mensurar a quantidade de fragilidades por situação (em andamento, suspenso, concluído) e criticidade (baixa, média, alta).	[37], [35]
Indicadores de Demandas		
Tempo Médio de Atendimento das Demandas	Indicador responsável por mensurar o tempo médio de atendimento das demandas.	[36], [35]
Percentual de Demandas Canceladas e Pagas	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que foram canceladas, mas precisaram ser pagas.	[36], [35]
Percentual de Demandas em Homologação a mais de 10 dias	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação a mais de 10 dias.	[36], [35]

Indicador	Descrição	Referência
Percentual de Demandas em Homologação por Sistema	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por sistema.	[36], [35]
Percentual de Demandas em Homologação por Período	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por um determinado período de tempo (quinzenal, mensal, trimestral, etc).	[36], [35]
Percentual de Demandas em Homologação por Diretoria	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por diretoria.	[36], [35]
Percentual de Demandas Solicitadas e Suspensas	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que foram solicitadas e que foram suspensas, por áreas departamentais.	[36], [35]
Percentual de Demandas Testadas por Incidentes	Indicador responsável por relacionar a quantidade de demandas testadas pela quantidade de incidentes que são abertos. Espera-se que, à medida que a quantidade de demandas testadas aumente, a quantidade de incidentes diminua.	[36], [35]
Percentual de Qualidade	Indicador responsável por relacionar a quantidade de demandas testadas e demandas não testadas.	[36], [35]
Indicadores de Dados		
Nota Média da Qualidade de Dados por Instância	Indicador responsável por mensurar o grau da qualidade dos dados por instância das bases de dados.	[38], [35]
Percentual da Qualidade de Dados por Categoria	Indicador responsável por mensurar o percentual da qualidade de dados por categoria (Ruim, Regular, Bom, Muito Bom, Excelente)	[38], [35]
Percentual de Demandas em Homologação a mais de 10 dias	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação a mais de 10 dias.	[38], [35]
Percentual de Demandas em Homologação por Sistema	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por sistema.	[38], [35]

Indicador	Descrição	Referência
Percentual de Demandas em Homologação por Período	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por um determinado período de tempo (quinzenal, mensal, trimestral, etc).	[38], [35]
Percentual de Demandas em Homologação por Diretoria	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que estão aguardando homologação por diretoria.	[38], [35]
Percentual de Demandas Solicitadas e Suspensas	Indicador responsável por mensurar o percentual de demandas que foram solicitadas e que foram suspensas, por áreas departamentais.	[38], [35]
Indicadores de Projetos		
Quantidade de Projetos por Avaliação de Desempenho	Indicador responsável por classificar os projetos de acordo com a categoria relacionada ao prazo de execução (No prazo, possível atraso, atrasados e vencidos).	[39]
Quantidade de Projetos por Gerente	Indicador responsável por quantificar a quantidade de projetos que estão sob a responsabilidade de cada gerente.	[39]
Percentual de Conclusão do Projeto	Indicador responsável por mensurar o percentual de conclusão planejado em relação ao percentual de conclusão realizado.	[39]
Índice de Desempenho de Prazo	Indicador responsável por mensurar o andamento do projeto em relação ao cronograma preestabelecido.	[39]
Indicadores de Processos		
Percentual de Conformidade por Processo	Indicador responsável por mensurar o grau de conformidade alcançado por cada processo avaliado, dentro de um determinado período.	[36], [35]
Percentual de Conformidade da TI	Indicador responsável por mensurar o grau de conformidade alcançado através da média de conformidade de todos os processos de TI.	[36], [35]
Percentual de Não Conformidades em Tratamento	Indicador responsável por mensurar o percentual de não conformidades que estão em tratamento, por meio de um plano de ação.	[36], [35]