



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

Processo de gestão de riscos na análise de demanda de novos softwares

Eduardo Mariath Varela da Costa

Dissertação apresentada como requisito parcial para conclusão do
Mestrado Profissional em Computação Aplicada

Orientador

Prof.a Dr.a Simone Borges Simão Monteiro

Coorientador

Prof.a Dr.a Viviane Vasconcellos Ferreira Grubisic

Brasília
2022

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

CD111pp Costa, Eduardo Mariath Varela
Processo de gestão de riscos na análise de demanda de
novos softwares. / Eduardo Mariath Varela Costa; orientador
Simone Borges Simão Monteiro; co-orientador Viviane
Vasconcellos Ferreira Grubisic. -- Brasília, 2022.
217 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em
Computação Aplicada) -- Universidade de Brasília, 2022.

1. Desenvolvimento de software. 2. Critérios. 3. AHP. 4.
Gestão de risco. 5. Processos. I. Borges Simão Monteiro,
Simone, orient. II. Vasconcellos Ferreira Grubisic,
Viviane, co-orient. III. Título.

Dedicatória

Dedico este trabalho acadêmico a Deus meu criador, a minha esposa e a meus filhos, que sempre me apoiaram e incentivaram, aos meus pais, por sempre acreditarem em mim, aos meus amigos, pela torcida, e aos professores que me conduziram durante todo o processo de construção deste trabalho.

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus pela inspiração, força e determinação, que me ajudaram a transpor os obstáculos, que não foram poucos. Durante vários momentos, foi a fé que me motivou a continuar, até mesmo superando tantos eventos adversos ao longo do caminho. A ele toda a honra e toda a glória, como era no princípio, agora e sempre.

Agradeço à minha esposa Marly Cavalheiro, que me apoiou integralmente durante toda a jornada, em diversos momentos, assumindo a responsabilidade pela nossa família, pois, durante esse período, em boa parte do tempo, tive que me isolar do convívio familiar para estudar e construir essa peça, o que acreditamos, trará novas possibilidades para nossa família.

Aos meus filhos, que tanto amo, que por muitos momentos me viram a estudar e me dedicar a essa causa pessoal, profissional e familiar, sempre muito compreensivos, abrindo mão da minha companhia para que eu pudesse concluir essa empreita.

Aos meus pais, pelo exemplo e lições, a quem por muitos momentos recorri ao longo desse tempo, pelos seus conselhos e incentivo. Nunca deixando de acreditar em mim.

À minha orientadora, professora Dr.a Simone Borges Simão Monteiro, e co-orientadora, professora Dr.a Viviane Vasconcellos Ferreira Grubisic, por terem se feito presentes em todos os momentos, por todos os conselhos, paciência e ajuda durante esse período.

Agradeço ainda a todos os professores do PPCA/UnB por compartilharem comigo seus conhecimentos, pela oportunidade e apoio para a realização deste trabalho de pesquisa acadêmica. Em especial, gostaria de agradecer aos professores que compuseram minha banca de qualificação e defesa, professor Dr. Edgard Costa Oliveira e professora Dr.a Regiane Máximo Siqueira, por suas contribuições tão relevantes e valiosas, ajudaram a construir esse trabalho, de forma que pudesse ser apresentado em condições de ser publicado.

A todos os meus amigos pela torcida e incentivo, comemorando juntos ao longo desse tempo cada conquista alcançada.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), por meio do Acesso ao Portal de Periódicos.

Resumo

O objetivo deste trabalho é propor uma sistematização para o processo de análise de demanda de software em um órgão da Administração Pública Federal, sob a ótica da gestão de riscos. A pesquisa classifica-se como aplicada, descritiva e exploratória. Quanto à sua estratégia, é considerada como um estudo de caso de abordagem qualitativa. As técnicas utilizadas para a coleta de dados basearam-se em pesquisa documental, entrevistas com especialistas e análise de dados. Esta pesquisa propõe a definição de critérios, sua priorização por meio da utilização do método AHP e a utilização desses critérios durante a análise de demandas de desenvolvimento de softwares na área de TI do órgão. Para tal, foi realizada uma análise do contexto da área de Tecnologia da Informação (TI), do processo AS-IS de análise de demanda de software, e foi proposto um processo TO-BE para essas análises no órgão. Para tal, foi utilizada a análise dos riscos que envolvem o processo estudado e as boas práticas presentes na literatura. Os resultados apresentam a proposição de um novo processo para a análise de demandas, a proposição de critérios para essas análises e a utilização de um processo de gestão de riscos aplicado ao processo de análise de demanda de desenvolvimento de software. Esses resultados alcançados aprimoram a análise de demandas de softwares e tomada de decisão, além de contribuir para melhorar a imagem da área de TI perante as áreas demandantes de software, evitando-se retrabalho e gastos públicos em duplicidade no órgão.

Palavras-chave: Desenvolvimento de software. Critérios. AHP. Gestão de risco. Processos.

Abstract

The objective of this work is to propose a systematization for the software demand analysis process in an agency of the Federal Public Administration, from the perspective of risk management. The research is classified as applied, descriptive and exploratory. As for its strategy, it is considered a case study with a qualitative approach. The techniques used for data collection were based on documentary research, interviews with experts and data analysis. This research proposes the definition of criteria, their prioritization through the use of the AHP method and the use of these criteria during the analysis of software development demands in the IT area of the agency. To this end, an analysis of the context of the IT area, of the AS-IS process of software demand analysis was carried out and a TO-BE process was proposed for these analyzes in the agency. For this, the analysis of the risks involving the studied process and the good practices present in the literature were used. The results present the proposition of a new process for the analysis of demands, the proposition of criteria for these analyzes and the use of a risk management process applied to the demand analysis process of software development. These achieved results improve the analysis of software demands and decision making, in addition to contributing to improve the image of the IT area in the face of software demanding areas, avoiding rework and duplicate public spending in the agency.

Keywords: Software development. Criteria. AHP. Risk management. Processes.

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Contextualização do Problema	1
1.2	Definição do Problema de Pesquisa	3
1.3	Justificativa	5
1.4	Objetivos	6
1.4.1	Objetivo Geral	6
1.4.2	Objetivos Específicos	6
1.5	Estrutura do trabalho	7
2	Referencial Teórico	8
2.1	Gestão de riscos	8
2.2	Gestão de risco em projetos de software	11
2.3	Gerenciamento de projetos de TI	14
2.4	Desenvolvimento de software	19
2.5	Desenvolvimento de software segundo a ABES	24
2.6	Gerenciamento de processos de negócio (BPM)	26
2.7	Modelagem de processos de negócio (BPMN)	30
2.8	Legislação de TIC na APF	34
2.8.1	Decreto nº 10.332/2020	35
2.8.2	IN nº 04/2014 (SLTI/MPOG)	36
2.8.3	Lei nº 13.709/2018	38
2.9	Legislação quanto à gestão de riscos na APF	39
2.9.1	IN nº 1/2016 (MP/CGU)	40
2.9.2	Decreto nº 9.203/2017	41
2.10	Legislação quanto à gestão de riscos no órgão pesquisado	42
2.10.1	Portaria nº 1822/2017	42
2.10.2	Portaria nº 1185/2021	43
2.10.3	Metodologia de Gestão de Riscos (MGR) do órgão	44
2.11	Legislação quanto à TIC no órgão pesquisado	46

2.11.1	Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação 2019/2021 (PDTIC)	46
2.11.2	Portaria nº 664/2016	50
3	Metodologia da Pesquisa	52
3.1	Classificação da pesquisa	52
3.2	Estruturação da Pesquisa	54
3.2.1	ETAPA 1 – Análise do contexto	56
3.2.2	ETAPA 2 – Análise do processo de demanda de software	59
3.2.3	ETAPA 3 – Avaliação de riscos para o processo de análise de demanda de software	65
3.2.4	ETAPA 4 – Estruturação de uma proposta para o processo de análise de demanda de software	70
3.2.5	ETAPA 5 – Contribuição da proposta para a melhoria da governança e gestão de riscos na área de TI do órgão	76
4	Resultados Obtidos	80
4.1	ETAPA 1 – Análise do contexto	80
4.1.1	Caracterização do processo de desenvolvimento de software no órgão	80
4.1.2	Entendimento do PDS na área de TI do órgão	85
4.2	ETAPA 2 – Análise do processo de demanda de software	89
4.2.1	Análise da maturidade de governança e gestão de TIC da área de TI	89
4.2.2	Detalhamento do processo de desenvolvimento de software no órgão	95
4.2.3	Análise dos dados sobre as demandas de software	101
4.3	ETAPA 3 – Avaliação de riscos para o processo de análise de demanda de software	109
4.3.1	Identificar os riscos que envolvem o processo de análise de demanda de software	109
4.3.2	Analisar os riscos que envolvem o processo de análise de demanda de software	113
4.3.3	Avaliar os riscos que envolvem o processo de análise de demanda de software	116
4.4	ETAPA 4 – Estruturação de uma proposta para o processo de análise da demanda de software	122
4.4.1	Estabelecer critérios para análise de demanda de software	123
4.4.2	Priorização dos critérios segundo a visão dos especialistas	124
4.4.3	Desenhar proposta para o processo de análise de demanda de software (TO-BE)	132

4.5	ETAPA 5 – Contribuições da proposta para a melhoria da governança e gestão de riscos na área de TI do órgão	150
4.5.1	Análise do impacto da proposta no nível de maturidade em governança e gestão de TIC	151
4.5.2	Alinhamento da proposta com o processo de comunicação e consulta da gestão de riscos	154
4.5.3	Alinhamento da proposta com o processo de monitoramento e análise crítica da gestão de riscos	155
5	Conclusões e Trabalhos Futuros	160
	Referências	163
	Apêndice	170
A	Entrevistas - Perguntas sobre o PDS	171
B	Entrevistas - Perguntas sobre o Comitê de TI	172
C	Avaliação dos riscos pelos especialistas	173
D	Priorização dos critérios pelos especialistas	180
	Anexo	183
I	Artigo Publicado	184

Lista de Figuras

2.1	Processo de Gestão de Riscos	9
2.2	Risco conceitual modelo holístico	13
2.3	Grupos de processos do gerenciamento de projetos.	15
2.4	Modelo <i>Organizational Project Management Maturity Model</i> - OPM3 . . .	16
2.5	COBIT 5: Gerenciar processo de portfólio.	17
2.6	TOPSIS: Abordagem proposta.	19
2.7	Camadas da engenharia de software.	21
2.8	Processos da NBR ISO/IEC 12207 (2006).	22
2.9	Ciclo de vida BPM típico para processos com comportamento previsível. .	28
2.10	Ciclo PDCA de Deming.	29
2.11	Representação simples de fluxo em BPMN.	31
2.12	Fluxo em alto nível com BPMN.	31
2.13	Objetos de fluxo do BPMN.	31
2.14	Associação, fluxo de sequencia e mensagem do BPMN.	32
2.15	Pistas no BPMN.	33
2.16	Artefatos do BPMN.	34
2.17	Modelo de Contratação de Solução de TI.	37
2.18	Modelo de três linhas.	45
3.1	Classificação da Pesquisa	53
3.2	Estruturação da Pesquisa.	55
3.3	Processo de interpretação de material empírico.	58
3.4	Modelo de Matriz SWOT do SISP.	60
3.5	Diretrizes Governança e Gestão de TI.	61
3.6	Processo de Avaliação dos Riscos.	66
3.7	Estrutura Hierárquica do AHP.	73
4.1	Cadeia de valor de Porter.	86
4.2	Cadeia de valor da área de TI.	87
4.3	Macroprocesso MDS	96

4.4	Subprocesso proposta de projeto	98
4.5	Modelagem do macroprocesso de cadeia logística.	103
4.6	Modelagem do macroprocesso de cadeia logística.	104
4.7	Mapa de softwares dos processos que compõem a cadeia logística.	105
4.8	Categorização dos riscos identificados.	112
4.9	Valores do produto PSR.	114
4.10	Avaliação dos riscos pelos especialistas.	119
4.11	Riscos priorizados pelos especialistas.	120
4.12	Planilha AHP da BPMSG.	125
4.13	Matriz de comparação entre o conjunto de respostas por especialista.	129
4.14	Matriz de comparação entre os critérios.	129
4.15	Resultados da comparação na calculadora BPMSG.	130
4.16	Gráfico de consolidação de resultados.	131
4.17	Macroprocesso de análise de demanda de software.	133
4.18	Resumo do macroprocesso de análise de demanda de software.	135
4.19	Processo de verificação da demanda.	136
4.20	Resumo do processo de verificação da demanda.	139
4.21	Processo de análise de softwares existentes.	140
4.22	Busca por soluções de softwares existentes.	141
4.23	Processo de adoção de software existente.	143
4.24	Resumo do processo de análise de software existente.	144
4.25	Processo de análise de viabilidade da demanda.	145
4.26	Resumo do processo de análise de viabilidade da demanda.	146
4.27	Processo de estruturação da demanda.	147
4.28	Resumo do processo de estruturação da demanda.	148
4.29	Processo de análise da demanda.	149
4.30	Resumo do processo de análise da demanda.	150
4.31	Macroprocesso e os processos que o compõem.	151
4.32	Atividades de comunicação e consulta.	154
4.33	Atividades de monitoramento e análise crítica.	156
D.1	Priorização dos critérios especialista 1.	181
D.2	Priorização dos critérios especialista 2.	182
D.3	Priorização dos critérios especialista 3.	183

Lista de Tabelas

2.1	Previsões Revista ABES para 2021	24
2.1	. . . . .	25
2.2	Critérios de priorização das necessidades.	48
2.3	Critérios de priorização das necessidades.	49
2.3	. . . . .	50
3.1	Entrevistas Realizadas.	57
3.2	Nível de maturidade de TI.	62
3.3	Critérios para definição de governança de TI.	62
3.4	Classificação do nível de Probabilidade, Severidade e Relevância	68
3.5	Tabela de classificação dos riscos	68
3.6	Consolidação da avaliação dos riscos com os especialistas.	70
3.7	Intensidade da Escala	74
3.8	Planilha de análise de elemento e atividade do processo.	77
3.9	Planilha das atividades de monitoramento e análise crítica.	79
4.1	Níveis da cadeia de valor até desenvolver soluções de TI.	87
4.2	Escopo do macroprocesso “Desenvolver soluções de TI”.	88
4.3	Matriz SWOT (ambiente externo - oportunidades e ameaças).	90
4.4	Matriz SWOT (ambiente interno - pontos fortes e fracos).	91
4.5	Resultado da maturidade em GTIC do órgão.	93
4.5	. . . . .	94
4.6	Quantitativo de demandas dos softwares que compõem a cadeia logística.	106
4.7	Valores das demandas dos softwares que compõem a cadeia logística.	107
4.8	Demandas de softwares que poderiam ser absorvidas por outros softwares.	108
4.9	Riscos identificados no processo de análise de demandas.	110
4.9	. . . . .	111
4.10	Valor dos riscos na matriz PSR.	114
4.11	Nível do Risco PSR.	114
4.12	Avaliação dos riscos pelos especialistas.	115

4.13	Consolidação da avaliação dos riscos com os especialistas.	116
4.14	Consolidação das respostas dos especialistas	117
4.14	. . . . .	118
4.15	Pontos levantados da avaliação dos riscos.	120
4.15	. . . . .	121
4.16	Análises após a avaliação dos riscos.	121
4.16	. . . . .	122
4.17	Crítérios presentes na literatura utilizada.	123
4.18	Consolidação das respostas dos especialistas	124
4.19	Indicador de consenso.	127
4.20	Consolidação das respostas dos especialistas AHP.	128
4.21	Atores do macroprocesso de análise de demandas de software.	134
4.22	Consolidação elementos de GTIC e macroprocesso.	152
4.23	Atividades de monitoramento e riscos identificados do processo.	158
C.1	Riscos avaliados pelo especialista 1	173
C.1	. . . . .	174
C.1	. . . . .	175
C.2	Riscos avaliados pelo especialista 2	175
C.2	. . . . .	176
C.2	. . . . .	177
C.3	Riscos avaliados pelo especialista 3	177
C.3	. . . . .	178
C.3	. . . . .	179

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABES Associação Brasileira de Empresas de Software.

ABPMP *Association of Business Process Management Professionals.*

AHP *Analytic Hierarchy Process.*

ANPD Autoridade Nacional de Proteção de Dados Pessoais.

APF Administração Pública Federal.

APP Análise Preliminar de Perigos.

BBN *Bayesian Belief Network.*

BOLD *Big and Open Linked Data.*

BPD *Business Process Diagram.*

BPM *Business Process Management.*

BPMI *Business Process Management Initiative.*

BPMN *Business Process Model and Notation.*

BPMSG *Business Performance Management Singapore.*

CGU Controladoria-Geral da União.

CMM *Capability Maturity Model.*

COBIT5 *Control Objectives for Information and Related Technologies.*

CRO *Chief Risk Officer.*

DCI Documento de Cadastro de Iniciativa.

DOU Diário Oficial da União.

EGD Estratégia de Governo Digital.

EGTIC Estratégia Geral de Tecnologia da Informação e Comunicações.

GF Governo Federal.

GIRC Gestão de Risco, Integridade e Controles Internos.

GP Gestão de Projetos.

GR Gestão de Riscos.

GRC Governança de TI, Riscos e Compliance.

GTIC Governança e Gestão de Tecnologia da Informação e Comunicação.

HW Compatibilidade de Hardware.

IA Inteligência Artificial.

IDC *International Data Corporation.*

INC Instrução Normativa Conjunta.

IoT Internet das Coisas.

ITO *Information Technology Outsourcing.*

JDBC *Java Database Connectivity.*

LGPD Lei Geral de Proteção de Dados.

MAD Metodologia de Administração de Dados.

MCDA *Multiple-Criteria Decision Analysis.*

MDS Metodologia de Desenvolvimento de Software.

MDSOA Metodologia de Desenvolvimento SOA.

MGP Metodologia de Gestão de Projetos.

MGP-SISP Metodologia de Gerenciamento de Projetos do SISP.

MGPROC Metodologia de Gestão de Processos.

MGR Metodologia de Gestão de Riscos.

MP Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

NUP Número Único de Protocolo.

OECD *Organisation for Economic Co-operation and Development.*

OPM3 *Organizational Project Management Maturity Model.*

PDS Processo de Desenvolvimento de Software.

PDTIC Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação.

PEF Poder Executivo Federal.

PGIRC Política de Gestão de Integridade, Riscos e Controles Internos da Gestão.

PGR Política de Gestão de Riscos.

PMBOK5 *Project Management Body of Knowledge.*

PP Plano de Projeto de Software.

PPA Plano Plurianual.

PPCA Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada.

PSW-SISP Processo de Software do SISP.

RUP *Rational Unified Process.*

SEI Sistema Eletrônico de Informações.

SGD Secretaria de Governo Digital.

SI Sistemas de Informação.

SIAPE Sistema Integrado de Administração de Pessoal.

SIPOC *Supplier, Input, Process, Outputs and Customer.*

SISP Sistema de Administração de Recursos de Tecnologia da Informação.

SLTI Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação.

SW Plataformas de Software.

SWOT *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats.*

TAP Termo de Abertura de Projetos.

TI Tecnologia da Informação.

TIC Tecnologia da Informação e Comunicação.

TOPSIS *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution.*

TQC *Total Quality Control.*

UFRGS Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

UML *Unified Modeling Language.*

UnB Universidade de Brasília.

Capítulo 1

Introdução

Nesta seção é apresentada a contextualização do tema investigado, a definição do problema de pesquisa, a justificativa, o objetivo geral, os objetivos específicos, as contribuições esperadas e a estruturação do trabalho.

1.1 Contextualização do Problema

O papel social da organização pública é a prestação de serviços com qualidade, zelo, cuidado e responsabilidade pelo atendimento ao público e a economia de seus recursos, considerando-se princípios fundamentais como legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência [1].

Nos últimos anos, a Tecnologia da Informação (TI) tornou-se imprescindível nas organizações públicas, no planejamento estratégico e no auxílio à tomada de decisão em diferentes níveis organizacionais, devido à necessidade de tecnologias para a criação, transmissão e armazenamento de informações. Com isso, surge a necessidade de viabilizar o desenvolvimento de diversas aplicações de software.

Com o advento da TI, surge uma série de riscos agregados e que precisam ser tratados, principalmente relacionados ao Processo de Desenvolvimento de Software (PDS). Por isso, é necessário ter cautela e planejamento antes de começar a desenvolver novos softwares. Caso contrário, problemas podem ocorrer durante as várias etapas do processo de conclusão, o que pode comprometer a qualidade do produto em desenvolvimento, ao ponto de a única alternativa ser cancelar o projeto de desenvolvimento do software [2].

Para que esses problemas possam ser tratados e mitigados, faz-se necessário a compreensão dos riscos que envolvem a análise e aprovação para o desenvolvimento desses softwares. Para isso, a gestão de riscos possui um conjunto de processos que uma vez realizados contribuem na prevenção dos riscos que envolvem esses acontecimentos.

Nesse sentido, o Governo Federal (GF), a Controladoria-Geral da União (CGU) e o extinto Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP) publicaram a Instrução Normativa Conjunta (INC) MP/CGU no 01/2016, que dispõe sobre a sistematização de práticas relacionadas à governança, à gestão de riscos e aos controles internos no âmbito de órgãos e entidades do Poder Executivo Federal (PEF).

Nesse contexto, o órgão da Administração Pública Federal (APF) considerado neste trabalho, é responsável pela organização, elaboração de planos e políticas públicas voltados para a promoção, prevenção e assistência à saúde dos brasileiros. Sendo sua estrutura composta por sete secretarias, responsáveis por diversas áreas da saúde e que por sua vez, são integradas por diversos departamentos responsáveis pela definição, monitoramento e avaliação desses planos e políticas.

Como não houve autorização para divulgar o nome da instituição e com o intuito de preservar a imagem do órgão, o nome da instituição pesquisada não será mencionado, sendo denominado neste trabalho como “órgão pesquisado”.

Dito isso, o órgão pesquisado é integrante do PEF e publicou em 2017 uma portaria, onde a partir desta data é criada a estrutura e procedimentos para a Gestão de Risco, Integridade e Controles Internos (GIRC) neste órgão.

Para promover a automatização de processos internos, além das necessidades de sistematização provenientes de suas Secretarias e Órgãos vinculados, o órgão pesquisado possui uma área de TI, que, por sua vez, é detentora de uma infraestrutura computacional diversificada e abrangente, com capacidade para atender demandas de alta complexidade aplicadas aos modelos da área de saúde de diversas esferas de Governo, sejam Federais, Estaduais ou Municipais. A área de TI é responsável pelo desenvolvimento da maior parte dos Sistemas de Informação (SI) de saúde, além de custodiar grande quantidade de dados oriundos desses sistemas de informação.

Com o intuito de orientar as inúmeras áreas do governo quanto ao gerenciamento de projetos para oferecer a entrega de melhores resultados, a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI), enquanto órgão central do Sistema de Administração de Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) responsável por regular os recursos e orientar os órgãos de TI da Administração Pública Federal, publicou em 2011 um documento intitulado de Metodologia de Gerenciamento de Projetos do SISP (MGP-SISP). Essa metodologia consiste em um instrumento que reúne processos, artefatos, técnicas e ferramentas, visando servir de referência para as organizações públicas que pretendem implantar o gerenciamento de projetos.

Especificamente voltado ao desenvolvimento de software, com a finalidade de suprir a carência de diversas instituições públicas federais neste tema e alinhado à MGP-SISP, foi publicado em 2011 o Processo de Software do SISP (PSW-SISP), a fim de assegurar

que o software a ser desenvolvido atenda às necessidades da instituição. Para isso, foi necessária a definição de todos os processos envolvidos na contratação.

Seguindo o estabelecido pelo SISP na MGP-SISP e no PSW-SISP, o órgão pesquisado publicou a portaria nº 664/2016 que instituiu, no âmbito do órgão, normas e procedimentos para desenvolvimento de software, gestão de projetos e processos, além de regulamentar e institucionalizar as metodologias utilizadas pela área de TI da organização, dentre elas a Metodologia de Gestão de Projetos (MGP) e a Metodologia de Desenvolvimento de Software (MDS).

Porém, apesar da institucionalização dessas metodologias, uma série de problemas é enfrentada pela área de TI do órgão pesquisado, principalmente no que tange ao processo de desenvolvimento de softwares (PDS) e à análise das demandas para o desenvolvimento desses softwares, causando riscos que culminam em problemas para a área de TI e, por consequência, a instituição como um todo. Esses problemas são apresentados na próxima seção.

1.2 Definição do Problema de Pesquisa

O órgão estudado, de acordo com o portfólio de softwares da área de TI, aponta algo em torno de 450 softwares ou aplicativos que, de alguma forma, foram desenvolvidos e são mantidos pela instituição.

Devido ao grande volume de softwares suportados, mantidos, evoluídos e a crescente demanda por novos softwares, a área de TI não tem conseguido atender em tempo hábil as necessidades de desenvolvimento desses softwares, segundo consta no Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC) 2019/2021 do órgão.

Essas soluções foram desenvolvidas internamente pela área de TI ou externamente por meio de instrumentos de financiamento com instituições integrantes do Governo Federal, devendo ser mantidas, evoluídas e suportadas pela área de TI.

Devido a isso, as secretarias do órgão vêm desenvolvendo SI via mecanismos de financiamento com Instituições Públicas de Ensino fora do ambiente tecnológico do órgão, visando atender as demandas de acesso, de capacitação, de monitoramento, de gestão e de disponibilidade de informação.

Tendo em vista as características desse modelo de desenvolvimento de software utilizado pelas secretarias do órgão, uma série de problemas surge. Isso dificulta o acompanhamento, o monitoramento da execução e a garantia de soluções com qualidade. Além disso, esses softwares podem gerar uma série de problemas para a área de TI durante o processo de internalização e um alto custo de manutenção.

Esses projetos de desenvolvimento, por sua vez, envolvem um gasto público significativo por parte das secretarias e pela própria TI do órgão, fato que gera gastos de centenas de milhares de reais.

Existe no órgão um conjunto muito grande de softwares sombreados, ou seja, que atendem ao mesmo processo de negócio ou que possuem a mesma finalidade no órgão. Esse fato demonstra que existem fragilidades na análise realizada para as solicitações de desenvolvimento de softwares no órgão e na própria tomada de decisão do comitê de TI, que autoriza o desenvolvimento desses softwares solicitados. Todos esses pontos vêm causando um grande número de problemas para a área de TI.

Alguns desses problemas são:

1. ausência de critérios claros para a análise e aprovação do desenvolvimento de softwares;
2. desenvolvimento de softwares ou aplicações fora dos padrões estabelecidos pelo órgão;
3. pouca ou nenhuma documentação dos softwares ou aplicações desenvolvidas;
4. não envolvimento da área de TI do órgão durante os processos de entendimento, decisão e desenvolvimento no caso de softwares externos;
5. não seguimento das metodologias estabelecidas pelo órgão nos softwares ou nas aplicações desenvolvidas externamente;
6. má definição dos custos e cronogramas dos projetos de desenvolvimento de software, não levando em consideração os custos referentes à internalização dessas soluções na infraestrutura de TI do órgão;
7. existência de inúmeros softwares ou aplicações com mesma finalidade no órgão, ou seja, com funcionalidades sombreadas; e
8. ausência de uma convergência de ações por parte das secretarias finalísticas do órgão.

Diante do exposto, fica evidente que existem problemas no Processo de Desenvolvimento de Software (PDS) adotado pelo órgão, principalmente no que tange à análise de demanda de softwares que subsidia a tomada de decisão em relação ao desenvolvimento de novos softwares pelo comitê de TI, composto, nesse caso, pelos gestores da instituição.

No modelo de PDS adotado pelo órgão, existe um conjunto de vulnerabilidades não apenas no processo de desenvolvimento, como também na análise e tomada de decisão, além da falta de controles, que acabam sendo explorados por essas ameaças.

Existe a real necessidade por parte do órgão em conhecer os riscos inerentes ao processo de análise de demandas de desenvolvimento de software e a existência de critérios claros que subsidiem a tomada de decisão quanto ao desenvolvimento desses softwares, além de seguir o direcionamento do Governo Federal e a recomendação dos órgãos de controle pela utilização da gestão de riscos nas ações públicas, visando mitigar ou evitar esses acontecimentos inesperados.

Dessa forma, surge a necessidade de se conhecer o PDS atual do órgão, em especial o processo de análise de demanda de desenvolvimento de software e o processo de tomada de decisão por parte do comitê de TI.

Uma solução, baseada na gestão dos riscos que envolve o processo de análise de demanda de desenvolvimento de software, é uma iniciativa que visa contribuir com a solução dos problemas apresentados, conforme orientam os órgãos de controle.

Partindo desse conjunto de problemas apresentados, principalmente no que se referente a análise de demandas de desenvolvimento de software, surge uma questão a ser respondida por esta pesquisa acadêmica:

Como a gestão de riscos pode colaborar nas novas demandas de software no órgão pesquisado?

1.3 Justificativa

A situação atual do órgão quanto ao desenvolvimento de software, apresenta uma série de problemas, especificamente no que tange a análise de demandas de softwares. Esta análise é realizada pela equipe de TI e subsidia o comitê na tomada de decisão quanto a esse desenvolvimento.

Ocorre que esta análise é subsidiada por um processo definido no PDS do órgão. Porém, esse processo carece de critérios claros e um roteiro bem definido de análises que possam servir de procedimentos eficazes para que o comitê possa ser bem subsidiado para sua tomada de decisão, uma vez que boa parte da decisão é realizada com base em critérios e análises subjetivas.

As características de um processo eficaz, deve abordar questões essenciais, para desenvolver um projeto com sucesso, não esquecendo de levar em consideração pessoas, tecnologia e processos [3].

Além disso, existem uma série de riscos que envolvem essa análise e tomada de decisão, existe a necessidade de se conhecer esses riscos e propor uma forma de tratamento com base na gestão de riscos, com o objetivo de mitigar ou impedir que esses riscos venham a ocorrer, melhorando e potencializando essa análise, a fim de que tenha um desfecho

adequado e confiável, permitindo que o comitê em sua decisão seja subsidiado por dados e informações de qualidade que possam contribuir para uma decisão adequada.

Os tomadores de decisão possuem habilidades limitadas para avaliar todas as possíveis alternativas de uma decisão, bem como lidar com as consequências incertas da decisão tomada [4]. As escolhas estratégicas não podem ser feitas de forma apropriada sem uma estimativa precisa do risco envolvido nas decisões [5].

Os objetivos do gerenciamento dos riscos são: aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos [6].

Dessa forma, uma proposta baseada na gestão de riscos para a análise de demanda de desenvolvimento de software, de forma que, esta proposta, auxilie na análise e tomada de decisão quanto ao desenvolvimento de de software, e sugerir critérios e atividades de análise, faz-se necessário, utilizando-se para isso de boas práticas de gestão de riscos.

O intuito é auxiliar o comitê de TI e a alta gestão com informações relevantes durante o processo para melhorar a tomada de decisão sobre o desenvolvimento de softwares. Além de contribuir com a área de TI, de forma a minimizar o impacto desses problemas na área e reduzindo custos com soluções sombreadas no órgão pesquisado.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Propor uma sistematização para o processo de análise de demanda de software em um órgão da Administração Pública Federal, sob a ótica da gestão de riscos.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Explicar o processo de desenvolvimento de software no órgão da Administração Pública Federal estudado;
2. Descrever o processo de análise de demanda de software no órgão da Administração Pública Federal estudado (AS-IS);
3. Aplicar a avaliação de riscos ao processo de análise de demanda de software;
4. Propor melhorias ao processo de análise de demanda de software (TO-BE);
5. Identificar a aderência da proposta na governança e gestão de riscos da área de TI do órgão.

1.5 Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos. No primeiro, além da introdução, também foi contextualizado e justificado o problema a ser pesquisado, definido por meio de uma pergunta a ser respondida, e propostos os objetivos que se pretendem alcançar. Também, apresenta-se a estrutura em que foi montado este trabalho acadêmico.

No segundo capítulo, encontra-se o referencial teórico, com os conceitos da literatura utilizada como norteadora para a construção deste trabalho e a legislação pertinente ao tema, abordando-se assuntos como: gestão de riscos; gestão de riscos em projetos de software; gerenciamento de projetos de TI; desenvolvimento de software; desenvolvimento de software segundo a ABES; gerenciamento de processos de negócio (BPM); modelagem de processo de negócio (BPMN); legislação de TIC na APF; legislação quanto à gestão de riscos na APF; legislação quanto à gestão de riscos no órgão pesquisado; legislação quanto à TIC no órgão pesquisado.

O capítulo três descreve a metodologia, classifica a pesquisa, apresenta a estrutura para atingimento dos objetivos propostos, define as etapas a serem cumpridas e os procedimentos técnicos a serem utilizados. Nesse capítulo, também é descrita, de forma pormenorizada, cada uma dessas etapas e os procedimentos utilizados.

Já no quarto capítulo, são apresentados os resultados obtidos neste trabalho, como: uma análise do contexto, apoiado de documentação e legislação pertinentes ao tema; entrevista com especialistas sobre o PDS existente e a tomada de decisão; uma análise do processo de demanda de software, por meio de uma análise da cadeia de valor de TI do órgão, identificação e análise dos processos que compõem o PDS; análise dos dados referentes às demandas por desenvolvimento de software; e análise de um processo, neste caso, o processo de cadeia logística da instituição.

Ademais, é realizado nesse capítulo o processo de avaliação dos riscos que envolvem o processo de análise de demanda de software, por meio da identificação, análise e avaliação desses riscos. Além disso, serão estabelecidos e priorizados os critérios para análise dessas demandas e a estruturação de melhorias e a modelagem de um novo processo proposto para análise dessas demandas.

O referido capítulo é finalizado com uma análise das contribuições do processo proposto. Nele, esse processo é analisado no âmbito da governança e gestão de TI e de seu alinhamento ao processo de gestão de riscos, “comunicação e consulta” e ao “monitoramento e análise crítica”, para definição de suas contribuições quanto à análise de demandas de software.

Por fim, o quinto e último capítulo apresenta as conclusões da pesquisa, responde à pergunta de pesquisa e reforça os objetivos alcançados. Além disso, apresenta as limitações da pesquisa e as propostas para trabalhos futuros.

Capítulo 2

Referencial Teórico

Neste capítulo, encontra-se o referencial teórico com os conceitos, a literatura utilizada como norteadora para a construção deste trabalho e a legislação pertinente ao tema desta pesquisa acadêmica.

2.1 Gestão de riscos

Organizações de todos os tipos e tamanhos enfrentam influências e fatores externos e internos que tornam incerto se elas alcançarão seus objetivos. O risco é o efeito da incerteza nos objetivos [7]. A gestão de riscos são atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização no que se refere a riscos [8].

O risco é representado pela probabilidade de que um evento ocorra e afete negativamente a realização dos objetivos de uma organização [9]. Em se tratando de segurança da informação, o risco é uma probabilidade de uma ameaça explorar uma ou várias vulnerabilidades que causarão prejuízo [10].

Existem normativos que tratam sobre risco, apresentando as boas práticas para o tratamento desta temática, a fim de alcançar a gestão de riscos. A Norma [11] possui um modelo de processo de gestão de riscos que serviu de base para diversos outros modelos, entre eles, a [7] que possui um modelo de processo de gestão de riscos, como pode ser observado na Figura 2.1.

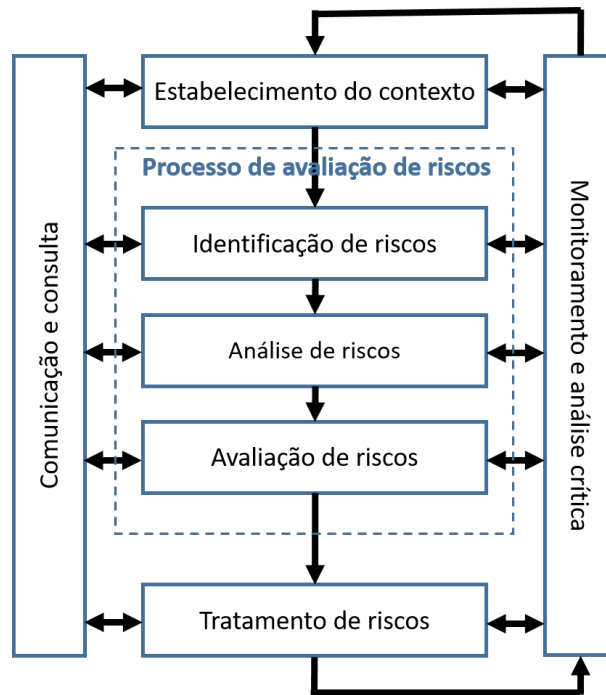


Figura 2.1: Processo de Gestão de Riscos
 Fonte: Adaptado [7].

As etapas contidas na Figura 2.1 são explicadas por [12]: (i) estabelecer o contexto, dispara o processo de avaliação do risco, definindo o que a organização quer alcançar e os fatores internos e externos que podem influenciar o sucesso do alcance desses objetivos; (ii) identificar os riscos, implica a aplicação do processo sistemático para compreender o que pode acontecer, como, quando e por quê; (iii) analisar os riscos, se relaciona com a compreensão de cada risco, suas consequências e probabilidades; (iv) avaliar os riscos, envolve tomada de decisão sobre o nível do risco e prioridade de atenção através da aplicação do critério desenvolvido na ocasião em que o contexto foi estabelecido; (v) tratar os riscos, se refere ao processo pelo qual os controles existentes são aperfeiçoados ou novos controles são desenvolvidos e implementados. Compreende a avaliação e seleção de opções, o que inclui análise de custos e benefícios e avaliação de novos riscos que podem ser gerados a partir de cada opção e, desse modo, priorizando e implementando o tratamento selecionado segundo o processo planejado [13].

Quanto ao processo de avaliação de riscos, segundo a [7], compreende as fases de identificação, análise e avaliação dos riscos. O processo de avaliação de riscos possibilita um entendimento dos riscos, suas causas, consequências e probabilidades. Esse processo pode requerer uma abordagem multidisciplinar, uma vez que os riscos podem abranger uma ampla gama de causas e consequências.

Os elementos “comunicar e consultar” e “monitorar e analisar” são considerados agentes de ação contínua do processo de gestão de riscos [13]. A comunicação e consulta implica no envolvimento de *stakeholders* internos e externos, objetivando considerar seus pontos de vista, conhecendo seus objetivos por meio de envolvimento planejado. O monitoramento e a análise crítica preveem a tomada de ação no momento em que surgirem novos riscos que mudem os existentes, como produto de mudança nos objetivos organizacionais ou nos ambientes interno e externo [12].

A ABNT NBR ISO 31000 de 2018 [7] fornece diretrizes gerais para a gestão de riscos de uma organização, independentemente do segmento da instituição, sendo aplicada em todos os níveis, como exemplo a ABNT NBR ISO 27005/2019 [14] e ABNT NBR ISO 31010/2019 [15].

Em seu estudo, Dabir e Ness (2011) [16] listam um conjunto de estratégias básicas para lidar com os riscos envolvendo a terceirização das operações de Tecnologia da Informação (TI), tais como: análise da decisão de terceirizar; delineamento cuidadoso do tipo e escopo de terceirização; seleção do provedor de serviços; fortes critérios e processos de seleção de fornecedores; termos de contrato relevantes detalhados; recursos e processos de gerenciamento retidos; parceria fornecedor-cliente; gestão de contratos; e monitoramento contínuo.

O estudo indica que, se uma empresa-cliente terceirizar seus recursos de TI para vários fornecedores em vez de um, estaria em uma posição melhor para mitigar os riscos de *Information Technology Outsourcing* (ITO).

A *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) em 2014 analisou a estrutura de governança corporativa e as práticas relacionadas à gestão de riscos corporativos [17]. O relatório apresenta uma lista com algumas das melhores práticas para a gestão de riscos e orienta: (i) a criação da figura do *Chief Risk Officer* (CRO) ou de semelhante e do Gerente de Riscos com suas atribuições; (ii) a criação de um comitê de gestão de riscos para discutirem-se todas as estratégias sobre o assunto com uma base agregada e por tipo de risco; (iii) a revisão e a aprovação das políticas de riscos da empresa pelo menos anualmente; (iv) adesão da empresa às políticas de risco; e (v) a adoção de *framework* próprio para o gerenciamento de riscos e auditorias internas e externas para avaliar a gestão de riscos.

Os autores Teller *et al.* em 2014 [18] realizaram uma revisão da literatura relacionada ao gerenciamento de riscos e sucesso em projetos. Nessa revisão, vários autores apoiam a visão de que o risco abrange tanto a ameaça como a oportunidade; eles enfatizam o tamanho de que, além das oportunidades, as ameaças devem ser consideradas nos processos de identificação e análise de riscos [19]. O gerenciamento de risco de projeto permite que uma organização limite o impacto negativo de eventos incertos e/ou reduza a pro-

babilidade de esses eventos negativos se materializarem, ao mesmo tempo em que visa capturar oportunidades [20]. Embora muitos estudos sugiram que a gestão de riscos está relacionada ao sucesso do projeto, outros estudos têm demonstrado que a gestão de riscos tem um desempenho inferior na prática [21] e [22].

Sobre a integração de riscos no nível de portfólio, a pesquisa sobre a integração da gestão de riscos na gestão do portfólio de projetos tem sido relativamente escassa e, atualmente, a maioria das abordagens de gerenciamento de risco de portfólio concentra-se em avaliar e equilibrar processos [23]. Os resultados de [24] indicam que os riscos devem ser avaliados no nível da carteira para aumentar o impacto positivo da gestão da carteira de projetos.

Portanto, para entender a importância da gestão de riscos em projetos de software e compreender suas contribuições para a conquista dos resultados esperados, o assunto será melhor explorado na seção 2.2.

2.2 Gestão de risco em projetos de software

A pesquisa de Wanderley *et al.* (2015) [25] apresenta e discute a métrica “*Risk Point*”, identificando alguns pontos de ajustes. Além disso, mostra uma aplicação das métricas em um ambiente de múltiplos projetos de desenvolvimento de software, com o objetivo de analisar sua aplicabilidade e utilidade como ferramenta de apoio à tomada de decisões e monitoramento de riscos durante o ciclo de vida do projeto.

O estudo realizado por Shrivastada e Rathod (2015) [26] apresenta uma síntese do resultado da experiência de profissionais, por meio do método de comparação constante para analisar entrevistas em profundidade. Além de documentos de trabalho e projetos de diferentes organizações de TI. O objetivo do estudo foi criar um conjunto abrangente de fatores de risco que afetam o desempenho de projetos de desenvolvimento e identificar os métodos de gerenciamento de risco, que são frequentemente usados na prática para controlar os riscos.

A proposta de Shareef *et al.* (2016) [27] apresenta um modelo probabilístico de estimativa de risco de software, usando a *Bayesian Belief Network* (BBN), que se concentra nos principais indicadores de risco de software para avaliação de risco em projetos de desenvolvimento de software. Para avaliar o modelo construído, foi realizado um experimento empírico, baseado nos dados coletados de projetos de desenvolvimento de software.

Os autores Dey *et al.* (2007) [28] desenvolveram uma estrutura de gerenciamento de risco para projetos de desenvolvimento de software a partir da perspectiva dos desenvolvedores. O estudo utiliza uma metodologia quali-quantitativa com o envolvimento ativo das partes interessadas, a fim de identificar, analisar e responder aos riscos, por meio de

um estudo de caso sobre projeto de desenvolvimento de software em uma organização do setor público em Barbados. Segundo os autores, os projetos de desenvolvimento de software são caracterizados pela complexidade técnica, incertezas de mercado e financeiras e disponibilidade de mão de obra competente. Para os autores, a realização bem-sucedida do projeto depende da abordagem dessas questões ao longo das fases do projeto.

Para os autores, o gerenciamento de risco eficaz durante as fases do projeto irá garantir o envolvimento do usuário/equipe/cliente e o comprometimento da gestão. Também irá propiciar planejamento apropriado, expectativas realistas, equipe competente e comprometida e objetivos claros. Uma abordagem analítica para o gerenciamento de riscos no desenvolvimento de software garante a entrega eficaz de projetos aos clientes.

Os autores Zhou *et al.* (2008) [29] realizaram um estudo com abordagem qualitativa, revisão da literatura e estudo de caso em gestão de riscos de projetos de sistemas de informação, com o objetivo de identificar uma ontologia e um *checklist* de riscos que possibilitem a tomada de decisões e o planejamento de estratégias de mitigação no desenvolvimento de Sistemas de Informação (SI) no setor público. O estudo de caso realizou uma análise de risco em 10 projetos do Reino Unido, EUA e Nova Zelândia.

A pesquisa visou ajudar os gerentes de projeto e profissionais em seu pensamento de risco, avaliação e tomada de decisão. Após uma revisão da literatura, notou-se que é nos processos de análise de risco que as contribuições para os profissionais são realmente necessárias. Ou seja, em listas de verificação que podem ser usadas na fase de planejamento e como base para avaliação de risco. As listas de verificação são valiosos dispositivos de planejamento e avaliação quando cuidadosamente desenvolvidas, regularmente atualizadas, validadas e aplicadas.

Para os autores, o modelo conceitual proposto foi fortemente influenciado pelas proposições de [30] e [31], baseado nas cinco dimensões principais de um projeto de SI: pré-projeto, cliente, gerenciamento do projeto, questões tecnológicas e metodologia de design e desenvolvimento. A relação entre essas categorias podem ser observadas na Figura 2.2.

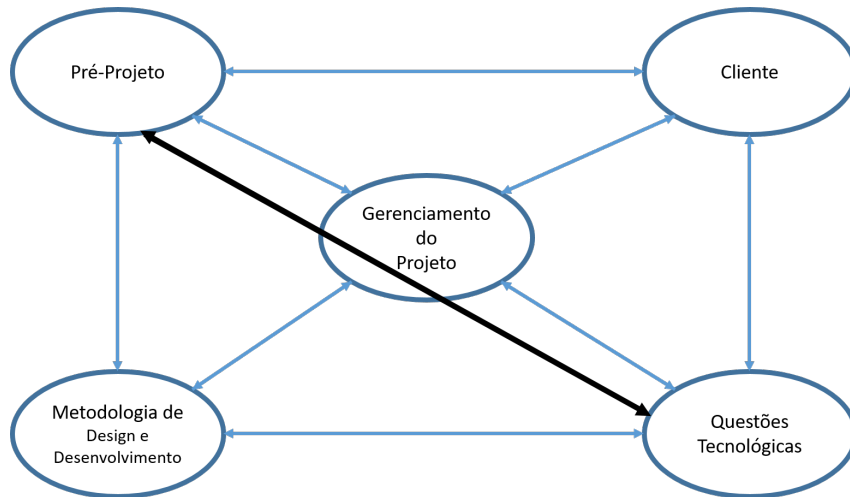


Figura 2.2: Risco conceitual modelo holístico
 Fonte: Adaptado de [29].

A preparação e contratação do pré-projeto são essenciais para o sucesso de qualquer tipo de projeto [32]. Antes do início do projeto, tanto a equipe do projeto como o cliente precisam ter um entendimento claro e acordado das especificações dos requisitos, relações contratuais, do escopo do projeto e das restrições (por exemplo, orçamento, tecnologia em uso, interfaces com outros sistemas internos e externos, etc.), do ambiente organizacional, bem como do ambiente de negócios. Já [31], propõem que o contrato é o fator de risco crítico mais sério em projetos de SI, uma vez que o contrato é a ferramenta de negociação e fiscalização utilizada por todas as partes para transmitir suas necessidades, suas preocupações e seus relacionamentos.

Os riscos são particularmente significativos se o escopo do projeto for mal definido ou não estiver firmemente acordado entre as partes.

A má gestão de projetos é universalmente aceita como uma das principais causas de risco e falha em projetos de SI. Este estudo identificou riscos em torno de três áreas principais: recursos humanos, planejamento de projetos, monitoramento e relatórios.

O estudo identificou a estabilidade e compatibilidade de hardware (HW) e plataformas de software (SW) como uma das principais causas de problemas. Além disso, esta pesquisa mostrou que tecnologias não comprovadas ou desconhecidas podem causar decepção e levar a desempenho inferior ou conflitos com expectativas irrealistas da tecnologia.

Diferentes metodologias de design e desenvolvimento podem resultar em estruturas de projeto e riscos muito diferentes. Existem diferenças bem conhecidas entre metodologias ágeis e estruturadas. Conforme identificado neste estudo, escolher uma metodologia inadequada pode trazer sérios riscos ao projeto e aumentar a probabilidade de atrasos e estouros de orçamento.

Uma conclusão importante da pesquisa do estudo de caso é que uma quantidade considerável de fatores de risco são claramente incorridos mesmo antes do início do projeto formal. Esses fatores, identificados na dimensão pré-projeto, pré-determinam severamente o futuro do projeto e criam riscos muito previsíveis que poderiam ser evitados se dada a devida consideração.

Para os autores, a utilidade de uma lista de verificação como proposta pode ser questionada. Se usada monoliticamente e não atualizada, essa lista deverá passar por um processo de evolução contínua com a prática.

Após a contextualização sobre gestão de riscos e gestão de risco em projetos de software, faz-se necessário o entendimento do que vem a ser a gestão dos projetos de TI, entre eles, os projetos de desenvolvimento de software, para tal, a seção seguinte versará sobre o tema.

2.3 Gerenciamento de projetos de TI

Um projeto de desenvolvimento de software é como qualquer outro projeto e deve seguir as principais metodologias estabelecidas, como: *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK5), *Organizational Project Management Maturity Model* (OPM3), *Capability Maturity Model* (CMM), *Control Objectives for Information and Related Technologies* (COBIT5), *Rational Unified Process* (RUP) e *Unified Modeling Language* (UML). No PMBOK, o gerenciamento de projetos é a aplicação de um conjunto de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto, com o objetivo de atender aos seus requisitos [33].

Para isso, deve-se seguir um grupo de gerenciamento de processos bem definidos, que juntos compõem o ciclo de vida de um projeto segundo o PMBOK, sendo: Grupo de processo de iniciação; grupo de processo de planejamento; grupo de processo de execução; grupo de processo de monitoramento e controle; grupo de processo de encerramento.

O grupo de processo de iniciação é o conjunto de processos para a criação de um novo projeto, em que são definidos o escopo, os recursos necessários e as partes interessadas, e que se encerra com uma autorização formal para que o projeto possa ser iniciado [6]. O grupo de processo de planejamento é o conjunto de processos para desenvolvimento do Plano de Gerenciamento do Projeto e da documentação necessária para sua execução. Já o grupo de processo de execução refere-se ao conjunto de processos que envolvem a efetiva execução e finalização do trabalho previsto no projeto, de acordo com suas especificações e os resultados esperados [6]. O grupo de processos de monitoramento e controle visa periodicamente analisar e quantificar o esforço e o desempenho, identificando ações preventivas e as mudanças necessárias no decorrer do projeto [6]. Por fim, o projeto

de encerramento finaliza os grupos de processos anteriores, permitindo a conclusão formal do projeto [6].

O desenho do funcionamento dos grupos de processos, segundo o PMBOK (2017), pode ser observado na Figura 2.3.

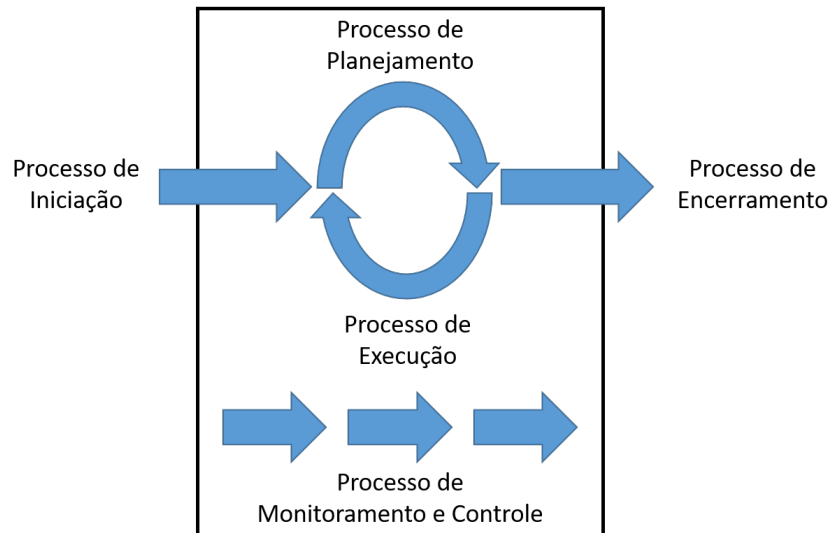


Figura 2.3: Grupos de processos do gerenciamento de projetos.

Fonte: Adaptado de [6].

Na Figura 2.3, pode ser observado o comportamento, relacionamento e funcionamento de entrada e saída de cada grupo de processo.

O trabalho de [34], apresenta os resultados de maturidade de Gestão de Projetos (GP) para 19 organizações, usando o *Organizational Project Management Maturity Model* (OPM3), que ajuda a medir o grau de maturidade das organizações em gestão de projetos. As análises foram realizadas baseadas no portfólio de projetos dessas organizações.

Desenvolvido pelo Prof. Harold Kerzner, esse modelo está estruturado em cinco níveis que representam um grau diferente de maturidade em GP. O primeiro nível refere-se à linguagem comum, uma vez que a organização reconhece a importância de um bom entendimento dos conhecimentos básicos de GP e sua terminologia. O segundo nível refere-se aos processos comuns, porque a organização reconhece que deve desenvolver e definir processos comuns na gestão de seus projetos, no terceiro nível verifica a metodologia singular, a organização passa a reconhecer que se beneficiará dos efeitos sinérgicos da combinação de todas as metodologias corporativas em uma metodologia única centrada no GP, o quarto nível aborda o *benchmarking*, a organização reconhece a necessidade de manter sua vantagem competitiva em uma base contínua, decidindo o *benchmarking* e no quinto e último nível refere-se a melhoria contínua, a organização avalia as informações

obtidas por meio de *benchmarking*, utilizando-as para melhoria de processos, esses níveis podem ser observados na Figura 2.4.

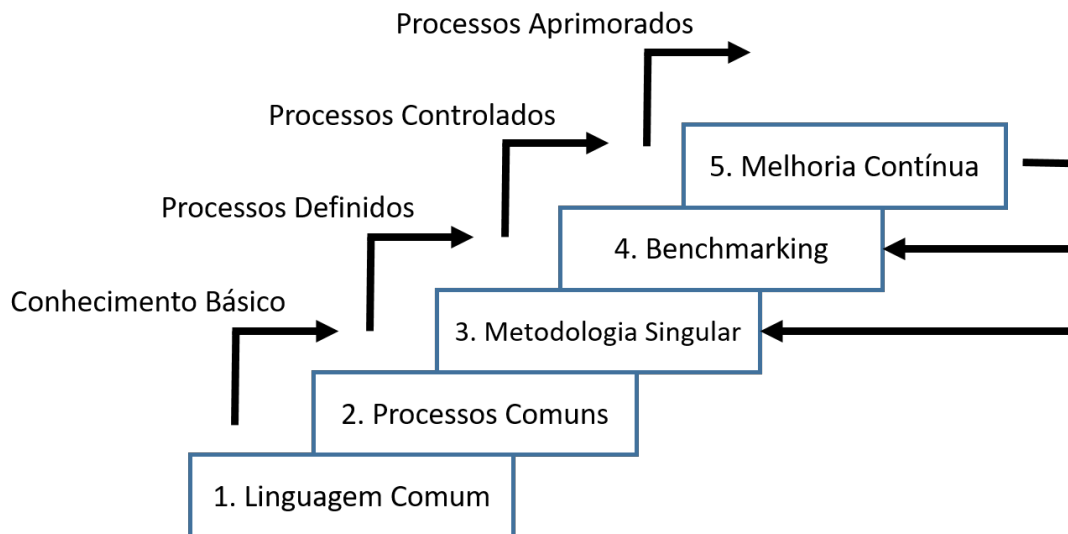


Figura 2.4: Modelo *Organizational Project Management Maturity Model* - OPM3

Fonte: Adaptado de [34].

Para cada um desses níveis de maturidade, é proposto um questionário de avaliação específico. As organizações foram classificadas em 3 estágios de desenvolvimento em cada área de processo nos níveis de projeto, programa e portfólio, divididas da seguinte forma: organizações padronizadas são as que possuem processos estruturados; organizações medidas são aquelas cujos dados são usados para avaliar-se o desempenho do processo; organizações controladas, possuem plano de controle desenvolvido para medidas; e as organizações melhoradas continuamente são aquelas em que os processos são otimizados. Utilizaram-se, para isso, de dois métodos de pontuação diferentes: o OPM3 e o *Product Suite*.

A pontuação OPM3 é baseada na porcentagem de “Melhores Práticas”, “Capacidades” e “Resultados” que foram totalmente alcançados, em relação ao total, de cada um avaliado, já a pontuação do *Product Suite* fornece uma avaliação mais quantitativa da maturidade, medindo até que ponto os Recursos estão presentes na organização.

Em relação às melhores práticas alcançadas para Gestão de Portfólio, deve-se destacar que 11 dos 15 processos não atingem pelo menos uma das melhores práticas. Isso significa que de 19 organizações, nenhuma delas implementou uma prática recomendada para 11 processos de gerenciamento de portfólio, o que representa um resultado ruim. Os resultados também mostram que há amplo espaço para melhorias.

Os autores El Yamami *et al.* (2018) [35] desenvolveram uma abordagem multicritério com base em uma combinação de metodologias *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) para a seleção e priorização de projetos de TI nas universidades. A principal característica dessa abordagem é o uso do *framework* COBIT5, com seus princípios e facilitadores como critérios de priorização aplicado a projetos que compõem o portfólio.

A governança de portfólio, parte da governança de TI, é a ponte entre a governança corporativa e o projeto que inclui as decisões sobre o gerenciamento de projetos, define os responsáveis por cada decisão no projeto e abrange as tarefas de decisão e como essas decisões devem ser tomadas.

Um dos grandes desafios que as universidades enfrentam é o grande número de projetos em seu portfólio; eles são levados a otimizar seus recursos e seus investimentos. Na verdade, a seleção e priorização de projetos não podem ser feitas de forma intuitiva ou com base em critérios de avaliação inadequados, mas sim na aplicação de um processo de gestão de portfólio bem definido.

A pesquisa foi baseada no *framework* COBIT5 e nos métodos de tomada de decisão multicritério AHP e TOPSIS. O COBIT5 propõe um processo de gestão de portfólio que é o APO 05 “gerenciar portfólio” do domínio “alinhar, planejar e organizar”. Este processo consiste em seis subprocessos que devem ser satisfeitos conforme pode ser observado na Figura 2.5.

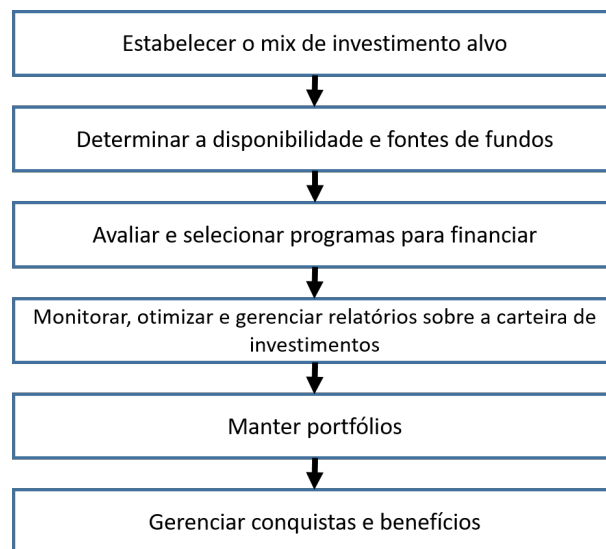


Figura 2.5: COBIT 5: Gerenciar processo de portfólio.

Fonte: Adaptado de [35].

O COBIT5 permite que as informações e tecnologias relacionadas sejam governadas e

gerenciadas de maneira holística para toda a organização, abrangendo todas as áreas de negócios e funções de responsabilidade de ponta a ponta, considerando os interesses de TI das partes interessadas internas e externas.

Um portfólio refere-se a projetos, programas, subcarteiras e operações gerenciadas como um grupo para atingir os objetivos estratégicos [6]. Em um portfólio, os projetos devem ser quantificáveis, classificados e priorizados individualmente. O gerenciamento de portfólio refere-se à “gestão centralizada de um ou mais portfólios, que inclui a identificação, priorização, autorização, gerenciamento e controle de projetos, programas e outros trabalhos relacionados para atingir objetivos de negócios estratégicos específicos” [6].

Thomas Saaty desenvolveu o AHP como um método de tomada de decisão na década de 1970, é um método de tomada de decisão sistemática que inclui técnicas qualitativas e quantitativas. É útil para obter um valor de avaliação único baseado em diferentes indicadores ou critérios. O AHP constrói uma hierarquia de critérios de decisão usando comparações entre cada par de critérios expressos como uma matriz. As comparações em pares produzem pontuações de ponderação que medem quanta importância os critérios e alternativas têm entre si.

O método TOPSIS (Técnica para Ordem de Preferência por Similaridade à Solução Ideal) é um método de análise multicritério desenvolvido por Hwang e Yoon em 1981. Neste método duas alternativas artificiais são hipotetizadas: solução ideal (SI) que apresenta a solução que tem o melhor nível para todos os atributos considerados, e solução ideal negativa (NIS) para aquele que tem os piores valores de atributos. O método TOPSIS realiza a priorização de alternativas com base em sua distância geométrica da solução do ideal positivo e do ideal negativo.

A pesquisa propõe um conjunto de seis critérios de seleção de projetos com base nos cinco eixos estratégicos da governança de TI e no catalisador “Cultura, ética e comportamentos” derivados dos capacitadores COBIT5. Estes critérios têm como objetivo avaliar a qualidade e relevância dos projetos que devem ser submetidos à mesma avaliação de forma a garantir a coerência do portfólio. Os critérios utilizados na pesquisa foram o alinhamento estratégico, as necessidades das partes interessadas, a entrega de valor, a otimização de recursos, o gerenciamento dos riscos e o respeito pelos valores, cultura e ética da universidade, todos conforme as práticas estabelecidas pelo COBIT5. A abordagem proposta pode ser observada na Figura 2.6.

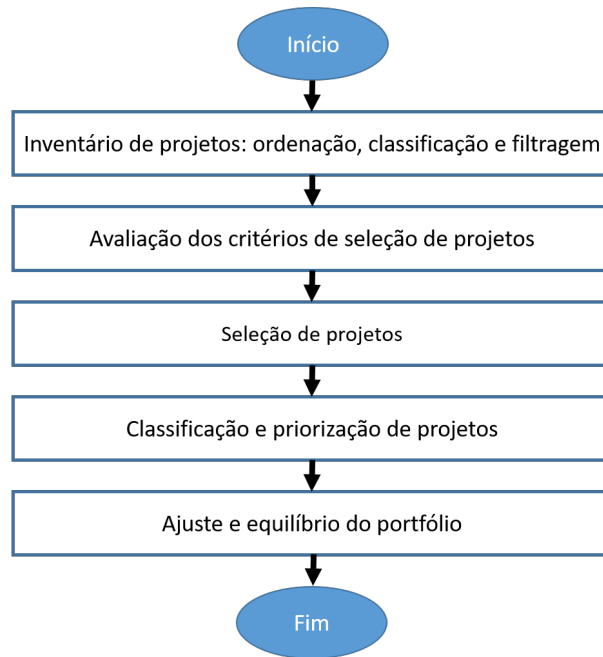


Figura 2.6: TOPSIS: Abordagem proposta.
 Fonte: Adaptado de [35].

Com base nos critérios identificados, determinou-se a ordem das alternativas e descobrindo-se os projetos mais bem classificados entre essas alternativas. Com base nas classificações obtidas, os tomadores de decisão podem concluir qual das alternativas deve ser priorizada. Esta pesquisa oferece uma visão geral dos aspectos que devem ser levados em consideração durante o processo de seleção e priorização de projetos de TI, podendo, assim, orientar corretamente os tomadores de decisão, a fim de que seja possível avaliarem projetos e visualizarem a importância de cada critério nas alternativas antes de chegarem a uma decisão final.

2.4 Desenvolvimento de software

O processo de desenvolvimento de software é representado por um conjunto de atividades, ferramentas e modelos que proporcionam a criação de um software, e cada modelo é operacionalizado por meio de uma metodologia. Ressalta-se, contudo, que cada modelo pode ter mais uma metodologia, que estabelece basicamente a sequência das atividades, dos métodos e das ferramentas, e como elas devem se relacionar entre si [36].

Ao longo do tempo, o desenvolvimento de software passou por uma grande evolução, principalmente quanto às metodologias e abordagens para o desenvolvimento de novas soluções de software [36]. Entre essas abordagens, estão:

- Abordagem Estruturada - esta abordagem é focada nas funcionalidades, basicamente fornecendo uma ou mais funcionalidades para o usuário final. Esta abordagem foi uma das primeiras a ser utilizada para o desenvolvimento de software de maneira mais formal. Nela, o desenvolvimento de um software é centrado nas fases de análise, projeto e implementação [36].
- Abordagem de Entidade-Relacionamento - com o surgimento dos Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBDs), diversos autores utilizaram a modelagem de dados como sendo o próprio processo de desenvolvimento de software. Esta abordagem utiliza técnicas estruturadas para desenvolver soluções para os projetos de forma conjunta, não os analisando isoladamente [36]. Esta abordagem utiliza quatro etapas: planejamento, análise do negócio, projeto e construção.
- Abordagem Orientada a Objetos - baseada no conceito de que softwares devem ser desenvolvidos a partir de um conjunto de componentes reutilizáveis, denominados objetos. Nesta abordagem, objetos que compartilham o mesmo comportamento são denominados “classe”, sendo a classe a descrição de um grupo de objetos com propriedades similares “atributos” e comportamento comum “operações”[36]. Esta abordagem tem como características a reusabilidade, extensibilidade, aumento da qualidade e facilidade de manutenção.
- Abordagem Adaptativa - nesta abordagem o processo que envolve o desenvolvimento de um software possibilita à equipe de software realizar o trabalho de selecionar o conjunto de ações e tarefas que possibilitam a entrega de um software dentro do prazo e com qualidade [37]. Nesta abordagem estão presentes as técnicas de desenvolvimento ágil, que possibilitam à equipe desenvolver o software em partes e com entregas rápidas, denominadas *sprints*.

Atualmente, existem sete grandes categorias de software [37]:

- **Softwares de sistemas:** conjunto de programas para atender a outros programas;
- **Softwares de aplicação:** programas independentes que solucionam uma necessidade específica de negócio;
- **Softwares de engenharia/científico:** programas de “cálculo em massa” que atendem a diversas necessidades e áreas científicas;
- **Softwares embarcados:** compõe um produto ou sistema que é utilizado para implementar e controlar características e funções para o usuário e para o próprio sistema;

- **Software para linha de produtos:** projetado para promover capacidades específicas de utilização por muitos clientes diferentes e composto por componentes reutilizáveis;
- **Aplicações web/móveis:** voltada para utilização nas redes e abrange uma ampla variedade de aplicações, incluindo dispositivos móveis; e
- **Softwares de inteligência artificial:** fazem uso da eurística para solução de problemas complexos, que não podem ser solucionados pela computação ou análise direta.

A engenharia de software leva em consideração três camadas ferramentas, métodos, processos que visam a entrega com foco na qualidade da solução de software [37]. Conforme pode ser observado na Figura 2.7.

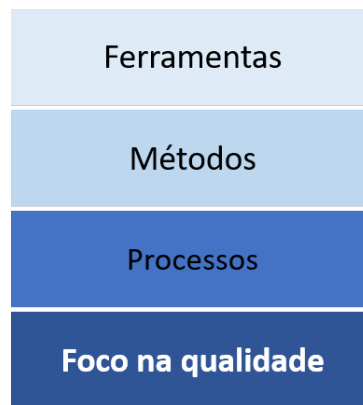


Figura 2.7: Camadas da engenharia de software.
Fonte: Adaptado de [37].

O processo de engenharia de software mantém as camadas de tecnologia coesas e possibilita o desenvolvimento de software de forma racional e dentro do prazo [37]. Esse processo constitui a base para o controle do gerenciamento de projetos de software e estabelece o contexto no qual são aplicados os métodos, produzidos artefatos, estabelecidos marcos e garantida a qualidade. Nele, as mudanças são gerenciadas de forma adequada.

A NBR ISO/IEC 12207 (2006) define um conjunto de procedimentos para o ciclo de vida de software, contém um conjunto de processos e atividades a serem realizados durante o desenvolvimento, a configuração e a manutenção de software, para que, assim, as organizações possam definir seus processos de ciclo de vida do software [38]. Nela, os processos são agrupados de acordo com o seu objetivo principal no ciclo de vida de software [39]. O conjunto desses agrupamentos resulta em quatro classes/grupos de processos: fundamentais, de apoio, organizacionais e adaptação.

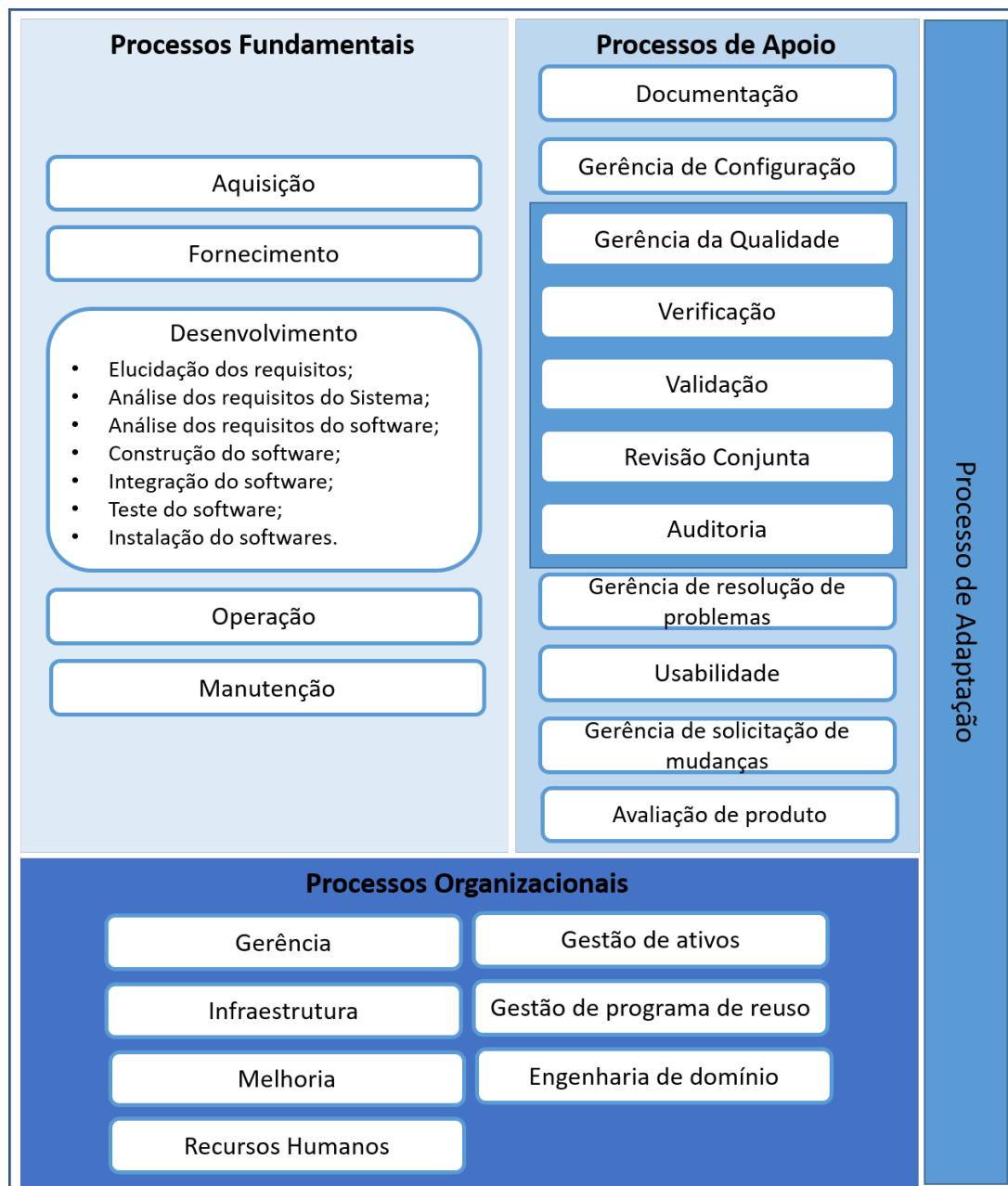


Figura 2.8: Processos da NBR ISO/IEC 12207 (2006).

Fonte: Adaptado de [39].

Como pode ser observado na Figura 2.8, a norma define os quatro grupos/classes de processos que compõem o ciclo de vida de um software, sendo esses divididos de acordo com a sua natureza, para uma melhor organização. Esses grupos de processos, por sua vez, são compostos por processos que os integram.

Os processos fundamentais são os que iniciam o ciclo de vida de um produto ou serviço e são basicamente todas as atividades que a empresa executa nos serviços de desenvolvi-

mento, manutenção ou operação de software. Esses processos comandam a execução de todos os outros processos [39]. Esse processo é dividido em: aquisição (possui a finalidade de conseguir o produto ou serviço que atenda as necessidades apresentadas); fornecimento (possui a finalidade de providenciar um produto ou serviço); desenvolvimento (possui a finalidade de converter um conjunto de requisitos em um produto ou sistema de software); operação (possui a finalidade de manipular o produto de software no seu ambiente e fornecer suporte); e manutenção (possui a finalidade de modificar o produto de software).

Os processos de apoio são os que auxiliam outro processo, garantem a qualidade, sendo dividido em: documentação, possui a finalidade de registrar informação referentes ao software; gerência de configuração, possui a finalidade de manter a lisura e assertividade dos produtos gerados em cada passo do processo; garantia da qualidade: possui a finalidade de garantia que o produto esteja dentro dos parâmetros estabelecidos; verificação: possui a finalidade de averiguar se o produtos ou serviços estão conforme o que foi especificado; validação: possui a finalidade ratificar que o produto ou serviço atende ao que se destina; revisão conjunta, possui a finalidade de garantir que o entendimento seja igual entre os envolvidos (*stakeholders*); auditoria, possui a finalidade de averiguar a conformidade dos produtos ou serviços com a expectativa e requisitos; resolução de problema: possui a finalidade de garantir que os problemas apresentados sejam solucionados; usabilidade, possui a finalidade de facilitar e melhorar a utilização do produto ou serviço; gerência de solicitação de mudanças, possui a finalidade de gerenciar eventuais necessidades de alterações no que foi acordado para o produto ou serviço; e avaliação do produto, possui a finalidade de determinar se o produto ou serviço atendeu aos requisitos e especificações do usuário.

Quanto aos processos organizacionais, são os que assessoram na organização e gerência. sendo divididos em: gerência, possui a finalidade de organizar, monitorar e controlar a execução dos demais processos; infra-estrutura, possui a finalidade de garantir a estrutura e recursos tecnológicos necessários; melhoria, possui a finalidade de evoluir e melhorar um produto ou serviço; recursos humanos: possui a finalidade de garantir o pessoal necessário e adequado ao trabalho realizado; gestão de ativos, possui a finalidade de gerir a capacidade dos ativos, desde sua implementação até a desativação; gestão de programa de reúso, possui a finalidade de planejar, estabelecer, controlar, monitorar os produtos ou serviços reutilizáveis; e engenharia de domínio, possui a finalidade de desenvolver, estabelecer e manter modelos e padrões de arquitetura.

Já os processos de adaptação são os que definem e determinam as atividades necessárias para que sejam realizadas adaptações necessárias, podendo ser aplicadas a projetos, organizações, cultura, métodos, técnicas ou padrões.

As evidências científicas sobre o uso de modelos, processos e métodos de estudo para o

desenvolvimento de software apresentam benefícios nos modelos adaptativos de processos, mostrando que modelos prescritivos de desenvolvimento de software são ineficientes pela natureza cada vez mais volátil e dinâmica dos ambientes atuais de governo [40].

O principal argumento apontado por Vacari *et al.* (2014) [40] é de que esses modelos não fornecem a visibilidade do produto de software ou resultados concretos até o final do ciclo de vida do projeto, sendo considerado adequado para situações de desenvolvimento em que os requisitos são estáveis. Conseqüentemente, modelos adaptativos, principalmente métodos ágeis, evoluíram para proporcionar uma abordagem de desenvolvimento mais flexível e adequada para situações em que os requisitos são voláteis e incertos.

Compreendido o desenvolvimento de software, necessita-se entender o que está previsto para essa temática para os próximos anos, uma vez que, é necessário olhar para o futuro e compreender o que esperar para essa temática, esse assunto será o tema abordado na próxima seção.

2.5 Desenvolvimento de software segundo a ABES

A edição da revista da Associação Brasileira de Empresas de Software (ABES) em 2020 [41], apresenta as previsões para o desenvolvimento de software para os anos de 2020 e 2021 no cenário Brasileiro em que apresenta impactos distintos nas categorias de TI. A *International Data Corporation* (IDC) acredita numa reação sólida nos investimentos de TI no Brasil no pós-COVID-19, o que coloca a projeção para 2021 na casa dos 10%. Temas como *Cloud*, segurança, mobilidade, colaboração e comunicação se destacam nesse contexto. A análise da revista apresenta 10 previsões para 2021, conforme pode ser visto na Tabela 2.1.

Tabela 2.1: Previsões Revista ABES para 2021

Previsão	Descrição
Expectativa pela LGPD	Estudos mostravam que em 2020 quase 60% das organizações teriam o tema em sua pauta estratégica. Por essa jornada passam aplicações, processos, novos papéis etc. Haverá um “boom” de solicitação de privacidade.
<i>Analytics e AI</i>	Ambos estão cada vez mais entrelaçados, buscando simplificar o consumo de um volume crescente de informações e gerar mais <i>insights</i> para os negócios. Além de mudança importante no <i>mindset</i> das empresas, buscam projetos menores e mais direcionados. As ferramentas <i>Open Source</i> ganham espaço.
Uma nuvem para cada necessidade	A nuvem pública tem sido o centro das operações sobre nuvem. Atualmente, mais de 2/3 das companhias têm algum tipo de iniciativa em nuvem pública. A nuvem privada, por sua vez, atende necessidades mais específicas de modernização e controle, comuns em algumas verticais ou em empresas que operam ambientes heterogêneos e complexos.

Continua na próxima página

Tabela 2.1: Continuação

Previsão	Descrição
Nuvem gerenciada	O avanço acelerado para nuvem, por vezes com baixo valor agregado, gerou desafios de gestão, otimização e disponibilidade que precisam ser endereçados. Estudos da IDC apontam que mais de 80% das empresas consideram que esses temas são motivadores importantes para contratação de serviços gerenciados para nuvem.
Modernização de aplicações	O avanço da nuvem dentro das organizações tem se deparado com aplicações ainda não modernizadas. Atualmente, apenas 27% das aplicações já progrediram em arquiteturas habilitadas para a nuvem / <i>Cloud</i> . Estudos da IDC mostram que <i>Containers</i> é a abordagem preferida para a modernização.
SD-WAN	Será alavancada na adoção de serviços gerenciados de rede e segurança - o ano de 2019 representou o amadurecimento das ofertas de SD-WAN, tanto por parte das operadoras como também dos integradores de serviços de TI. A competitividade entre os diversos <i>players</i> , a crescente adoção de conectividade na banda larga, além dos novos modelos de contratação estimularão cada vez mais a oferta combinada com serviços gerenciados.
IoT	Será o elemento central da automação nas empresas - IoT se torna a ferramenta capaz de permitir que a automação seja efetivamente realizada na escala elevada que as organizações necessitam. Mobilidade, <i>Cloud</i> , Inteligência Artificial e <i>Machine Learning</i> são tecnologias que caminham juntas com o desenvolvimento de projetos de IoT, bem como as necessidades de <i>Edge Computing</i> .
Transformação das operadoras	<i>Managed Services</i> e os <i>Professional Services</i> estão cada vez mais presentes nas ofertas para o segmento B2B. Estudos da IDC indicam que, em suas próprias iniciativas de DX, as operadoras têm priorizado o aprimoramento da gestão de suas redes (NOC, manutenção e provisionamento) e a experiência do cliente (CRM, <i>Self-Service</i> , identificação e etc).
DAAS	As empresas buscam alternativas para seguir a trajetória de crescimento em mercados maduros e de baixo desenvolvimento. DaaS tem sido uma alternativa no Brasil para fabricantes e provedores.
A esperada expansão do mercado de produtos "SMART"	<i>Smart Speakers</i> : novos dispositivos com novas funcionalidades e com capacidade de entender comandos em português já estão disponíveis. <i>Wearables</i> : o mercado espera um maior volume de ofertas de produtos para o usuário de médio poder aquisitivo e, por esta razão, são esperadas mais vendas. <i>Smart Home</i> : com várias empresas atuando no mercado e diferentes ofertas disponíveis, os dispositivos domésticos conectáveis devem, enfim, iniciar uma trajetória de crescimento.

Adaptado de [41].

A revista ABES (2020) [41] é um norteador importante para as empresas que desenvolvem soluções tecnológicas informatizadas no Brasil, uma vez que sua atuação auxilia no planejamento estratégico dessas empresas para o ano de 2021.

Os autores Janssen e Kuk (2016) [42] analisaram nove artigos que fornecem diferentes visões e novas percepções no campo da inovação do setor público baseada em dados. Essa tecnologia pode resultar em uma transformação dramática dos sistemas do setor público e criar benefícios sociais. Muitas dessas inovações são impulsionadas pela disponibilidade de *Big and Open Linked Data* (BOLD), a Internet das Coisas (IoT) e a resultante *Datafication* (processo sistemático de extração e tabulação de dados dispersos e aparentemente

irrelevantes) de nossa sociedade. Atualmente, esse conjunto de dados são aplicados para transformar as cidades mais inteligentes (*Smart Cities*), no qual todos os tipos de aplicativos podem auxiliar no monitoramento, análise e visualização de fenômenos sociais, econômicos e ambientais [43]. Essa inteligência abrange vários aspectos, incluindo dados, tecnologia, processos e pessoas.

Para os autores, a inovação baseada em dados, é centrada na colaboração entre o governo, o setor privado e o público, para encontrar novos aplicativos e soluções inovadoras. Essas inovações podem ajudar a criar níveis mais elevados de eficiência, transparência, responsabilidade, níveis de serviços e confiança para o governo. A inovação baseada em dados requer recursos de tecnologia necessários para coletar, abrir e compartilhar, além de combinar e analisar dados. Promover a inovação baseada em dados requer que o governo dispense mais atenção ao gerenciamento de informações e governança de dados, permitindo sua reutilização.

Uma vez que, o contexto da gestão de riscos e projetos de TIC, foram apresentados, necessita-se compreender o gerenciamento de processos de negócio e sua representação gráfica para que se possam compreender os processos que envolvem esses assuntos abordados. Para isso, esses assuntos serão apresentados nas próximas seções deste trabalho.

2.6 Gerenciamento de processos de negócio (BPM)

Existem inúmeras definições para o *Business Process Management* (BPM) e que variam de acordo com o foco que se quer representar [44]. Embora não exista uma definição comumente aceita de BPM, os especialistas em geral concordam que BPM evoluiu de uma instrução baseada em aplicações para uma prática de gestão onde os processos da empresa são focados no cliente, com objetivos, pessoas e tecnologia integrada em atividades operacionais e estratégicas [45].

Segundo Ko *et al.* (2009) [46], o BPM é um conjunto de técnicas que alinham tecnologia e gestão empresarial a fim de tornar os processos dentro de uma organização otimizados e eficientes, auxilia na melhoria contínua dos processos internos, por meio de uma rotina de monitoramento, mapeamento e controle de todas as atividades desenvolvidas dentro das organizações

A ideia principal do BPM é desenvolver uma organização voltada para os processos, eliminando as atividades que não agregam valor e melhorando a fluência dos processos dentro das funções organizacionais [47].

Vários fatores são cruciais para o sucesso do BPM ou podem complicar ou impedir sua implementação. Entre outros, os fatores críticos de sucesso comumente mencionados são a mudança organizacional e cultural, o alinhamento da abordagem BPM com os objetivos

e a estratégia corporativa, o foco no cliente e seus requisitos, a medição e melhoria de processos, a necessidade de uma abordagem estruturada do BPM, o comprometimento da alta administração, o *benchmarking*, os sistemas de informação, a infraestrutura e o realinhamento sensíveis a processos [48].

Para uma melhor compreensão do BPM a *Association of Business Process Management Professionals* (ABPMP), uma associação internacional de profissionais, sem fins lucrativos, independente de fornecedores e dedicada à promoção dos conceitos e práticas de BPM, publicou em 2013 um guia o BPM CBOOK3.

O guia CBOOK3, possui como propósito “identificar e fornecer uma visão geral das áreas de conhecimento necessárias para a prática de BPM. Fornece para cada área de conhecimento uma visão geral, uma lista de tópicos comuns associados, links e referências para outras fontes de informação que fazem parte do corpo de conhecimento mais amplo sobre BPM” [49].

Uma abordagem de BPM precisa incluir, por um lado, as etapas do ciclo de vida do processo como uma abordagem estruturada para a implementação de BPM. No entanto, por outro lado, uma abordagem de BPM precisa ter um foco sólido no desenvolvimento de uma cultura e estratégias receptivas ao BPM [44].

A literatura possui vários modelos de ciclo de vida diferentes para o BPM, embora o número de etapas e a nomenclatura utilizada variem muito, conceitualmente as etapas do ciclo não apresentam variações fundamentais e normalmente são apenas divididas de forma diferente [50].

O BPM é repleto de ciclos de vida de processos de negócio que descrevem a abordagem de gerenciamento em um ciclo de vida típico, que compreende o planejamento; a análise; o desenho; a implementação; o monitoramento e controle; e o refinamento [49]. Essa abordagem pode ser observada na Figura 2.9.

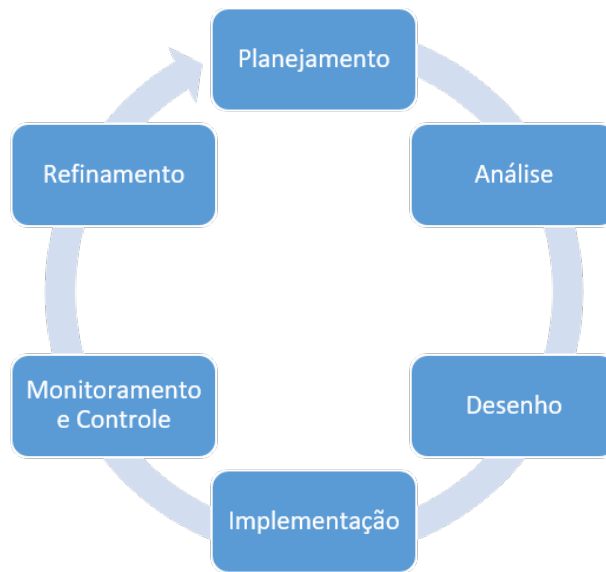


Figura 2.9: Ciclo de vida BPM típico para processos com comportamento previsível.

Fonte: Adaptado de [49].

Portanto, pode-se observar que o ciclo de vida do BPM varia basicamente entre 6 etapas, sendo elas:

- Planejamento - quando é definida a necessidade da instituição, o contexto que cerca a necessidade de processo apresentada, o esforço necessário, e as pessoas envolvidas e são traçados os planos de ação para se realizar a proposta;
- Análise - ocorre a definição de qual processo deve ser modelado, delimita-se o escopo do processo, a abrangência da análise, a profundidade da análise do processo, a definição do padrão de coleta de informação e a definição da equipe, o método e as ferramentas para realização do trabalho;
- Desenho - ocorre a transformação do processo analisado em uma forma de desenho para melhor compreensão por parte dos integrantes e interessados no processo. Nele, estão presentes as atividades, as ações, a documentação, os atores, os prazos, os instrumentos/recursos, as etapas e a definição de onde se inicia e termina o processo modelado;
- Implantação - uma vez que o processo foi definido e desenhado, ocorre a implantação do processo proposto no cenário a que ele se destina, passando a ser seguido em suas definições pelos integrantes do processo;

- Monitoramento e controle - uma vez implantado o processo, este deve ser monitorado e controlado, verificando-se se as definições do processo estão sendo seguidas, identificando-se eventuais gargalos e necessidades de ajuste no processo; e
- Refinamento - caso sejam identificadas necessidades de ajustes ou melhoria no processo modelado, este é melhorado e ajustado para que possa refletir a realidade ou a nova necessidade.

Contudo, independentemente do tipo de ciclo de vida de um processo utilizado, a maioria pode ser determinada por um ciclo comum a todos os processos de negócio. Esse ciclo é chamado ciclo PDCA (*do, check, act e plan*), de planejar, fazer/executar, verificar/controlar e agir/atuar corretivamente [49]. Esse conjunto de ações em sequência, foi idealizado na década de 30 por Walter A. Shewhart e posteriormente aplicado e popularizado por William Edward Deming na década de 50, que utilizou-se de estatísticas e métodos de amostragem para comprovação de sua eficácia. O Ciclo PDCA nasceu no escopo da tecnologia *Total Quality Control* (TQC) como uma ferramenta que melhor representava o ciclo de gerenciamento de uma atividade.

O ciclo PDCA têm como foco principal a melhoria contínua de um produto ou processo, pois a capacidade de se adaptar às mudanças necessárias, exprime a correlação de se adaptarem a novos conceitos e situações que agregam qualidade e satisfação tanto para os empresários, fornecedores e clientes [51]. Esse ciclo pode ser observado na Figura 2.10.

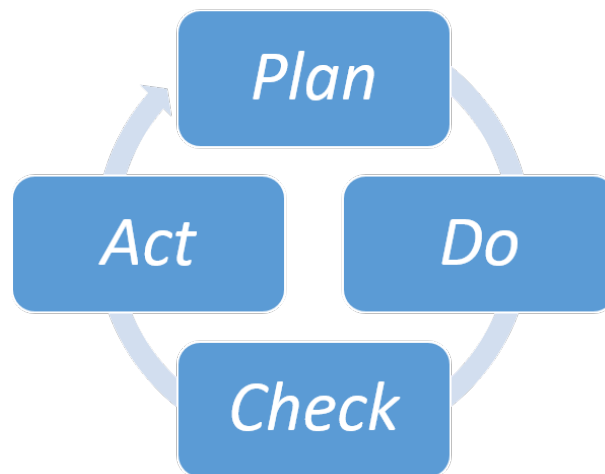


Figura 2.10: Ciclo PDCA de Deming.

Fonte: Adaptado de [49].

Conforme pode ser observado na Figura 2.10, o ciclo PDCA é composto por quatro fases ou processo, sendo eles:

- Planejar (Plan) - visa a assegurar o alinhamento do contexto de processos de negócio e do desenho de processos com os objetivos estratégicos da organização. Nela, planeja-se com antecedência as mudanças, analisa e prevê os resultados;
- Fazer (Do) - visa implementar o processo de acordo com as especificações desenvolvidas na fase Planejar. Nela, executa-se o planejado;
- Verificar (Check) - visa é medir o desempenho real do processo em comparação ao desempenho esperado. Nela, verifica-se e examina se o processo está sendo seguido; e
- Agir (Act) - visa definir ações e agir de acordo com os dados de desempenho do processo coletados na fase Verificar. Nela, se age para a melhoria ou padronização do processo.

Uma vez, compreendido como ocorre o gerenciamento e o ciclo de vida de um processo de negócio (BPM), além das fases que o compõem, torna-se necessário compreender, como é realizado a modelagem desses processo, de forma que possam ser compreendidos. Essa temática, será abordada na sequência deste trabalho.

2.7 Modelagem de processos de negócio (BPMN)

A modelagem de processos requer um importante conjunto de habilidades e técnicas para permitir compreender, comunicar e gerenciar componentes de processos de negócio [49].

A modelagem de um processo trata-se de um conjunto de atividades para criar uma representação do processo de maneira completa e precisa sobre seu funcionamento. Nela, um diagrama simples pode ser suficiente em alguns casos, enquanto um modelo completo e detalhado pode ser necessário em outros.

Para a modelagem de processos a *Business Process Model and Notation* (BPMN) é a mais utilizada para o desenho de fluxos de processos de negócios e serviços.

Criado pela *Business Process Management Initiative* (BPMI) em 2004, o principal objetivo do BPMN é fornecer uma notação que seja facilmente compreensível pelos usuários do negócio e que permite o gerenciamento de processos de negócios (BPM) [52].

O BPMN fornece um conjunto de notações gráfica para representar um processo de negócios como um *Business Process Diagram* (BPD), conforme pode ser observado nas Figuras 2.11 e 2.12.

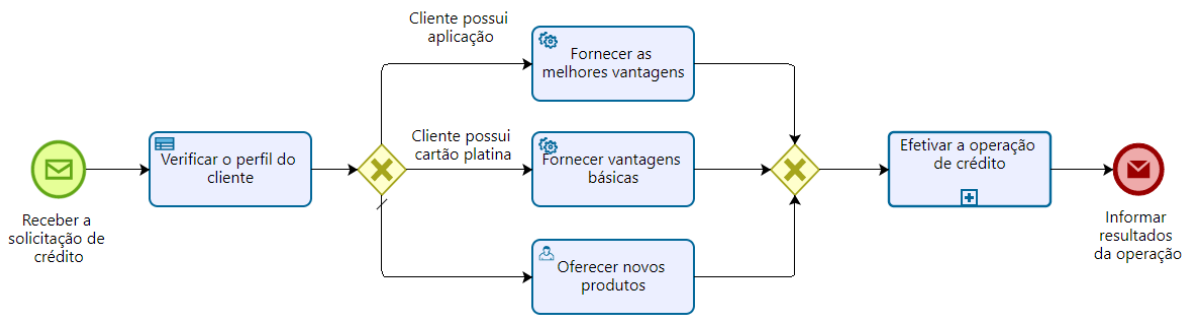


Figura 2.11: Representação simples de fluxo em BPMN.
 Fonte: Adaptado de [49].

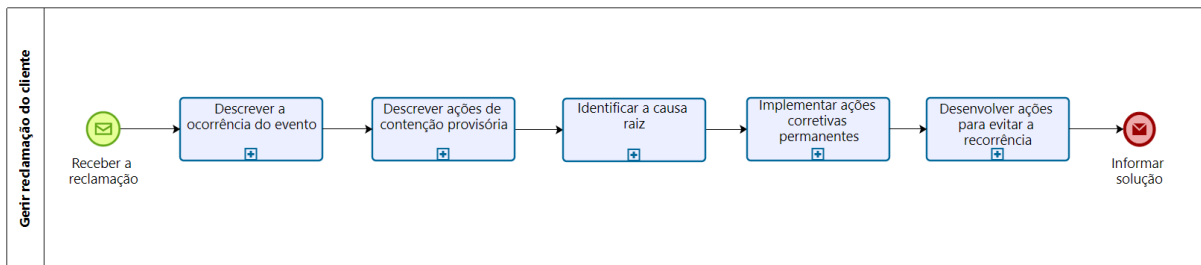


Figura 2.12: Fluxo em alto nível com BPMN.
 Fonte: Adaptado de [49].

O BPMN possui quatro categorias de elementos gráficos para construir diagramas de processos, sendo eles: objetos de fluxo; objetos de conexão; pistas e artefatos [53].

Os objetos de fluxo, representam todas as ações que podem acontecer dentro de um processo de negócio e determinam seu comportamento. Eles consistem em eventos, atividades e *gateways*. Esses elementos estão apresentados na Figura 2.13.



Figura 2.13: Objetos de fluxo do BPMN.
 Fonte: Adaptado de [54].

Como pode ser observado na Figura 2.13, os objetos de fluxo possuem um conjunto de três elementos centrais. São eles:

- Eventos - representados por um círculo e é algo que “acontece” no decorrer de um processo de negócio. Esses eventos afetam o fluxo do processo e geralmente têm uma causa (gatilho) ou um impacto (resultado). Eventos são círculos com centros abertos para permitir que marcadores internos diferenciem diferentes gatilhos ou resultados. Existem três tipos de eventos, baseados no momento do processo em que eles afetam o fluxo: Início, Intermediário, e Fim;
- Atividade - é representado por um retângulo de canto arredondado e é um termo genérico para o trabalho que a empresa realiza. Os tipos de atividades são: tarefa e subprocesso. O sub-Processo é distinguido por um pequeno sinal de mais no centro inferior da forma; e
- Gateways - é representado pela forma de diamante e é usado para controlar a divergência e convergência na sequência do fluxo. Assim, determinará as decisões tradicionais, bem como a bifurcação, fusão e junção de caminhos. Marcadores internos indicarão o tipo de controle de comportamento [54].

Os objetos de conexão, por sua vez, fornecem três maneiras diferentes de conectarem-se vários objetos entre si: fluxo de sequência, fluxo de mensagem e associação. Isso pode ser observado na Figura 2.14.

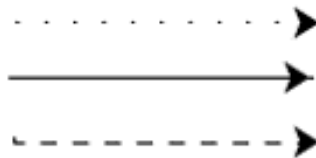


Figura 2.14: Associação, fluxo de sequência e mensagem do BPMN.

Fonte: Adaptado de [54].

Como pode ser observado na Figura 2.14, os objetos de conexão possuem um conjunto de três elementos. Sendo eles:

- Fluxo de sequência - é representado por uma linha sólida com uma ponta de seta sólida e é usado para mostrar a ordem em que as atividades serão executadas em um processo;

- Fluxo de mensagens - é representado por uma linha tracejada com uma ponta de seta aberta e é usado para mostrar o fluxo de mensagens entre dois participantes do processo; e
- Associação - é representada por uma linha pontilhada com uma seta de linha e é usada para associar dados, texto e outros artefatos a objetos de fluxo. As associações são usadas para mostrar as entradas e saídas das atividades [54].

Quanto às pistas, dão a capacidade de agrupar os elementos de modelagem primários. As raias possuem dois elementos através dos quais os modeladores podem agrupar outros elementos. Sendo eles: piscina e faixa. Conforme pode ser observado na Figura 2.15.



Figura 2.15: Pistas no BPMN.

Fonte: Adaptado de [54].

Conforme a Figura 2.15, o BPMN suporta raias com duas construções principais. São eles:

- Piscina - representa um participante em um processo. Também atua como um contêiner gráfico para particionar um conjunto de atividades de outros participantes do processo; e
- Faixa - é uma sub-partição dentro de uma piscina e se estenderá por todo o comprimento dela, seja vertical ou horizontalmente. As pistas são usadas para organizar e categorizar as atividades [54].

Por fim, os artefatos são usados para fornecer informações adicionais sobre o processo que não afetam o fluxo. São eles: objeto de dados, grupo e anotação. As figuras que representam os artefatos pode ser observada na Figura 2.16.

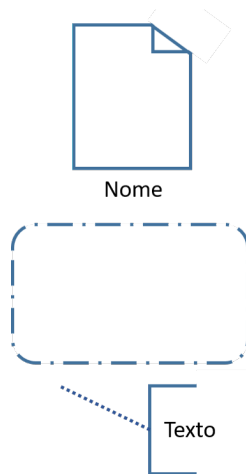


Figura 2.16: Artefatos do BPMN.

Fonte: Adaptado de [54].

Conforme pode ser observado na Figura 2.16, na versão atual do BPMN, são definidos três tipos de artefatos, que são:

- Objetos de dados - são um mecanismo para mostrar como os dados são requeridos ou produzidos pelas atividades. Eles estão ligados às atividades por meio de associações;
- Grupo - é representado por um retângulo de canto arredondado desenhado com uma linha tracejada. O agrupamento pode ser utilizado para fins de documentação ou análise, mas não afeta o fluxo de sequência; e
- Anotações - são um mecanismo para um modelador fornecer informações de texto adicionais para o leitor de um diagrama BPMN [54].

Uma vez observado na literatura o contexto da gestão de riscos e projetos de TIC, precisa-se entender o que vem a ser no ambiente da Administração Pública Federal (APF) os tópicos anteriormente estudados, tendo em vista o conjunto de legislações que versam sobre esses assuntos. Para tal, a partir da próxima seção serão apresentadas o conjunto dessas leis e normativos que versam sobre esses temas.

2.8 Legislação de TIC na APF

Este trabalho é realizado em ambiente público do Governo Federal, portanto, deve seguir suas leis e normativos vigentes. Para isso, foi realizado um levantamento da legislação que se relaciona a TIC e gestão de riscos. A partir desse levantamento, no tocante à

TIC no governo federal, encontra-se um conjunto de dispositivos que devem ser seguidos pelos entes públicos.

2.8.1 Decreto nº 10.332/2020

Esse decreto, institui a Estratégia de Governo Digital (EGD) para o período de 2020 a 2022, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional, para deliberar sobre os assuntos relativos à implementação das ações de governo digital e ao uso de recursos de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

Coordenada pela Secretaria Especial de Modernização do Estado, da Secretaria-Geral da Presidência da República (SEME), e pela Secretaria de Governo Digital do Ministério da Economia (SGD/ME). Essa estratégia, tem como objetivo promover a integração da administração pública, oferecer ao cidadão serviços de melhor qualidade, mais simples e acessíveis, a um custo menor, integrando dados e serviços da União, dos Estados e Municípios.

Essa estratégia prevê como objetivos a oferta de serviços públicos digitais, a avaliação de satisfação nos serviços digitais e o acesso digital único aos serviços públicos [55].

O decreto prevê o uso de Inteligência Artificial (IA) em serviços públicos, levando em conta o custo-benefício, um atendimento universalizado e igualitário à sociedade, a resolução dos problemas mais graves e críticos que necessitam de tecnologia, assim com o foco num desenvolvimento sustentável [56].

Os objetivos a serem alcançados, por meio da EGD incluem:

- oferecer serviços públicos digitais simples e intuitivos, consolidados em plataforma única e com avaliação de satisfação disponível;
- conceder acesso amplo à informação e aos dados abertos governamentais, para possibilitar o exercício da cidadania e a inovação em tecnologias digitais;
- promover a integração e a interoperabilidade das bases de dados governamentais;
- promover políticas públicas baseadas em dados e evidências e em serviços preditivos e personalizados, com utilização de tecnologias emergentes;
- implementar a Lei Geral de Proteção de Dados, no âmbito do Governo federal, e garantir a segurança das plataformas de governo digital;
- disponibilizar a identificação digital ao cidadão;

- adotar tecnologia de processos e serviços governamentais em nuvem como parte da estrutura tecnológica dos serviços e setores da Administração Pública Federal;
- otimizar as infraestruturas de tecnologia da informação e comunicação; e
- formar equipes de governo com competências digitais.

Por esse decreto, é criado o comitê de governança digital, para cumprimento dos objetivos estabelecidos pela estratégia, os órgãos e entidades devem elaborar instrumentos de planejamento como: plano de transformação digital, plano diretor de Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC) e o plano de dados abertos. O detalhamento do estágio de implementação da EGD está disponibilizado no endereço eletrônico: www.gov.br/governodigital/.

Atualmente, segundo dados do site do Governo Digital, mil serviços públicos foram digitalizados em menos de dois anos por essa estratégia [55].

2.8.2 IN nº 04/2014 (SLTI/MPOG)

Essa instrução normativa, disciplina sobre o processo de contratação de Soluções de Tecnologia da Informação pelos órgãos integrantes do Sistema de Administração de Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) do Poder Executivo Federal.

As contratações públicas relacionadas às soluções de TI são orientadas pela IN 04/2014 e o Guia de Contratação de Soluções de Tecnologia da Informação. O Guia de Contratação de Soluções de TI (GCSTI) é um conjunto de processos, atividades e tarefas para contratação de soluções de TI pela APF, que implementa as definições previstas na IN [57].

Segundo esse normativo, as contratações de que trata essa IN deverão ser precedidas de planejamento, elaborado em harmonia com o Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC). O PDTIC deverá estar alinhado à Estratégia Geral de Tecnologia da Informação e Comunicações (EGTIC) e ao plano estratégico institucional e aprovado pelo Comitê de Tecnologia da Informação do órgão ou entidade.

Portanto, a partir dessa IN, os órgãos integrantes do Sistema de Administração de Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) que desejarem contratar serviços de TI devem antes planejar e inseri-los no PDTIC da sua instituição [58].

Inexistindo o PDTIC, o órgão ou entidade deverá proceder à sua elaboração, observando, no que couber, o Guia de Elaboração de PDTIC do SISP, acessível no Portal do SISP. Inexistindo o plano estratégico institucional, sua ausência deverá ser registrada no PDTIC e deverá ser utilizado um documento equivalente, como o Plano Plurianual (PPA).

O processo de contratação descrito nessa IN pode ser observado na Figura 2.17.

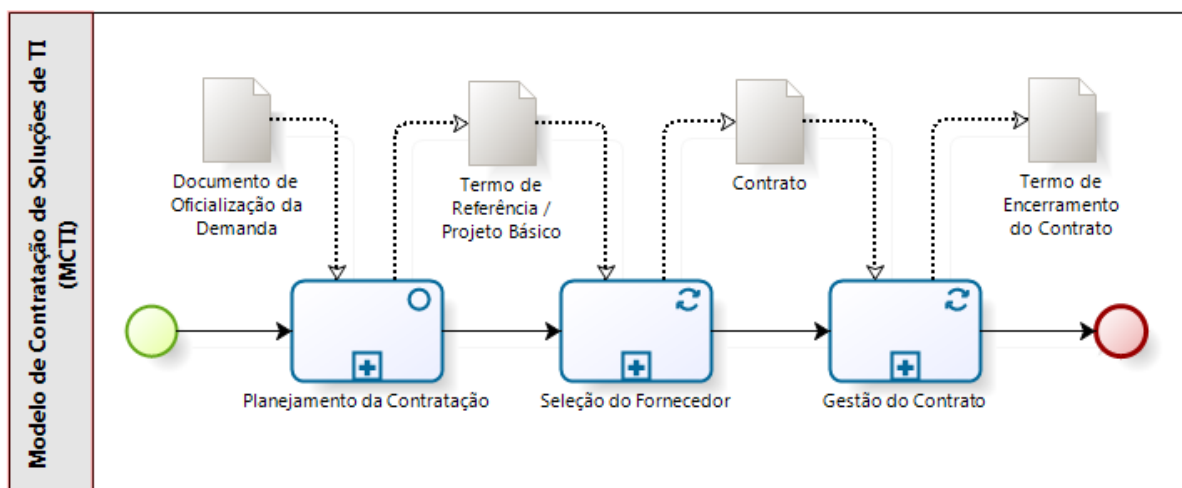


Figura 2.17: Modelo de Contratação de Solução de TI.

Fonte: MCTI, 2014.

O Guia, assim como a IN possui três fases: Planejamento da Contratação de Soluções de TI (PCTI); Seleção do Fornecedor de Soluções de TI (SFTI); e, Gestão do Contrato de Solução de TI (GCTI) [59].

Nessa instrução, a fase de planejamento da contratação consiste: na instituição da equipe de planejamento da contratação; estudo técnico preliminar da contratação; análise de riscos; e termo de referência ou projeto básico. Tendo como entrada nesse processo o Documento de Oficialização da Demanda (DOD) e como saída o termo de referência (TR) ou projeto básico.

Esse normativo, culmina na seleção do fornecedor e se encerrará com a assinatura do contrato e com a nomeação do: gestor do contrato; fiscal técnico do contrato; fiscal requisitante do contrato; e fiscal administrativo do contrato. Todos esses profissionais são os encarregados por garantir a legalidade e qualidade da entrega do produto ou serviço contratado. Esse processo tem como documento de entrada o TR ou projeto básico e como saída o contrato propriamente dito.

Quanto ao processo de gestão do contrato, visa acompanhar e garantir a adequada prestação dos serviços e o fornecimento dos bens que compõem a Solução de Tecnologia da Informação durante todo o período de execução do contrato. O processo tem como entrada o contrato e saída o termo de encerramento do contrato, finalizando assim, o contrato com o fornecedor/prestador do serviço ou produto de TI.

Portanto, a partir da publicação desse normativo, todas as contratações de TI na APF devem seguir os parâmetros estabelecidos nessa IN. O fluxo com o modelo de contratação

de TI está disponível na url <http://mcti.governoeletronico.gov.br>.

2.8.3 Lei nº 13.709/2018

Essa lei, dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.

Estabelecida como Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), que visa melhorar a segurança da informação de pessoas e como as empresas lidam com esses dados, entrou em vigor em agosto de 2020.

A LGPD tem como objetivo proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural. Além disso, tem como foco a criação de um cenário de segurança jurídica, com a padronização de regulamentos e práticas para promover a proteção aos dados pessoais de todo cidadão que esteja no Brasil [60]. Além do aspecto normativo, a lei pretende impulsionar os aspectos culturais e organizacionais da privacidade e proteção de dados [55].

A Autoridade Nacional de Proteção de Dados Pessoais (ANPD) é o órgão central de interpretação da LGPD e do estabelecimento de normas e diretrizes para sua implementação. Além disso, a autoridade nacional detém competência exclusiva para aplicar as sanções administrativas previstas na LGPD [61].

Segundo essa lei, a disciplina da proteção de dados pessoais tem como fundamentos:

- o respeito à privacidade;
- a autodeterminação informativa;
- a liberdade de expressão, de informação, de comunicação e de opinião;
- a inviolabilidade da intimidade, da honra e da imagem;
- o desenvolvimento econômico e tecnológico e a inovação;
- a livre iniciativa, a livre concorrência e a defesa do consumidor; e
- os direitos humanos, o livre desenvolvimento da personalidade, a dignidade e o exercício da cidadania pelas pessoas naturais.

Essa lei também prevê a existência dos agentes de tratamento de dados e estipula suas funções, nas organizações, como: o controlador, que toma as decisões sobre o tratamento; o operador, que realiza o tratamento em nome do controlador; e o encarregado, que interage com os titulares dos dados pessoais e a autoridade nacional [60].

Essa lei define o que são dados pessoais e dados pessoais sensíveis. No caso de dados sensíveis, estabelece ainda que todos os dados tratados, tanto no meio físico quanto no digital, estão sujeitos à regulação [62].

A LGPD considera como sensíveis dados genéticos, biométricos e de saúde, pois, por meio dessas informações, é possível identificar aspectos únicos de uma pessoa com possibilidades diversas de uso, como em fins discriminatórios. Sendo assim, a LGPD estipula critérios para o tratamento desses dados, como o consentimento específico e destacado desses dados para finalidades específicas, devendo ser informada pelo agente de tratamento de dados [55].

Como garantias, essa lei determina alguns procedimentos de segurança para o cidadão, tais como: o cidadão pode solicitar que os seus dados pessoais sejam excluídos; pode revogar o consentimento de utilização dos seus dados; pode transferir seus dados para outro fornecedor de serviços, entre outras ações. O tratamento dos dados deve ser realizado levando-se em conta alguns cuidados, como finalidade e necessidade, devendo ser previamente acordado e comunicado ao titular.

Quanto a administração de riscos e falhas, o responsável por gerir os dados pessoais, deve: criar normas de governança; adotar medidas preventivas de segurança; replicar boas práticas e certificações; elaborar planos de contingência; fazer auditorias; resolver incidentes com agilidade, comunicando a violação imediatamente à ANPD e aos indivíduos afetados [60].

Essa lei ainda é motivo de muito cuidado, tanto no meio acadêmico como entre os órgãos ou entidades públicas e privadas, para a devida adequação aos dispositivos constantes no texto da lei. Ela está disponível para acesso público no endereço eletrônico (url) http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm.

Em virtude de ter se tratado das legislações que refere-se ao tema de TIC no Governo Federal, necessita-se compreender os dispositivos que tratam da gestão de riscos no mesmo contexto, esse tema será abordado na seção seguinte deste trabalho.

2.9 Legislação quanto à gestão de riscos na APF

Uma vez observada a legislação que versa sobre TIC na APF, torna-se necessário a compreensão da legislação que versa sobre a gestão de riscos no Governo Federal. Nesse sentido, esta seção abordará a legislação que versa sobre a temática da gestão de riscos e o conjunto de dispositivos, que devem ser seguidos pelos entes públicos.

Quanto à legislação, no âmbito do Poder Executivo Federal, o marco regulatório que orienta os órgãos e as entidades públicas à estruturação de mecanismos de controles internos, gestão de riscos e governança é a Instrução Normativa MP/CGU nº 01, de 10 de

maio de 2016, em que são apresentados conceitos, princípios, objetivos e responsabilidades relacionados aos temas.

2.9.1 IN nº 1/2016 (MP/CGU)

Essa instrução normativa da Controladoria-Geral da União (CGU) dispõe que os órgãos e as entidades do Poder Executivo Federal (PEF) deverão adotar medidas para a sistematização de práticas relacionadas à gestão de riscos, aos controles internos e à governança.

Esse normativo define que os órgãos do Poder Executivo Federal deverão implementar, manter, monitorar e revisar os controles internos da gestão, tendo por base a identificação, a avaliação e o gerenciamento de riscos que possam impactar a consecução dos objetivos estabelecidos pelo Poder Público.

Segundo ela, os controles internos da gestão devem integrar atividades, planos, ações, políticas, sistemas, recursos e esforços de todos que trabalhem na organização, sendo projetados para fornecer a segurança razoável de que a organização atingirá seus objetivos e sua missão.

Quanto à gestão de riscos, estabelece que os órgãos e as entidades do Poder Executivo Federal deverão implementar, manter, monitorar e revisar o processo de gestão de riscos compatível com sua missão e seus objetivos estratégicos, observadas as diretrizes estabelecidas na instrução.

Nela, os órgãos e as entidades, ao efetuarem o mapeamento e a avaliação dos riscos, deverão considerar, entre outras, as seguintes tipologias de riscos:

- A. riscos operacionais: eventos que podem comprometer as atividades do órgão ou da entidade, normalmente associados a falhas, deficiência ou inadequação de processos internos, pessoas, infraestrutura e sistemas;
- B. riscos de imagem/reputação do órgão: eventos que podem comprometer a confiança da sociedade em relação à capacidade do órgão ou da entidade em cumprir sua missão institucional;
- C. riscos legais: eventos derivados de alterações legislativas ou normativas que podem comprometer as atividades do órgão ou da entidade; e
- D. riscos financeiros/orçamentários: eventos que podem comprometer a capacidade do órgão ou da entidade de contar com os recursos orçamentários e financeiros necessários à realização de suas atividades, ou eventos que possam comprometer a própria execução orçamentária, como atrasos no cronograma de licitações.

O dirigente máximo da organização é o principal responsável pelo estabelecimento da estratégia da organização e da estrutura de gerenciamento de riscos, incluindo o estabelecimento, a manutenção, o monitoramento e o aperfeiçoamento dos controles internos da gestão. Cada risco mapeado e avaliado deve estar associado a um agente responsável formalmente identificado.

Além dessa instrução normativa, foi editado o Decreto nº 9.203/2017, que dispõe sobre a política de governança da administração pública federal, que trata, entre outros temas, da gestão de riscos na Administração Pública.

2.9.2 Decreto nº 9.203/2017

Esse decreto dispõe sobre a política de governança da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional. Nele, considera-se a gestão de riscos como sendo um processo de natureza permanente, estabelecido, direcionado e monitorado pela alta administração, que contempla as atividades de identificar, avaliar e gerenciar potenciais eventos que possam afetar a organização, destinado a fornecer segurança razoável quanto à realização de seus objetivos.

Esse decreto, em seu art. 17, determina que “a alta administração das organizações da administração pública federal direta, autárquica e fundacional deverá estabelecer, manter, monitorar e aprimorar sistema de gestão de riscos e controles internos com vistas à identificação, à avaliação, ao tratamento, ao monitoramento e à análise crítica de riscos que possam impactar a implementação da estratégia e a consecução dos objetivos da organização no cumprimento da sua missão institucional, observados os seguintes princípios”:

- I. implementação e aplicação de forma sistemática, estruturada, oportuna e documentada, subordinada ao interesse público;
- II. integração da gestão de riscos ao processo de planejamento estratégico e aos seus desdobramentos, às atividades, aos processos de trabalho e aos projetos em todos os níveis da organização, relevantes para a execução da estratégia e o alcance dos objetivos institucionais;
- III. estabelecimento de controles internos proporcionais aos riscos, de maneira a considerar suas causas, suas fontes, suas consequências e seus impactos, observada a relação custo-benefício; e
- IV. utilização dos resultados da gestão de riscos para apoio à melhoria contínua do desempenho e dos processos de gerenciamento de risco, controle e governança.

Além disso, em seu art. 18, determina que “a auditoria interna governamental deverá adicionar valor e melhorar as operações das organizações para o alcance de seus objetivos, mediante a abordagem sistemática e disciplinada para avaliar e melhorar a eficácia dos processos de gerenciamento de riscos, dos controles e da governança, por meio da”:

- I. realização de trabalhos de avaliação e consultoria de forma independente, segundo os padrões de auditoria e ética profissional reconhecidos internacionalmente;
- II. adoção de abordagem baseada em risco para o planejamento de suas atividades e para a definição do escopo, da natureza, da época e da extensão dos procedimentos de auditoria; e
- III. promoção à prevenção, à detecção e à investigação de fraudes praticadas por agentes públicos ou privados na utilização de recursos públicos federais.

Portanto, uma vez apresentada, em amplo aspecto, a legislação que versa sobre a TIC e gestão de risco no governo federal e qual deve ser seguida por todos os entes que a compõe, necessita-se compreender também o que vêm a ser na legislação própria do ambiente do órgão pesquisado esses temas. Assim, nas próximas seções, será apresentada no contexto interno do órgão pesquisado, a legislação que versa sobre esses assuntos.

2.10 Legislação quanto à gestão de riscos no órgão pesquisado

Além da legislação que versa sobre a gestão de riscos na APF, foi levantada a documentação existente sobre a gestão de riscos no âmbito do órgão pesquisado, em que verifica-se tem seguido as orientações do Governo Federal, quanto à mitigação de riscos e aderência às melhores práticas do mercado no que diz respeito à gestão dos riscos. Quanto a legislação interna do órgão, no tocante ao tema, encontra-se o conjunto de dispositivos que se seguem:

2.10.1 Portaria nº 1822/2017

Essa portaria, constitui a Política de Gestão de Integridade, Riscos e Controles Internos da Gestão (PGIRC), que estabelece os conceitos, princípios, diretrizes e responsabilidades mínimas a serem observados e seguidos para a gestão de integridade, de riscos e de controles internos aos planos estratégicos, programas, projetos e processos de trabalho do no âmbito do órgão pesquisado.

Cabe ressaltar que, a partir da publicação da Portaria nº 1.822, de 2017, é organizada e estruturada a gestão de risco, integridade e controles internos do órgão pesquisado, com o intuito de seguir o estabelecido na IN nº 1/2016 MP/CGU, que dispõe sobre controles internos, gestão de riscos e governança no âmbito do Poder Executivo Federal. A referida portaria aponta que ficam estabelecidas diretrizes para gestão de riscos no órgão.

A Portaria cria também a estrutura da gestão de riscos no órgão e apresenta os elementos estruturais da Gestão de Integridade, Riscos e Controles Internos no órgão. Ela implementa que o processo de gestão de riscos no órgão terá como principais fontes, entre outras, o [9] e a metodologia de gestão de riscos desenvolvida pelo Ministério do Planejamento.

Por essa portaria, a identificação de riscos no âmbito do órgão considerará as unidades interessadas, os eventos causadores do risco e seus efeitos, bem como o tratamento a ser estabelecido, compreendendo, em linhas gerais, o desenvolvimento das seguintes fases: ambiente interno; fixação de objetivos; identificação de eventos; avaliação de riscos; tratamento e resposta aos riscos; atividades de controle; informações e comunicações; e monitoramento.

2.10.2 Portaria nº 1185/2021

Essa portaria, institui a Política de Gestão de Riscos (PGR) do órgão, estabelecendo objetivos, princípios, responsabilidades e competências a serem observados no âmbito do órgão, em todos os processos organizacionais, incluindo o planejamento estratégico e todos os processos de gestão de projetos e gestão de mudanças.

São objetivos dessa política:

- I. subsidiar a tomada de decisão para o alcance dos objetivos institucionais; e
- II. fortalecer os controles internos da gestão, contribuindo para a melhoria dos processos e do desempenho institucional.

Como efeito de entendimento da gestão de riscos, essa política apresenta os algumas definição, com o intuito de padronizar seu entendimento junto aos integrantes do órgão. Sendo eles:

- I. **Apetite a risco:** nível de risco que uma organização está disposta a aceitar na busca de seus objetivos;
- II. **Controles internos da gestão:** conjunto de regras, procedimentos, diretrizes, protocolos e rotinas destinados a evitar, mitigar, transferir, compartilhar ou aceitar os riscos e a oferecer segurança razoável para a consecução da missão da organização;

- III. Gerenciamento de riscos: processo destinado a identificar, analisar, avaliar, tratar, monitorar e comunicar os potenciais eventos ou as situações que possam impactar o alcance dos objetivos da instituição;
- IV. Gestão de riscos: processo de natureza permanente, estabelecido, direcionado e monitorado pela alta administração, que sistematiza, estrutura e coordena as atividades de gerenciamento de riscos da organização;
- V. Plano de Gestão de Riscos: documento que aborda os processos definidos como prioritários para o gerenciamento de riscos no período subsequente;
- VI. Plano de Respostas aos Riscos: documento que contém o conjunto de ações necessárias para adequar os níveis de riscos de determinado processo, considerando o custo-benefício da implantação dos controles; e
- VII. Risco: possibilidade de ocorrência de um evento que poderá impactar o cumprimento dos objetivos institucionais.

Essa política estrutura a gestão de riscos no órgão e orienta quanto a sua composição e competências, sendo assim representada por ordem de importância: Comitê Interno de Governança (CIG), composta pelo alto escalão do órgão; Comitê de Gestão de Riscos (CGR), composto por gestores e representantes das Secretarias do órgão; Unidade de Gestão de Riscos e Integridade (UGRI), composta por profissionais com conhecimento em gestão de riscos integrantes das Secretarias e Superintendências; e Gestor de Processo (GP), responsável direto por determinado processo, inclusive pelo seu gerenciamento de riscos.

2.10.3 Metodologia de Gestão de Riscos (MGR) do órgão

Essa metodologia visa o alinhamento do órgão com a legislação e normas quanto ao tema, com o Plano Plurianual (PPA) e com os principais modelos sobre Gestão de Riscos (GR) disponíveis e aplicáveis à administração pública.

Essa metodologia foi estruturada, levando-se como referência as orientações do [9] e a [7].

Essa metodologia, adaptou o “Modelo de Três Linhas” proposto pelo *The Institute of Internal Auditors* [63], para a estruturação dos papéis, responsabilidades e promover a cultura de gestão de riscos em todos os níveis organizacionais, conforme pode ser observado na Figura 2.18.

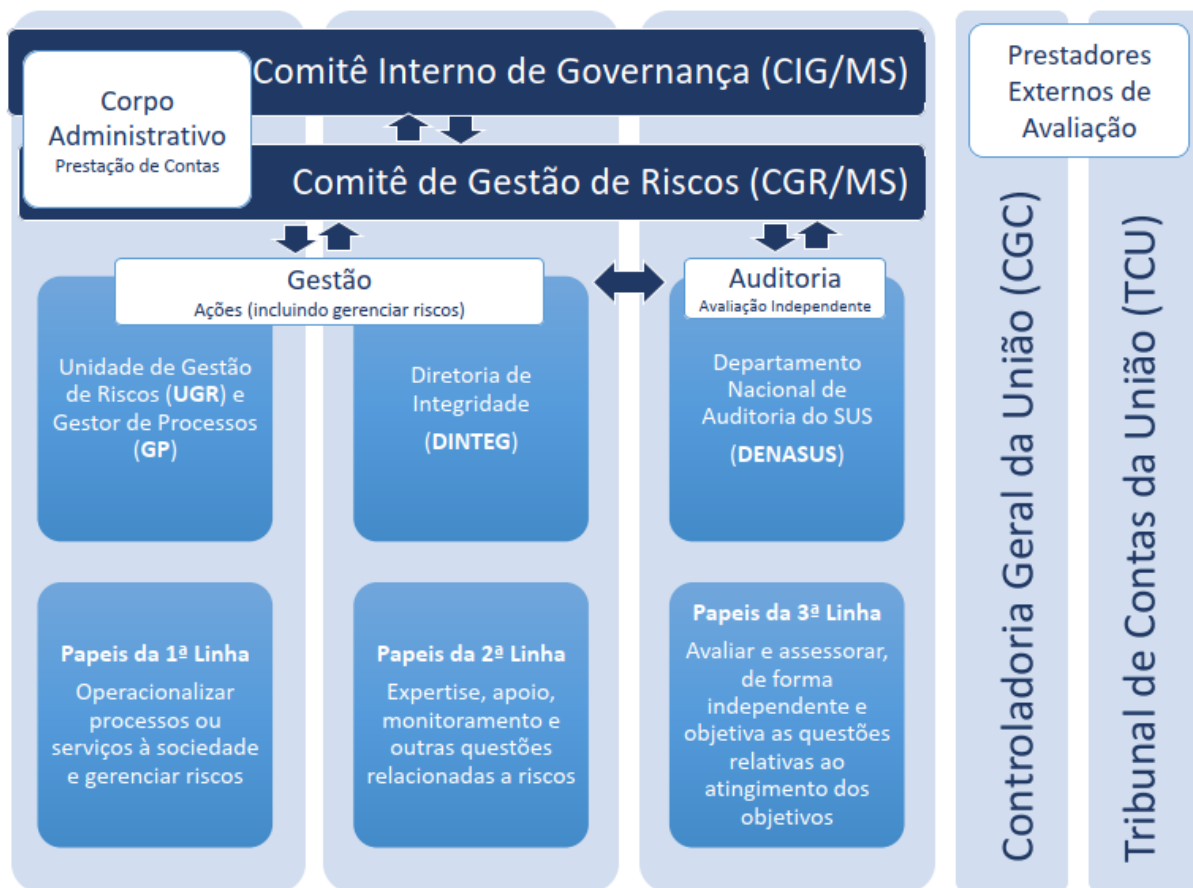


Figura 2.18: Modelo de três linhas.

Fonte: MGR, 2021.

Como pode ser observado na Figura 2.18, a estrutura e competências da gestão de riscos na MGR, segue o estabelecido pela portaria nº 1185/2021 que institui a Política de Gestão de Riscos (PGR) no órgão.

No que se refere ao processo de gerenciamento dos riscos, essa metodologia segue conforme o estabelecido na [7], que pode ser observado na Sessão 2.1 deste capítulo. Conforme orientado na ISO, a metodologia então prevê as seguintes etapas/processos para a gestão de riscos no órgão: entendimento do contexto; identificação dos riscos; análise dos riscos; avaliação dos riscos; tratamento dos riscos; monitoramento e análise crítica; e comunicação e controle.

Portanto, uma vez observada a legislação que versa sobre a gestão de riscos no órgão pesquisado, cabe o levantamento sobre a legislação de TIC, para o entendimento das leis que regem essa área no órgão. Esse será o próximo assunto abordado.

2.11 Legislação quanto à TIC no órgão pesquisado

No que tange à legislação sobre a TIC no contexto interno do órgão, consideram-se todas as políticas, os decretos, as os portarias e planos que se relacionam ao tema e que se encontram em consonância com esse conjunto de dispositivos.

Quanto à legislação de TIC, o decreto nº 7579/2011, cria o Sistema de Administração de Recursos de Tecnologia da Informação (SISP). O SISP é o responsável pelo planejamento, pela coordenação, pela organização, pela operação, pelo controle e pela supervisão dos recursos de tecnologia da informação dos órgãos e das entidades da APF direta, autárquica e fundacional, em articulação com os demais sistemas utilizados direta ou indiretamente na gestão da informação pública federal.

Portanto, segundo esse decreto, todas as áreas de TI do governo federal são vinculadas ao SISP, cabendo a essas seguir as orientações e recomendações realizadas por esse sistema. Nesse contexto, o Decreto nº 8.901/2016, em seu art. 4º, estabelece a área de TI do órgão pesquisado como sendo a setorial do SISP responsável por fornecer soluções de TI para a execução de políticas públicas no órgão.

2.11.1 Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação 2019/2021 (PDTIC)

O PDTIC 2019/2021 apresenta as ações de TIC propostas para o triênio 2019-2021. Esse documento contempla o diagnóstico e o planejamento da disseminação das informações, a administração dos recursos tecnológicos, a otimização dos processos e a adequação da força de trabalho de modo a garantir o melhor investimento para alcançarem-se os objetivos de TIC do órgão.

Esse documento visa a cumprir os dispositivos da legislação de TIC vigentes para APF, entre elas: a lei nº 12.527/2011 conhecida como Lei de Acesso a Informações (LAI), é que regula o acesso a informações; o decreto nº 8638/2016, que institui a Política de Governança Digital no âmbito dos órgãos e das entidades da Administração Pública Federal; o decreto nº 9756/2019, que dispõe sobre as regras de unificação dos canais digitais do governo federal; o Plano Plurianual (PPA) 2016/2019 do órgão; a Estratégia de Governo Digital (EGD) de 2016/2019 da Administração Pública Federal (APF); a Instrução Normativa (STI/MPDG) nº 04/2014, que dispõe sobre o processo de contratação de soluções de tecnologia da informação pelos órgãos integrantes do SISP; a Instrução Normativa (GSI/PR) nº 01/2008, que disciplina a gestão de segurança da informação e comunicações na Administração Pública Federal; e a Instrução Normativa nº 01/2019, que dispõe sobre o processo de contratação de soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) pelos órgãos e pelas entidades integrantes do SISP.

No documento, está presente a estrutura de TIC do órgão (organograma), sendo este composto por uma diretoria, quatro coordenações-gerais, dez coordenações, quatro divisões e um serviço de apoio administrativo. Portanto, a TI do órgão possui uma estrutura bastante robusta quando comparada a outros departamentos do órgão pesquisado.

Além disso, o documento apresenta os objetivos estratégicos de TIC para o triênio, todos alinhados aos objetivos estratégicos do órgão presentes no Plano Plurianual (PPA) 2016/2019 e aos demais planos e às políticas do órgão. O documento mencionado expõe um total de dez objetivos estratégicos de TIC para o período 2019/2021. São eles:

- OE.1 Promover e aprimorar continuamente as ações de governança e gestão de TIC, com ênfase na transparência e no controle.
- OE.2 Potencializar o relacionamento da área de TI com as áreas de negócio e os clientes externos do órgão.
- OE.3 Potencializar a comunicação entre a área de TI e as instituições que tratam de serviços e sistemas de informações quanto às competências do órgão.
- OE.4 Prover soluções digitais, para viabilizar as ações, pautadas nas diretrizes, nas políticas e nos programas do órgão.
- OE.5 Implantar a Rede Nacional de Dados quanto às competências do órgão para o Brasil.
- OE.6 Modernizar e sustentar a plataforma de TIC com base nas diretrizes, nas políticas e nos programas do órgão.
- OE.7 Aprimorar e preservar a segurança das informações digitais sob a custódia do órgão.
- OE.8 Prospectar e adotar a governança da inovação visando à evolução dos serviços em TIC.
- OE.9 Aprimorar a consolidação das bases de dados e dos serviços de manipulação, o tratamento e a disseminação de informações para a melhoria dos serviços prestados.
- OE.10 Aprimorar o desenvolvimento técnico e de liderança dos profissionais da TI do órgão.

O PDTIC apresenta uma priorização das necessidades para o cumprimento desses objetivos. Essa priorização foi dividida em dois critérios: relevância, que leva em consideração os aspectos de resultados internos e externos dos projetos passíveis de execução pela área de TI; e risco, que avalia os riscos envolvidos no projeto, dividindo-os em riscos de negócio e riscos de TI. O resultado da priorização dessas necessidades de TIC foi realizado pela soma da classificação de relevância e risco, sendo classificado pela escala que

varia de IRRELEVANTE (0 pontos) até MUITO ALTO (20 pontos). Isso significa que quanto maior o valor obtido pela soma na classificação dos critérios mais prioritário será a necessidade. A totalização desses resultados pode ser observada na Tabela 2.2.

Tabela 2.2: Critérios de priorização das necessidades.

Critério	Tipo	Pontuação	
RELEVÂNCIA	Resultados externos	Muito alto	20
		Alto	15
		Médio	10
		Baixo	5
		Irrelevante	0
	Resultados internos	Muito alto	20
		Alto	15
		Médio	10
		Baixo	5
		Irrelevante	0
RISCO	Riscos de negócio	Muito alto	0
		Alto	3
		Médio	6
		Baixo	10
	Riscos de TI	Muito alto	0
		Alto	3
		Médio	6
		Baixo	10

Fonte: Adaptado do PDTIC 2019/2021.

Após a consolidação dos resultados presentes na Tabela 2.2, apresentaram-se 14 necessidades, que ficaram assim priorizadas por ordem:

1. Aproximar às áreas de negócio para entender melhor as necessidades, melhorar assertividade do atendimento e diminuir seu prazo;
2. Identificar, implementar e avaliar serviços digitais para facilitar o acesso e a qualidade de serviços prestados no sistema;
3. Implantar a Lei Geral de Proteção de Dados no órgão;
4. Providenciar soluções específicas para atender as demandas das áreas de negócio de forma eficiente e acessível;
5. Incorporar a cultura de inovação na TI para garantir a evolução constante dos serviços prestados pelo departamento;
6. Aprimorar o suporte dado para os clientes externos da área de TI;

7. Melhorar os processos internos para prover de serviço o órgão com maior controle e melhor qualidade;
8. Providenciar infraestrutura adequada para que as áreas de negócio consigam executar suas atribuições com o devido suporte de TI;
9. Aperfeiçoar a segurança das informações para garantir a disponibilidade, integridade, confidencialidade e autenticidade das informações digitais disponibilizadas pelo órgão;
10. Combinar informações disponíveis para apoiar a tomada de decisão e criar novos *insights*.
11. Capacitar a equipe de TI para garantir que esteja preparada para os desafios atuais e futuros;
12. Maior cooperação com instituições de fomento de serviços e sistemas finalísticos digitais para acompanhar e influenciar a evolução na prestação de serviços nas competências do órgão;
13. Institucionalizar normas de TIC do governo federal e do órgão; e
14. Evoluir o nível de maturidade de governança de TIC.

O Conjunto dos 10 objetivos estratégicos de TI, alinhados as 14 necessidades priorizadas, apresentou um conjunto de 58 metas e 161 ações a serem desenvolvidas pela área de TI para o período 2019/2021.

Quanto ao Plano de Gestão de Riscos presente no PDTIC 2019/2021, foi elaborado um plano visando monitorar e mitigar os riscos pertinentes ao sucesso na execução do plano, sendo listados um total de nove riscos, que foram classificando-os pela probabilidade e impacto desses riscos, conforme pode ser observado na Tabela 2.3.

Tabela 2.3: Critérios de priorização das necessidades.

ID	Risco	Consequência	Probabilidade	Impacto	Ação de Contingência
R1	Complexidade dos serviços de TIC devido ao nível avançado de inovação necessário ao órgão.	Falha no alcance de aplicação da EGD.	Média	Alto	Implantação de cultura digital, planejamento e capacitação de pessoal.
R2	Contingenciamento orçamentário.	Não execução das iniciativas propostas no PDTIC.	Alta	Alto	Reavaliação da relação de prioridades de investimento por meio de uma revisão do PDTIC.

Continua na próxima página

Tabela 2.3: Continuação

ID	Risco	Consequência	Probabilidade	Impacto	Ação de Contingência
R3	Perda de recursos humanos ou falta de quantitativo de recursos suficientes para lidar com as necessidades apontadas ou tecnologias novas.	Não execução ou execução incompleta das iniciativas propostas no PDTIC.	Alta	Alta	Capacitação dos recursos, gestão de possíveis aposentadorias, contratação de pessoal capacitado.
R4	Troca de Gestão.	Descontinuidade de planos e projetos.	Média	Alto	Reavaliação dos planos com a nova gestão.
R5	Elementos da estrutura de governança não operacionais.	Maturidade de Governança de TIC em nível não desejado.	Alta	Médio	Evolução da Governança de TIC. Apoio da alta administração no efetivo processo de Governança de TIC.
R6	Descontinuidade no fornecimento de bens e serviços de TIC.	Interrupção ou falta de prestação de serviços ao cidadão.	Baixa	Alto	Acompanhamento de prazo de vencimento de contratos, priorização de contratação e renovação de serviços críticos.
R7	Falha na comunicação interna da TIC.	Dispêndio de maior esforço para execução dos trabalhos, retrabalho e aumento de conflitos internos.	Média	Alto	Melhora da comunicação por meio dos mecanismos de Governança de TIC.
R8	Carência de RH especializado.	Não execução de projetos como UIX, etc.	Média	Alto	Capacitação de pessoal interno ou contratação.
R9	Inexistência de iniciativas estruturadas de capacitação.	Não qualificação da força de trabalho da TI.	Média	Médio	Busca de patrocínio da alta gestão.

Fonte: Adaptado do PDTIC 2019/2021

Portanto, esse instrumento serve como principal norteador para a equipe de TI do órgão. Além disso, visa a atender às necessidades tecnológicas e de informação do órgão no período 2019/2021, tornando-se para a TI uma definição de rota na qual a equipe esteja totalmente engajada e comprometida, sendo fundamental a integração entre os gestores e os colaboradores da TI do órgão.

2.11.2 Portaria nº 664/2016

Essa portaria institui, no âmbito do órgão, normas e procedimentos para desenvolvimento de softwares, gestão de projetos e processos. Também regulamenta e institucionaliza as metodologias utilizadas pela área de TI do órgão.

Por essa portaria, todas as soluções tecnológicas que estejam sendo desenvolvidas internamente pela área de TI ou externamente por instituições parceiras integrantes do governo federal, que sejam destinadas ao órgão, devem seguir os padrões e metodologias estabelecidas por este instrumento. As referidas metodologias estão listadas a seguir:

1. Metodologia de Desenvolvimento de Software (MDS) - é um conjunto de boas práticas em desenvolvimento de sistemas que é utilizada pelas equipes de desenvolvimento e manutenção de softwares;
2. Metodologia de Desenvolvimento SOA (MDSOA) - é uma abordagem que utiliza o conceito de serviço não apenas para atender à arquitetura SOA, mas se estende às necessidades de desenvolvimento de soluções de monitoramento das atividades do negócio, de georreferenciamento, de automação e também de desenvolvimento de software tradicional;
3. Metodologia de Administração de Dados (MAD) - regulamenta os padrões e procedimentos a serem adotados quando da necessidade de realização de tarefas relativas à área de administração de dados, a definição de boas práticas para construção e manutenção de modelo de dados;
4. Metodologia de Gestão de Projetos (MGP) - instrumento que orienta os gerentes de projetos e os demais interessados na condução dos projetos de TIC executados no órgão, elaborado usando preceitos do PMBOK e da Metodologia de Gerenciamento de Projetos do SISP (MGP-SISP); e
5. Metodologia de Gestão de Processos (MGPROC) - as orientações constantes nesta metodologia têm o objetivo de dar suporte, orientar e padronizar as iniciativas de modelagem de processos de TIC do órgão, assim como fomentar a transformação organizacional através da otimização dos procedimentos e métodos utilizados pelas diversas áreas da TI.

As metodologias MGP, MGPROC e principalmente a MDS serão utilizados e apresentados em momento propício ao longo dos próximos capítulos deste trabalho, para uma melhor compreensão dos seus funcionamentos.

Portanto, com base no referencial teórico e nos objetivos a serem alcançados por este trabalho, foi elaborada a metodologia desta pesquisa que será detalhada no próximo capítulo desse trabalho.

Capítulo 3

Metodologia da Pesquisa

Este capítulo apresenta a metodologia utilizada nesta pesquisa, onde são apresentados os métodos utilizados e os procedimentos para o alcance do objetivo geral e de cada um dos objetivos específicos propostos aqui.

O método composto por um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos, sistemáticos e racionais, adotado para se atingir o conhecimento, é denominado método científico [64]. Segundo [65], o método de pesquisa consiste em uma sequência de passos necessários para demonstrar como os objetivos do estudo serão atingidos.

Para [66], o método pode ser entendido como um conjunto de processos empregados na investigação e na demonstração da verdade, dependendo do objeto da pesquisa. Já a técnica é a aplicação do plano metodológico e a forma em que deve ser executado.

3.1 Classificação da pesquisa

De acordo com Selltiz *et al.* (2011) [67], a importância da utilização da metodologia científica para responder as questões de uma pesquisa consiste no fato de ela aumentar a chance das respostas encontradas serem precisas e não enviesadas. [68] resumem a pesquisa como uma proposta de ações para encontrar a solução de um problema, tendo como base procedimentos racionais e sistêmicos.

Os tipos de pesquisa podem ser classificados de acordo com sua abordagem, natureza, objetivos, estratégia e forma de coleta dos dados. Neste sentido, a Figura 3.1 apresenta a classificação da pesquisa e métodos utilizados conforme [69].

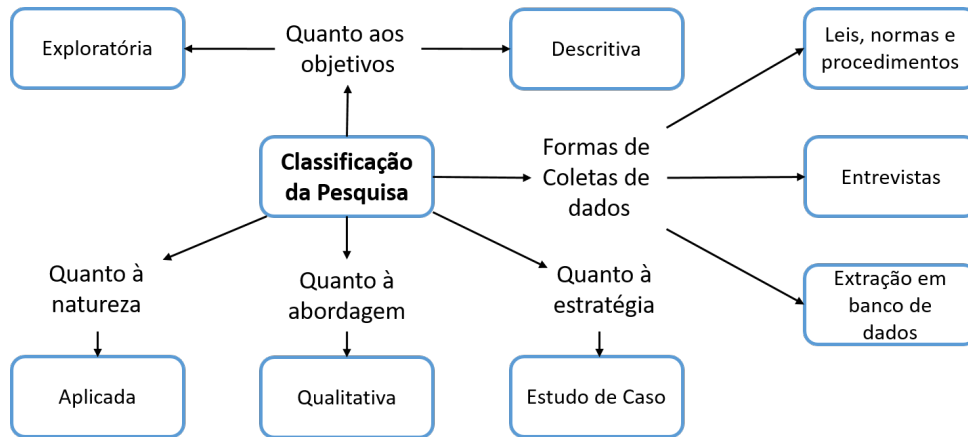


Figura 3.1: Classificação da Pesquisa

Fonte: Adaptado de [69].

A Figura 3.1 apresenta como está classificada a pesquisa. Conforme as definições de [68] e [69], este estudo pode ser classificado da seguinte forma:

Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, pois visa gerar conhecimento para a aplicação prática, além de desenvolver uma solução que permita o apoio para a tomada de decisão no âmbito do desenvolvimento de novos softwares, visando evitar sobreamento de softwares, gerando padronização, maior confiabilidade nos dados e minimizando os gastos públicos.

Quanto ao atingimento dos objetivos, esta pesquisa possui características descritivas, pois propõe a padronização de um processo, devendo, para tanto, estudar, analisar e registrar o conhecimento obtido em relação ao processo análise de demanda de software do órgão pesquisado. Também, possui características de pesquisa exploratória, pois envolve um levantamento documental e bibliográfico com entrevistas com responsáveis pelo processo de desenvolvimento de software, além de realizar observações e análises de exemplos reais do processo.

Quanto a estratégia, caracteriza-se por um estudo de caso. Segundo [64], trata-se de uma investigação empírica de um fenômeno dentro do seu contexto real, sendo um estudo exaustivo de um ou poucos objetos, de forma que permita-se seu amplo e detalhado conhecimento. Esta pesquisa aborda ainda um estudo detalhado do processo de análise de desenvolvimento de software do órgão e do processo de tomada de decisão sobre o desenvolvimento de novas soluções de software. Como contribuição, será desenvolvida uma solução de processo (TO-BE), que possa auxiliar na tomada de decisão pelo Comitê de TI quanto ao desenvolvimento de novos softwares.

No que se refere à abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa, já que para [70] uma abordagem qualitativa descreve, compreende e explica a realidade estudada.

A pesquisa qualitativa apresenta algumas características, entre elas: o investigador é o elemento principal; a investigação tende a ser mais descritiva; existe o interesse pelo processo de coleta de dados e o que ocorre nele; os investigadores analisam os dados de forma indutiva, correlacionando os dados à teoria [71]. Portanto, esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa pois a pesquisa se utiliza de meios para geração de descobertas, com informações aprofundadas, com amostras pequenas e resultados subjetivos.

Como caracterização da amostra foram realizadas quatro entrevistas semiestruturadas, individualmente, com quatro especialistas que integram o processo de desenvolvimento de software. Para preservar a identidade desses entrevistados, optou-se por numerá-los de 1 a 4. As entrevistas foram realizadas por meio de plataformas *on-line* de web conferência, sendo todas as entrevistas gravadas. As respostas foram compiladas e classificadas para o entendimento do processo de desenvolvimento de software (PDS) e do fluxo de tomada de decisão quanto ao desenvolvimento de software no órgão pesquisado.

Quanto à forma de coleta de dados, foram utilizadas:

- Entrevistas semiestruturadas direcionadas a quatro profissionais que integram o ciclo de vida do processo de desenvolvimento de software da área de TI do órgão;
- Análise da documentação existente sobre o PDS do órgão, além também de uma análise referente ao processo de análise de demanda de software e a legislação existente sobre o assunto no Governo Federal;
- Levantamento no sistema de controle de demandas do órgão pesquisado (*RedMine*), por meio de uma extração na base de dados, relacionadas às demandas dos últimos dois anos, quanto às demandas de desenvolvimento de software.

3.2 Estruturação da Pesquisa

Esta pesquisa visou a atingir o objetivo deste trabalho, que é “propor uma sistematização para o processo de análise de demanda de software em um órgão da Administração Pública Federal, sob a ótica da gestão de riscos”. Para isso, foi estruturada em cinco etapas, correlacionadas aos objetivos específicos, de forma a permitir o sequenciamento das etapas da pesquisa que serão percorridas e os procedimentos técnicos utilizados para atingirem-se esses objetivos, conforme pode ser observado na Figura 3.2.

OBJETIVO GERAL

Propor uma sistematização para o processo de análise de demanda de software em um órgão da Administração Pública Federal, sob a ótica da gestão de riscos.

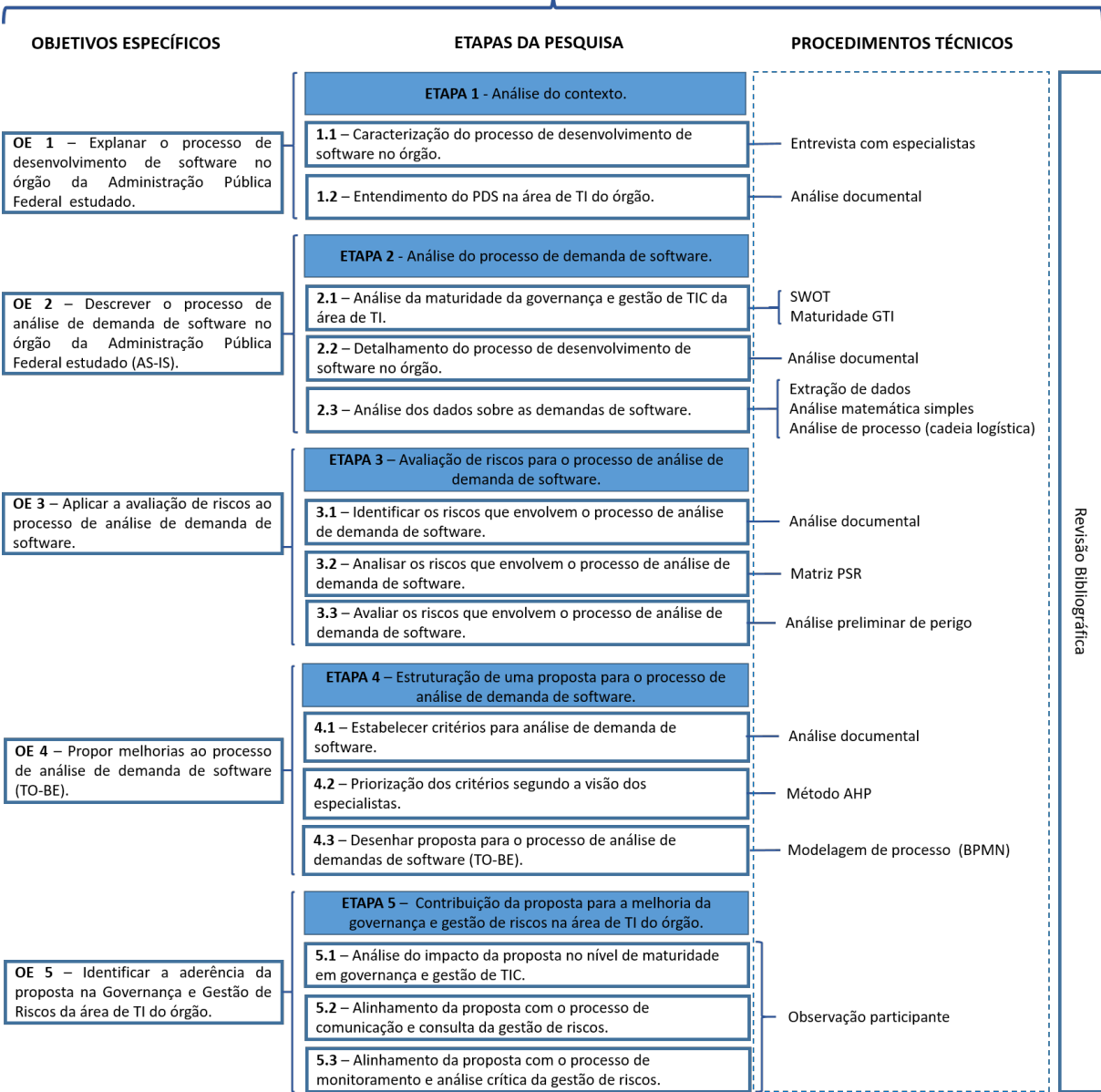


Figura 3.2: Estruturação da Pesquisa.

Fonte: Adaptado de [72].

Na Figura 3.2 pode se observar como está estruturada a pesquisa. O objetivo geral foi dividido em seus respectivos objetivos específicos e as etapas da pesquisa, que, por sua vez, se subdividem em fases que devem ser realizadas para o atingimento de cada uma das etapas. As fases contêm o conjunto de procedimentos técnicos necessários para

o cumprimento de cada uma delas. Pode ser observado que a revisão da bibliografia está presente e serve como norteador em todas as etapas da pesquisa para o atingimento dos resultados.

Foi realizada uma ampla pesquisa nas principais bases de periódicos existentes, visando à descoberta na literatura das principais publicações que versam sobre a gestão de riscos, gestão de riscos em projetos de software, gestão em projetos de TI, desenvolvimento de software, previsões quanto ao desenvolvimento de software, gerenciamento de processos de negócio e modelagem de processos de negócio.

Também foi realizado um levantamento e uma análise documental sobre a legislação que versa sobre TIC e gestão de riscos no âmbito do governo federal, já que o local da pesquisa é um órgão da Administração Pública Federal que é regido por toda legislação vigente. Esse levantamento foi dividido em duas categorias: contexto externo, que se refere à legislação da APF, que versa sobre TIC e gestão de riscos, e contexto interno, que trata das portarias, das instruções normativas, do regimento interno, da estrutura organizacional e dos processos operacionais que se relacionam com esses temas no órgão estudado. Para isso, foram utilizados alguns recursos, como o Sistema Eletrônico de Informações (SEI), usado para a produção e gestão de documentos e processos eletrônicos, utilizado pela Administração Pública, e o Diário Oficial da União (DOU), em que são formalizadas as tomadas de decisões públicas no que tange a instrumentos normativos, atos de interesse de servidores públicos, licitações e contratos, atos e balanços de entidades.

Todas as descobertas realizadas sobre a legislação existente que versa sobre TIC e gestão de riscos no Governo Federal e na instituição pesquisada está disponível no Referencial Teórico Capítulo 2, deste trabalho.

Cada uma das etapas, fases e procedimentos técnicos definidas na estruturação da pesquisa, conforme pode ser observado na Figura 3.2, serão descritos a seguir.

3.2.1 ETAPA 1 – Análise do contexto

Esta etapa refere-se ao primeiro objetivo específico, para realizar a análise do contexto, foram realizadas entrevistas com especialistas que compõem o processo de desenvolvimento de software no órgão e um entendimento da estrutura em que está inserida a área de de TI do órgão pesquisado.

3.2.1.1 – Caracterização do processo de desenvolvimento de software no órgão

Para o entendimento do contexto sobre o desenvolvimento de software e da gestão de riscos no âmbito do órgão analisado nesta pesquisa, foi realizada uma entrevista com

alguns atores que participam do processo de desenvolvimento de software em diferentes níveis.

Foram realizadas quatro entrevistas semiestruturadas, por meio das quais foram entrevistados individualmente quatro especialistas que participam do processo de desenvolvimento de software no órgão, que é denominado internamente de Metodologia de Desenvolvimento de Software (MDS), conforme pode ser observado na Tabela 3.1. Segundo [70], a representatividade da pesquisa qualitativa não se atém aos aspectos de ordem numérica, mas, sobretudo, busca-se abranger a totalidade do problema, elegendo, para tanto, indivíduos cuja relevância em relação a este problema seja identificada. As entrevistas foram gravadas e transcritas, sendo que, para garantir a confidencialidade das informações e preservar a identidade dos entrevistados, optou-se por numerá-los de 1 a 4.

As entrevistas foram organizadas visando entender como os profissionais que integram o órgão e participam do processo enxergam seu funcionamento, além de compreender os pontos fortes e fracos do processo na visão desses atores.

Tabela 3.1: Entrevistas Realizadas.

Entrevistado	Área de Atuação	Papel no Processo
1	Área de TI	PMO
2	Área de Negócio	Demandante
3	Área de TI	Fiscal da Fábrica de Software
4	Área de TI	Gestor de TI

Fonte: Própria.

A entrevista se caracteriza como semiestruturada, pois, além de coletar livremente as declarações dos especialistas como um “bate-papo”, utilizou-se de um conjunto de cinco perguntas norteadoras relacionadas ao processo de desenvolvimento de software e estão disponíveis no Apêndice A desta pesquisa. Para essas entrevistas foi utilizada uma plataforma web, sendo todas gravadas para que pudessem ser consultadas quando necessário e para validação dos resultados encontrados.

As entrevistas seguiram os passos descritos no estudo de [73].

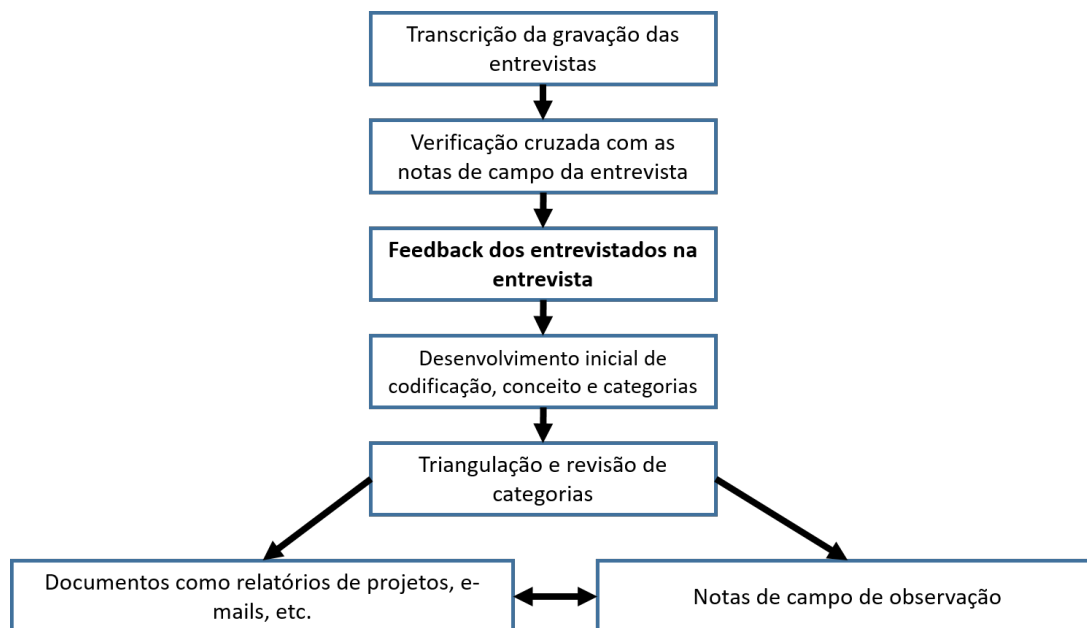


Figura 3.3: Processo de interpretação de material empírico.

Fonte: Adaptado de [73].

A Figura 3.3 fornece uma visão geral do processo de interpretação do material empírico utilizado pelo estudo, todas as respostas foram consolidadas e analisadas para entendimento do contexto, do PDS existente e do processo de Tomada de Decisão, quanto ao desenvolvimento de softwares no órgão.

Também nessa fase, foi realizado o entendimento do funcionamento do fluxo de tomada de decisão para o desenvolvimento de softwares. Visando responder alguns questionamentos, entre eles, quais os critérios devem ser cumpridos por uma demanda solicitada pela área de negócio, de forma que, esta seja apresentada para decisão do Comitê de TI. Também, foi observado como ocorre a seleção das demandas que serão priorizadas pelo Comitê para a decisão de desenvolver um software.

Nas mesmas entrevistas realizadas, também foram realizadas perguntas para os mesmos quatro especialistas que, além de comporem o PDS, também participam em algum nível do processo de tomada de decisão do Comitê de TI. Para isso, outras cinco perguntas norteadoras, relacionadas diretamente ao fluxo de decisão, foram feitas na sequência a estes especialistas. Essas perguntas realizadas estão disponíveis no Apêndice B desta pesquisa.

O mesmo modelo de entrevista semiestruturada foi seguido, deixando com que os entrevistados falassem livremente. As entrevistas foram gravadas para consultas futuras ou sempre que se fizer necessário. As perguntas que nortearam as entrevistas podem ser encontradas no Apêndice B deste trabalho.

Todas as respostas foram consolidadas e analisadas para entendimento do processo de tomadas de decisão quanto ao desenvolvimento de softwares no órgão.

3.2.1.2 – Entendimento do PDS na área de TI do órgão

Nessa seção foi realizado um levantamento da cadeia de valor da área de TI do órgão, com o objetivo de compreender os processos que envolvem o PDS, qual o nível de priorização e os processos que o compõem. Para isso, foi realizado o entendimento dos Macroprocessos de Governança, Estratégicos, Finalísticos e de Sustentação, visando encontrar o PDS.

Uma vez identificado o processo na cadeia de valor da área de TI, realizou-se uma análise SIPOC, uma ferramenta de boas práticas para o mapeamento de processos. Com ela, é possível esclarecer melhor as etapas do processo, suas entradas e saídas, definindo e formalizando diversos fatores que impactam diretamente a execução do trabalho [74].

O nome SIPOC corresponde a uma junção de iniciais (em inglês) de cada aspecto analisado pela ferramenta (*Supplier, Input, Process, Outputs and Customer*). Analisando-se todos esses fatores, é possível compreender melhor o trabalho executado e atuar em pontos específicos do processo.

Uma vez compreendido o PDS na área de TI, como continuidade da pesquisa, foi realizada uma análise do processo de desenvolvimento de software com o objetivo de descobrir e compreender o processo de análise de demandas de software, escopo deste trabalho. Esse assunto será abordado na próxima etapa do trabalho.

3.2.2 ETAPA 2 – Análise do processo de demanda de software

Nessa etapa foi realizado um levantamento da maturidade em governança e gestão de TIC da área de TI do órgão, uma vez que essa é uma das preocupações apontadas no PDTIC 2019/2021. Além disso, foi analisado o PDS existente e os subprocessos que o compõem, com o objetivo de entender o funcionamento do processo de desenvolvimento de software no órgão pesquisado. Para isso, foram aplicadas técnicas como análise documental, extração de dados para a análise de demandas de softwares e análise de um processo finalístico.

3.2.2.1 – Análise da maturidade de governança e gestão de TIC da área de TI

Para que se possa compreender a cenário da área de TI do órgão, faz-se necessário compreender o nível de maturidade em governança e gestão de TIC da instituição. Para isso, utilizou-se com referência o PDTIC (2019/2021) da instituição. Nele consta o levantamento da situação atual da área de TI.

Para melhor compreensão da situação atual da área de TI do órgão, utiliza-se uma técnica denominada “análise SWOT”. Essa análise trata-se de uma ferramenta de planejamento para compreensão dos pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças envolvendo um projeto, área ou empresa [75]. O termo SWOT é a sigla dos termos em inglês *strengths* (forças), *weaknesses* (fraquezas), *opportunities* (oportunidades) and *threats* (ameaças).

Há varias maneiras de se representar graficamente a Matriz SWOT. Neste trabalho, será utilizado o modelo adotado pelo órgão na análise realizada no PDTIC. Esta forma de representação é utilizada em órgãos da APF. Esta forma de representação é orientada pelo Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática (SISP), vinculado à Secretaria de Governo Digital (SGD) da Casa Civil. Esta Secretaria é quem regula os recursos e orienta todos os órgão de TI da Administração Pública Federal.

O modelo de Matriz SWOT utilizado na APF e no PDTIC do órgão está disponível na Figura 3.4. Este também é o modelo utilização neste trabalho.

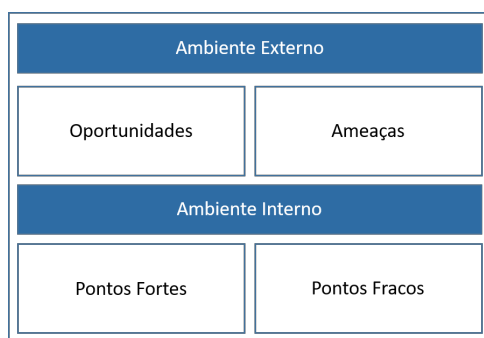


Figura 3.4: Modelo de Matriz SWOT do SISP.

Fonte: Adaptado do Guia de PDTIC do SISP.

As oportunidades e ameaças referem-se aos aspectos identificados fora do âmbito da TI, assim como ambiente externo considerou-se o cenário externo à TI do órgão. Quanto aos pontos fortes e fracos, assim como o ambiente interno, foram considerados os aspectos internos à área de TI do órgão.

Uma vez que a situação atual da área de TI do órgão foi realizada, utilizando-se como fonte para isso o levantamento realizado no PDTIC (2019/2021) da área de TI do órgão, passe-se a realização do levantamento do grau de maturidade em governança e gestão de TI da instituição pesquisada.

De acordo com o que é preconizado pelo guia de boas práticas do COBIT5, é papel da Governança de TI definir diretrizes de tecnologia para a organização. Por isso, os responsáveis pela Governança de TI, devem entender os objetivos do negócio e coletar *feedbacks* da Gestão de TI para construir diretrizes de tecnologia para a organização [76].

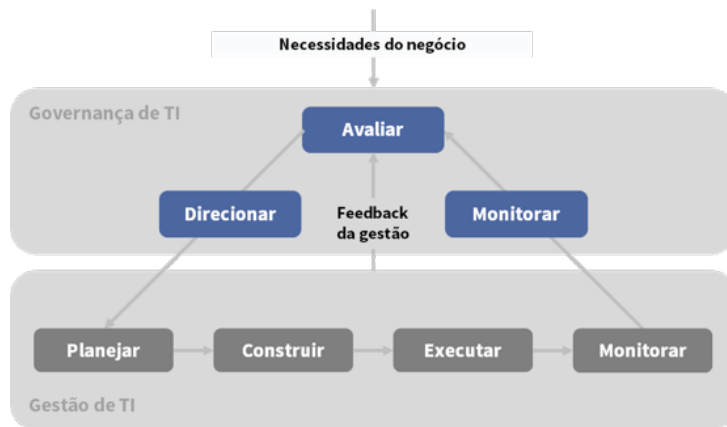


Figura 3.5: Diretrizes Governança e Gestão de TI.
 Fonte: Adaptado do COBIT5: Enabling Processes

Para que se possa aferir o nível de maturidade em gestão e governança de TIC da instituição, será utilizado um estudo desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), proposto para utilização do SISP como um modelo de aferição do nível de maturidade em governança e gestão de TIC para os órgãos da APF.

O estudo de Santos *et al.* (2020) [77] identificou critérios de maturidade na literatura. De posse desses elementos, foi elaborado o modelo para fomentar a melhoria da governança e gestão de TIC e aferir os níveis de maturidade de TIC no governo federal sob a ótica do SISP [77].

De acordo com o modelo proposto, consideram-se os seguintes estágios evolutivos: (0) Inexistente, (1) Inicial, (2) Repetível, (3) Definida, (4) Gerenciada e (5) Otimizada [78] e [79].

Nesse modelo, essas etapas refletem os níveis de progresso do gerenciamento da TI. A descrição desses níveis pode ser observada na Tabela 3.2.

Tabela 3.2: Nível de maturidade de TI.

Níveis	Descrição
Nível 0	ainda não existe uma estrutura formal para a governança e gestão de TIC.
Nível 1	a governança e a gestão de TIC ocorrem de maneira esparsa em alguns departamentos e seções.
Nível 2	alguns processos e práticas de governança e gestão de TIC já são repetíveis na instituição.
Nível 3	a governança e a gestão de TIC já possuem reconhecimento e formalização pela alta administração.
Nível 4	é possível gerenciar, controlar, automatizar e monitorar os processos, procedimentos e práticas de governança e gestão de TIC e os seus impactos nos objetivos organizacionais.
Nível 5	podem-se melhorar continuamente os elementos de governança e gestão de TIC implantados na instituição.

Fonte: Adaptado de [77].

O modelo proposto baseia-se em critérios para a definição do nível de maturidade em governança de TIC, que foram extraídos da literatura. Os critérios definidos pelos autores estão disponíveis na Tabela 3.3.

Tabela 3.3: Critérios para definição de governança de TI.

Metacategorias	Categorias	Unidades de registro
Critérios de maturidade em governança e gestão de TI	Cultura	Compromisso e participação
		Sensibilização e compreensão
	Organizacional	Habilidades e conhecimentos
		Responsabilização
	Controles Internos	Estruturas de tomada de decisão
		Comitê de TI
		Lideranças
		Políticas
		Planos
		Orçamento
		Aquisições
		Conformidade
	Desempenho Organizacional	Definição de metas
		Boas Práticas de TI
		Medição do desempenho da TI
		Alinhamento estratégico
		Entrega de valor
Processos de governança de TI		
Ferramentas e automação		
Gestão de riscos		

Fonte: Adaptado de [77].

O modelo baseia-se no nível de maturidade proposto para cada categoria, onde, segundo os autores: cultura organizacional é um sistema de valores compartilhados com diferenças marcantes nos níveis de inovação, estabilidade, resultados, gestão de pessoal e competitividade [80]; controles internos são os elementos e práticas separados por nível.

A melhoria dos controles internos deve levar em conta a identificação e a mensuração dos riscos organizacionais [81]. O desempenho organizacional está associado ao alcance dos resultados, metas e objetivos levando em conta a adequação, eficiência e eficácia [82].

Portanto, de acordo com os critérios apontados no estudo e com base nos levantamentos realizados no PDTIC (2019/2021) do órgão, serão mensurados os níveis de maturidade em cada um dos critérios, sendo consolidado no nível de maturidade em governança e gestão de TIC do órgão.

Após a conclusão dessa seção, todos os levantamentos necessários para o entendimento do cenário que envolvem o processo de análise de demanda de software foi realizado, tornando, assim, possível a análise do processo propriamente dito.

3.2.2.2 – Detalhamento do processo de desenvolvimento de software no órgão

Esta seção corresponde a uma análise do PDS existente no órgão atualmente. Para tal, foi realizado um levantamento das fases do processo, tipos de desenvolvimento possíveis e atores que compõem o PDS. No órgão pesquisado, o processo de desenvolvimento de software corresponde à metodologia de desenvolvimento de software (MDS) que está prevista na Portaria nº 664/2016.

Foram analisados os processos referentes ao macroprocesso do PDS, que, por sua vez, foi baseada no *Rational Unified Process* (RUP), que é uma estrutura de processo de desenvolvimento de software iterativo, criada pela *Rational Software Corporation*, uma divisão da IBM desde 2003. Ao contrário do RUP, que se divide em quatro fases sequenciais, o PDS do órgão se subdivide em cinco processos ou fases, sendo elas: Proposta de Projeto, Iniciação, Elaboração, Construção e Transição.

Dessa forma, foi realizada uma análise do PDS segundo o *Business Process Management* (BPM), com o intuito de realizar uma revisão e obter a identificação e o entendimento sobre o processo de análise de demandas de software. Buscou-se entender quais os componentes do processo, incluindo entradas, saídas, procedimentos, controles, atores, aplicações, dados, tecnologias e suas interações para produzir resultados. O detalhamento do BPM, está disponível no Capítulo 2 - Referencial Teórico, Seção 2.6 - Gerenciamento de processos de negócio, deste trabalho.

Todos os documentos disponíveis e o mapeamento dos processos foram analisados e sua compreensão completa foi realizada nas seções seguintes desta pesquisa.

3.2.2.3 – Análise dos dados sobre as demandas de software

Nesta seção foi realizada análise das demandas de softwares disponíveis na plataforma de gestão de demandas da instituição, visando entender suas características, como custo, tempo e a realização da gestão dessas demandas por desenvolvimento. Para isso, foi realizada uma extração na base de dados do sistema de gestão de demandas utilizado pelo órgão relacionadas às demandas dos últimos dois anos.

Na instituição pesquisada, as propostas de desenvolvimento de softwares são registradas em plataformas para a gestão das demandas autorizadas, onde é possível acompanhar a evolução da execução de cada uma delas, assim como o custo e o prazo de atendimento. Para compreender melhor as características dessas demandas e o custo envolvido, foi realizada uma extração da base de dados do *RedMine*, que, atualmente, é o software que faz a gestão de demandas do órgão. Trata-se de um programa livre que, em sua concepção, foi idealizado como um software de gestão de projetos. Porém, no órgão, os processos foram adaptados para refletir o fluxo de gestão de demandas autorizadas para a fábrica de software.

A plataforma começou a ser utilizada pela TI da instituição no ano de 2017, e essa solução vem sendo aprimorada para fazer o papel de portfólio de produtos dos softwares desenvolvidos ou mantidos pela fábrica de software da TI do órgão.

Para a realização desta pesquisa, foi solicitado um acesso de observador na plataforma, o que garante o acesso a todas as demandas registradas desde o dia da implantação desta solução de software, podendo extrair os dados referentes a todas as demandas, que na ferramenta utilizada recebe o nome de ordem de serviço.

A extração concentrou-se nas demandas referentes aos últimos dois anos, também considerando as solicitações de 2021, mas, por se tratar de um ano ainda em andamento, não possui um número significativo de demandas registradas.

Após a extração foi realizada a normalização e estruturação desses dados. Para isso, utilizou-se o banco de dados *MySQL*, que seguiu todos os processos de modelagem de dados. Também foi utilizada a ferramenta *DbVizualizer* para conectar na base gerada, entender os dados e trata-los.

O *DbVizualizer* é uma ferramenta de gerenciamento de banco de dados que suporta conexões com bancos de dados locais, remotos e incorporados. Esta ferramenta é uma das mais completas do mercado, com um conjunto *Java Database Connectivity* (JDBC) para quase todos os tipos de bancos de dados existentes, a estruturação desses dados foi exportada e combinada com a ferramenta *Orange 3*, um software livre de código aberto que possibilita a mineração de dados via aprendizado de máquina, permitindo a visualização e combinação dos dados.

A técnica aplicada foi a combinação das demandas provenientes de cada software que estava presente ou no desenvolvimento de uma nova solução de software ou na manutenção e evolução de uma ferramenta existente. Para isso, foi utilizada uma matemática simples de soma dessas demandas, tendo em vista que o desenvolvimento completo de um software é dividido em várias pequenas demandas. Para encontrar o valor completo de um software, aglomerou-se o conjunto de demandas provenientes de cada software, descobrindo o valor total e o prazo que levou o completo atendimento de solicitação por desenvolvimento de cada software.

Concluiu-se que os dados referentes ao fluxo de processo da cadeia logística no órgão estavam mais estruturados e melhor identificados. Portanto, delimitou-se como escopo para esta fase as demandas provenientes desse fluxo, podendo também compreender não só o custo e prazo, mas também a que fase do processo de cadeia logística o software atende.

O resultado dessa fase é apresentado no processo de cadeia logística e nos resultados preliminares desta pesquisa.

Com o objetivo de compreender como são atendidas as demandas por softwares no órgão, o volume e o custo de demandas atendidas pela área de TI, foi realizada uma análise do fluxo de processo da cadeia logística no órgão, entendendo o funcionamento do processo, identificando quais os softwares que atendem esse processo e por meio da análise dos dados extraídos do *RedMine* qual o conjunto de demandas que construíram cada um desses softwares.

O intuito desta fase é descobrir se existe a sobreposição de sistemas que atendem ao fluxo de cadeia logística, em qual fase do processo, quanto esforço essas demandas exigiram da equipe de TI, qual o custo envolvido nesse desenvolvimento e se existe a possibilidade de melhorar o modelo adotado no órgão que subsidia a tomada de decisão pelo Comitê de TI, quanto ao desenvolvimento de softwares. O resultado dessa fase está apresentado nos resultados preliminares desta pesquisa.

Uma vez compreendido o processo de análise de demandas de desenvolvimento de software atual do órgão e seu contexto, necessita-se então compreender quais os riscos que envolvem esse processo. Para isso, a próxima etapa irá realizar o processo de avaliação dos riscos pertinentes ao processo, conforme previsto na [7].

3.2.3 ETAPA 3 – Avaliação de riscos para o processo de análise de demanda de software

Nessa etapa serão aplicadas técnicas voltadas ao processo de análise de demandas de desenvolvimento de software existente, com a realização do processo de avaliação dos

riscos que envolvem o processo utilizando-se da [7] e [15], além de, estabelecer critérios para a análise dessas demandas.

Portanto, é nessa seção onde será aplicado o processo de avaliação dos riscos que envolvem a análise das demandas, com a colaboração dos especialistas que integram o PDS. Por meio das análises realizadas, documentação e de um *brainstorming* com especialistas, os riscos que envolvem a análise de demandas de software serão identificados, analisados e avaliados, o que proporcionará um maior entendimento das ameaças que envolvem esse processo. A [15], nos apresenta as etapas que compõem o processo de avaliação dos riscos, conforme pode ser observado na Figura 3.6.

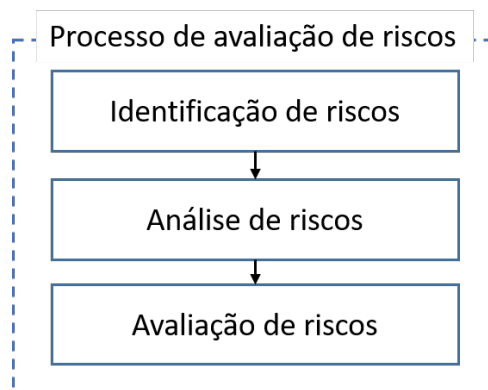


Figura 3.6: Processo de Avaliação dos Riscos.

Fonte: Adaptado de [15].

Para tal, a primeiro dos processos descritos e a identificação dos riscos que envolvem o processo de análise de demanda de software, que será abordado na sequencia.

3.2.3.1 – Identificar os riscos que envolvem o processo de análise de demanda de software

Para identificar os riscos que envolvem o processo de desenvolvimento de software, sendo a identificação dos riscos o processo de encontrar, reconhecer e registrar os riscos [7]. Foi realizada uma pesquisa na literatura que versa sobre riscos no desenvolvimento de software. Além disso, as entrevistas com os especialistas e as análises realizadas no trabalho até esse momento, contribuíram para a descoberta desses riscos.

Após a descoberta desses riscos no desenvolvimento de software, buscou-se realizar a distinção de quais dos riscos identificados são referentes ao processo de análise de demanda de software, chegando-se a um conjunto de riscos que foram apresentados aos especialistas que integram o processo de desenvolvimento de software para que fossem validados por eles.

Os riscos identificados foram divididos em quatro categorias:

- Estratégico - riscos que apontam falhas na estratégia ou decisão adotada no processo de análise de demandas de software, que geralmente são ligados à gestão;
- Conformidade - os riscos que infringem a legislação, processos ou regulamentação já estabelecida, geralmente causando danos financeiros e legais;
- Operacional - são os riscos ligados às falhas decorrentes de processos, pessoas, sistemas, falhos ou inadequados; e
- Comunicação - riscos ligados a danos na reputação da instituição ou a falhas decorrentes da ausência ou de uma comunicação ineficaz.

Portanto, uma vez identificados os riscos que envolvem o processo de análise de demanda, validados e categorizados. Torna-se necessário seguir para o processo de análise desses riscos, assunto que será abordado na sequência.

3.2.3.2 – Analisar os riscos que envolvem o processo de análise de demanda de software

Para análise dos riscos identificados, será utilizada a técnica de *brainstorming* em encontros com os especialistas, subsidiada de uma Matriz PSR (probabilidade, severidade e relevância), que deriva da técnica prevista na [15], nela denominada matriz de probabilidade/consequência.

A matriz PSR foi idealizada pela empresa Módulo e está disponível no software Módulo *Risk Manager*, uma plataforma para automatizar e melhorar a eficiência na gestão de Governança de TI, Riscos e Compliance (GRC). Devido ao grande número de contratos da empresa Módulo com diversos órgãos da Administração Pública, a matriz PSR foi amplamente difundida nas equipes, metodologias e normativos que regem a gestão de riscos na APF, inclusive pelos órgãos de controle.

Diferentemente da matriz de probabilidade/consequência, que leva em consideração dois fatores para classificação dos riscos, a matriz PSR leva em consideração três fatores para essa finalidade, de tal forma que o valor do risco é obtido pelo produto desses fatores ($PSR = P \cdot S \cdot R$) e é calculada para cada risco identificado, conforme previsto na Metodologia de Gestão de Riscos (MGR) do órgão, onde:

- Probabilidade – é a frequência relativa de o risco ocorrer. Pode ser estimada pela frequência do evento desde que seja repetido n vezes, com n tendendo ao infinito;
- Severidade – caso o risco ocorra, define a gravidade do dano;

- Relevância – tamanho do dano causado pelo risco para a imagem da instituição.

A classificação do nível de Probabilidade, Severidade e Relevância segue uma escala com valores que variam de 1 a 5, como pode ser observado na Tabela 3.4.

Tabela 3.4: Classificação do nível de Probabilidade, Severidade e Relevância

Grau	Classificação	Valor
Muito Alto	É quase certo	5
Alto	É muito provável	4
Médio	É provável	3
Baixo	É pouco provável	2
Muito Baixo	É improvável	1

Fonte: Adaptado Política de Gestão de Riscos (PGR) do Órgão (2018).

Em relação à classificação dos riscos identificados no processo de análise de demandas de software, foi realizada a técnica Análise Preliminar de Perigos (APP), descrita na [15]. Para isso, foi construída uma planilha, em que foram listados os riscos para a classificação de três especialistas selecionados que integram o processo, esta planilha pode ser observada na Tabela 3.5.

Tabela 3.5: Tabela de classificação dos riscos

Riscos do Processo	Categoria	Risco é pertinente?	Probabilidade	Severidade	Relevância	Fator	Classificação
--------------------	-----------	---------------------	---------------	------------	------------	-------	---------------

Fonte: Adaptado da [15].

Onde:

- Riscos do Processo: são listadas a partir de uma análise documental e registros de fatos históricos (lista de verificação), além de *brainstorming* com os especialistas que integram o PDS;
- Categoria: os riscos serão classificados de acordo com o tipo de risco, sendo: Estratégico, Conformidade, Operacional e Comunicação;
- Risco é pertinente?: os especialistas irão responder se os riscos listados são pertinentes ao processo de análise de demandas de software;
- Probabilidade: será classificada pelos especialistas que integram o PDS, variando de 1 a 5;

- Severidade: será classificada pelos especialistas que integram o PDS, variando de 1 a 5;
- Relevância: será classificada pelos especialistas que integram o PDS, variando de 1 a 5;
- Fator: fórmula matemática do produto ($PSR = P \cdot S \cdot R$); e
- Classificação: partindo do resultado matemático do PSR, os riscos serão classificados como Muito Alto, Alto, Médio, Baixo e Muito Baixo.

Os riscos classificados como médio, alto e muito alto serão analisados, conforme a Política de Gestão de Integridade, Riscos e Controles Internos da Gestão (PGIRC) de 2017, na instituição.

Uma vez analisados os riscos pertinentes ao processo de análise de demanda de software, resta, para o cumprimento do processo de avaliação dos riscos, a avaliação desses riscos propriamente dito, o que será abordado na próxima seção.

3.2.3.3 – Avaliar os riscos que envolvem o processo de análise de demanda de software

Para avaliação dos riscos, uma vez que os especialistas classificaram os riscos apresentados quanto ao processo de análise de demanda de software, esta seção visa a compilar os resultados e classificá-los quanto ao nível de risco apresentado por cada risco analisado.

Essa classificação da estimativa do risco irá se utilizar da soma dos resultados obtidos pelas respostas dos especialistas, dividido pelo fator n, esse fator corresponde ao número de especialistas que participaram da classificação dos riscos, esse será nomeado com valor do risco. A planilha que será utilizada para essa avaliação pode ser observada na Tabela 3.6.

Tabela 3.6: Consolidação da avaliação dos riscos com os especialistas.

Riscos do Processo	Categoria	n Espec.	Soma	Valor do Risco	Arredond.	Classificação
Lista com os riscos selecionados para serem apresentados aos especialistas.	Estratégico	Total do produto				Classificado de acordo com o PSR.
	Conformidade	dos valores aplicados	Soma: (n Esp.)	(Soma dos Espec./n)	Arredondamento do	Muito Alto
	Operacional	(P x S x R)	Para cada	Para cada	Valor para	Alto
	Comunicação	para cada risco pelos especialistas.	risco.	risco.	cada risco.	Médio
						Baixo
						Muito Baixo

Fonte: Adaptado da [15].

Conforme pode ser observado na Tabela 3.6, ocorrerá a soma dos valores de classificados em cada risco pelos especialistas, onde n é o número de especialistas, sua divisão se dará pelo número desses especialistas. A seguir, ocorrerá o arredondamento desse resultado, pois, dependendo da quantidade de especialistas esse número pode vir a ser um decimal.

A classificação dos riscos será realizada a partir do valor conforme especificado na matriz PSR para o nível do risco, em que: muito baixo, riscos com valores de 0 e 5; baixos, riscos com valores de 6 e 14; médio, risco com valores de 15 a 31; alto, riscos com valores de 32 a 59; e muito alto, riscos com valores de 60 ou mais.

Dessa forma, os riscos terão sido classificados e avaliados, conhecendo-se os principais riscos que envolvem o processo de análise de demanda de software.

Com isso, torna-se importante a definição de critérios que subsidiem a análise das demandas de desenvolvimento de softwares na instituição. Esse assunto será abordado na próxima etapa desse trabalho.

3.2.4 ETAPA 4 – Estruturação de uma proposta para o processo de análise de demanda de software

Nesta etapa, será modelada uma proposta para o processo de análise de demanda de software no órgão pesquisado, como uma forma de tratamento dos riscos identificados no processo atual. Antes, porém, faz-se necessário o estabelecimento e a priorização de critérios para a análise de demanda de software.

3.2.4.1 – Estabelecer critérios para análise de demanda de software

Esta seção tem como objetivo o estabelecimento de critérios para serem utilizados pelos especialistas durante o processo de análise de demanda de software.

Esses critérios foram construídos levando-se em consideração as ameaças identificadas, analisadas e avaliadas durante o processo de avaliação de riscos e da literatura que versa sobre o assunto.

Para isso, quatro trabalhos encontrados na literatura foram utilizados para definição desses critérios.

No primeiro trabalho, são estabelecidos critérios para auxílio ao processo decisório quanto quanto à terceirização ou à internalização das atividades em uma empresa de tecnologia. Como forma de priorização dos critérios, utilizou-se o método AHP. Os critérios utilizados neste trabalho para priorização são: financeiro; tempo; qualidade/serviço; flexibilidade e segurança [83].

Já o segundo trabalho apresenta uma proposta de solução para ajudar no gerenciamento de demandas de software recebidas pela organização. Para isso, utilizam-se critérios como: alinhamento estratégico, processos, complexidade, recursos e resistência [84].

O terceiro trabalho utilizou-se da análise multicritério (MCDA) para priorização de projetos de softwares em uma *startup*. Para isso, utilizou como critérios: gestão dos *stakeholders*, gestão financeira, gestão de recursos físicos, gestão de tempo, gestão comportamental, gestão da informação e gestão do conhecimento [85].

Em relação ao quarto trabalho, este apresentou uma proposta para a priorização e seleção de projetos em um portfólio, utilizando-se do método AHP. Entre os critérios utilizados no estudo, estão: comprometimento, financeiro, estratégico, risco, urgência e conhecimento [86].

Portanto, a partir dos trabalhos apresentados, selecionaram-se os critérios para análise de demanda de software utilizado neste trabalho, e, para isso, utilizou-se o método AHP. Esse assunto será abordado na próxima seção deste trabalho.

3.2.4.2 – Priorização dos critérios segundo a visão dos especialistas

Uma vez que foram estabelecidos critérios para análise de demandas de software a partir das boas práticas provenientes da literatura, tornou-se necessária a priorização entre esses critérios como uma forma de tratamento dos riscos identificados.

A priorização dos critérios para análise de demandas de software foi realizada utilizando-se o método *Analytic Hierarchy Process* ou Processo Analítico de Hierarquia (AHP) em português, desenvolvido na *Wharton School of Business, Universidade da Pensilvânia*, por Thomas L. Saaty na década de 70. Esse método é uma técnica de análise multicritério

ou *Multiple-Criteria Decision Analysis* (MCDA) muito utilizada como apoio na tomada de decisão quando existem diversos atores, critérios e alternativas, além de inúmeras consequências [87].

Entre os métodos mais empregados em decisões multicritérios, o método AHP é um dos mais conhecidos e amplamente referenciado em pesquisas científicas [88]; [89]; [90].

Para reforçar essa afirmativa, a pesquisa de Lin *et al.* (2007) [91] realizou uma revisão da literatura visando a descobrir as principais publicações que versavam sobre o assunto “seleção de software”. Em sua pesquisa, encontraram um total de 36 publicações que versam sobre o tema. Dessas, 20 utilizavam o método AHP para priorização, otimização ou seleção de resultados.

A metodologia do AHP é uma técnica excelente, pois fornece um método de estrutura e hierarquia para sintetizar problemas de seleção de software [91]. A evidência da diversidade na seleção do sistema de software mostra que o AHP pode ser aplicado à seleção de produtos de software consistentemente.

De acordo com [92], afirma-se que o AHP é um método que possibilita o desenvolvimento de um modelo de decisão capaz de lidar com a subjetividade, tendo sido projetado para conciliar a racionalidade e a intuição durante a decisão.

O modelo AHP é um processo de escolha baseada na lógica de comparação par a par (*pairwise comparison*), em que diferentes fatores que influenciam a tomada de decisão são organizados hierarquicamente e comparados entre si, e um valor de importância relativa (peso) é atribuído ao relacionamento entre esses fatores, conforme uma escala pré-definida, que expressa a intensidade com que um fator predomina sobre outro [93].

Segundo os autores, a aplicação do método AHP pode ser dividida em três passos:

1. Representar um problema por meio de uma estrutura hierárquica, em que o primeiro nível da hierarquia representa o objetivo, seguido de critérios, subcritérios nos níveis intermediários e, finalmente, alternativas disponíveis;
2. Fazer comparação par a par;
3. Derivar a prioridade ou o valor de preferência para as alternativas.

Essa divisão na aplicação do AHP pode ser observada na Figura 3.7.

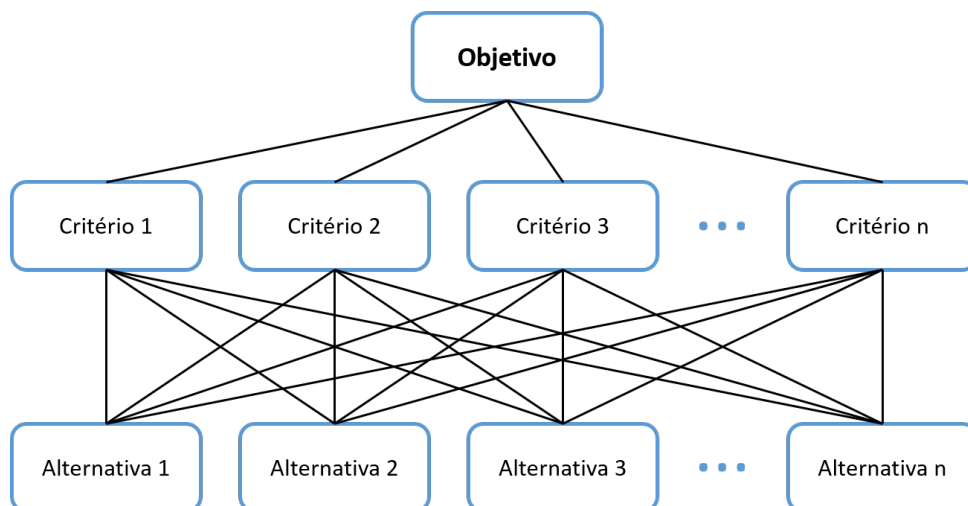


Figura 3.7: Estrutura Hierárquica do AHP.

Fonte: Adaptado de [93]

Portanto, nesta fase serão definidos os critérios, que serão comparados entre eles para definição de prioridade e relevância, a partir da aplicação do processo de avaliação dos riscos e da opinião dos especialistas que compõem o PDS. Para isso, será utilizada uma planilha, por meio da qual a opinião dos especialistas será capturada.

A planilha utilizada foi construída pela *Business Performance Management Singapore* (BPMSG) e está disponível para *download* no endereço eletrônico <https://bpmsg.com/>. Seu autor, Klaus D. Gospel, possui Ph.D. em Física pela Universidade de Göttingen na Alemanha e várias publicações, desde artigos a livros relacionados a métodos MCDA, principalmente sobre método AHP. Sua empresa BPMSG, desde janeiro de 2021, é um site não comercial, e suas informações são compartilhadas para fins educacionais.

De acordo com Liu e Kwai (2010) [94], o AHP é um método que determina pesos para avaliar comparações paritárias por meio do emprego do julgamento de especialistas. O método tem sido amplamente utilizado na tomada de decisão em grupo [95].

A planilha da BPMSG captura a opinião dos especialistas em relação a cada critério e realiza uma média geométrica para consolidação dos resultados. Para isso, os especialistas serão consultados, utilizando-se uma planilha em que está representada a relação de comparação entre os critérios e a definição dos pesos para cada relação entre esses critérios.

Para realizar a avaliação entre os pares e medir a intensidade entre os critérios, é utilizada a escala de Saaty, em que se atribuem valores numéricos que variam de 1 a 9, para cada comparação entre pares realizada, variando de uma “importância equiparada” até “uma importância absoluta”, conforme pode ser observado na Tabela 3.7.

Tabela 3.7: Intensidade da Escala

Intensidade	Definição	Explicação
1	Importância Equiparada	Contribuição equiparada para os critérios.
3	Importância Moderada	Um critério ligeiramente favorável em detrimento de outro.
5	Importância Forte	Um critério fortemente favorável em detrimento de outro.
7	Importância Muito Forte	Um critério é muito fortemente favorável em detrimento de outro; domínio demonstrado na prática.
9	Importância Absoluta	É a maior ordem de afirmação possível de um critério em detrimento de outro.
2,4,6,8	Valores intermediários entre dois julgamentos sucessivos	Possível necessidade de se interpolar julgamentos numéricos.

Fonte: Adaptado de [87].

Ao final desta seção, com a consolidação dos resultados e os critérios priorizados, inicia-se, então, a etapa de modelagem de uma proposta de processo para a análise de demandas de softwares (TO-BE), como forma de tratamento dos riscos identificados no processo atual.

3.2.4.3 – Desenhar proposta para o processo de análise de demanda de software

O processo de desenvolvimento de software na instituição ou PDS subdivide-se em processos ou fases, sendo elas: Proposta de projeto (PPP), iniciação, elaboração, construção e transição. A proposta desta pesquisa é elaborar um processo de gestão de riscos para a análise de demanda de softwares. Portanto, como tratamento dos riscos identificados no processo atual do órgão, será elaborada uma proposta de melhoria ao processo existente.

Essa proposta concentrar-se-á no processo de análise de demandas de software, em que ocorre a recepção da demanda encaminhada pela área que solicita o desenvolvimento de um software, a identificação da necessidade, a análise da solicitação, o encaminhamento para o comitê e a tomada de decisão. Nesse processo, o comitê decidirá se a demanda será atendida. Se aprovada, a demanda se transformar-se-á em um novo projeto de desenvolvimento de software.

Para isso, a construção do novo processo que irá subsidiar a análise da demanda utilizará toda a colaboração da equipe de especialistas que participaram desse trabalho, para a elaboração de uma nova proposta de processo de análise de demandas de software.

Nesse intuito, todas as fases de redesenho de processos e boas práticas serão seguidas de acordo com o *Business Process Management* (BPM), se utilizando-se do *Business Process Model and Notation* (BPMN), que é uma representação gráfica para especificar os processos de negócios, e com a Metodologia de Gestão de Processos (MGPROC) da instituição, que possui um conjunto de regras e melhores práticas para o desenho de processos.

O BPM é um conjunto de técnicas que alinha tecnologia e gestão empresarial, a fim de tornar os processos dentro de uma organização otimizados e eficientes e auxiliar a melhoria contínua dos processos internos, por meio de uma rotina de monitoramento, mapeamento e controle de todas as atividades desenvolvidas dentro das organizações [46].

A notação BPMN é um conjunto de regras e melhores práticas que se utiliza de ícones que servem para desenhar o fluxo do processo e permite que se conheçam todas as tarefas operacionais de um negócio de forma lógica e sequencial. É possível também identificar os papéis de cada um dos atores, as atividades desenvolvidas e as entradas e as saídas de todos os componentes do processo (MGPROC, 2016).

A área de TI do órgão possui uma Metodologia de Gerenciamento de Processos (MGPROC). Essa tem por intuito a orientação e disseminação do conhecimento sobre a Gestão de Processos na TI do órgão. Essa metodologia apresenta os principais conceitos norteadores da matéria, descrevendo as etapas, as atividades e os produtos que são gerados e aprimorando os conhecimentos necessários à modelagem de processos com a utilização da notação padrão de desenho *Business Process Modeling Notation* (BPMN).

Essa metodologia possui não apenas as definições sobre processo, como também o desdobramento estratégico, o ciclo de transformação de processo e o ciclo de manutenção de processos na área de TI do órgão. Nesse processo, também é determinado como deve ocorrer a modelagem de processos e a análise e o diagnóstico para o redesenho de processos na área.

Como o intuito do processo proposto é que este seja utilizado na análise de demanda de software na área de TI do órgão, utilizaremos como norteador para o redesenho do processo, foco deste trabalho, a MGPROC (2016) da área de TI, a fim de que atenda a todas as recomendações e definições desta metodologia e que possa, assim, ser implementado na área.

Quanto ao redesenho de processos na área de TI do órgão, essa metodologia define quais atividades devem ser realizadas. Para este trabalho, foram cumpridas as seguintes atividades:

1. Análise do processo atual (AS-IS);
2. Análise de legislações, regulamentação, normas e portarias vigentes referentes ao processo modelado ou que possam impactar o processo;
3. Análise do direcionamento dado pelo gestor do processo (resultados esperados);
4. Alinhamento com o Plano Estratégico de TI;
5. Análise dos pontos de melhoria e melhores práticas;

6. Identificação de gargalos e pontos de retenção do processo, reprocesso, atividades repetidas, atividades que não agregam valor, burocratização e *loops* de execução;
7. Proposição do processo (TO-BE);

Como pode ser observado nos passos citados, todos os itens até a proposição do processo (TO-BE) foram seguidos ao longo deste trabalho, restando, portanto, apenas o redesenho do processo propriamente dito.

A metodologia também orienta como deve ser realizado o redesenho do processo. Para isso, orienta-se que seja utilizado o *Bizagi Modeler*, uma ferramenta de modelagem de processo de negócio que utiliza a notação BPMN. Essa ferramenta está disponível para *download* na url <https://www.bizagi.com/en/platform/modeler>.

Portanto, nessa fase, será utilizada a ferramenta indicada para o desenho dos processos que compõem a proposta e todas as recomendações, conforme preconiza a metodologia do órgão.

Cumprida essa fase de redesenho do processo de análise de demanda de software (TO-BE), torna-se necessária uma análise das contribuições presentes nesse novo processo modelado para a área de TI e a gestão de riscos. Esse assunto será abordado na próxima seção deste trabalho.

3.2.5 ETAPA 5 – Contribuição da proposta para a melhoria da governança e gestão de riscos na área de TI do órgão

A última etapa está relacionada ao objetivo específico cinco desta pesquisa, que é identificar a aderência da proposta na Governança e Gestão de Riscos da área de TI do órgão. Para isso, será realizada uma análise comparando os elementos descritos no trabalho de [77] e as atividades que compõem o processo proposto de análise de demandas de softwares. Além disso, serão utilizados os processos de “monitoramento e análise crítica” e “comunicação e consulta” que integram a gestão de riscos, para contribuir com a descoberta de atividades do processo proposto que realizam ações que contribuem para cada um desses processos da gestão de riscos.

3.2.5.1 – Análise do impacto da proposta no nível de maturidade em governança e gestão de TIC

Nesta seção, ocorre o que é chamado de análise de contribuições da proposta. Nela, verifica-se o processo proposto, identificando quais atividades que o compõem e têm potencial de contribuir para elevar o nível de maturidade em governança e gestão de TIC da área de TI do órgão.

Para tal, será utilizada a técnica de observação participante. Essa técnica permite ao investigador observar as atividades das pessoas, as características dessas atividades e as situações que a compõem. Nela, o investigador, por meio de um conjunto de observações, análises e entendimento do cenário, pode concluir algumas situações [96].

A observação participante tem sido conceituada fundamentalmente como diferente da metodologia das ciências físicas, porém não menos “científica” do que os outros métodos de investigação [97].

Considera-se que, para que o processo proposto seja considerado adequado, ele deva ser viável e contribuir para elevar o nível de maturidade da área de TI, não podendo elevar em demasia o nível de maturidade de forma que se torne impossível sua implementação. É desejável que ele contribua para elevar o nível de maturidade no que o processo se propõe a realizar, que é melhorar e qualificar a análise de demandas de softwares.

Para isso, será utilizado o trabalho de [77], uma vez que este utilizado pelo SISP para aferir o nível de maturidade das áreas de TI integrantes da APF, tentando encontrar, no processo proposto, as atividades que compõem os elementos descritos no trabalho, os quais devem ser avaliados quando da aferição do grau de maturidade.

Será utilizada uma planilha apontando os elementos, as atividades e o processo que as atividades compõem, conforme pode ser verificado na Tabela 3.8.

Tabela 3.8: Planilha de análise de elemento e atividade do processo.

Elementos	Atividades	Processo
Elementos do modelo de maturidade em governança e gestão de TIC do SISP.	Atividade que compõe a proposta de processo de análise de demanda de software.	Processo que a atividade integra.

Fonte: Própria.

Na Tabela 3.8, são descritos os elementos aferidos no modelo de maturidade do SISP, as atividades que compõem a proposta de processo de análise de demandas de software, o elemento cujo nível de maturidade é elevado pela atividade e o processo proposto que esta atividade integra.

Dessa forma, será possível identificar se o processo proposto contribui para elevar o nível de maturidade em governança e gestão de TIC da área de TI do órgão no que este se propõe a realizar.

Resta, então, analisar, nos processos de “monitoramento e análise crítica” e “comunicação e consulta”, integrantes da gestão de riscos, quais atividades do processo proposto correspondem ou contribuem com esses processos. Esse assunto será abordado nas próximas seções deste trabalho.

3.2.5.2 – Alinhamento da proposta com o processo de comunicação e consulta da gestão de riscos

Para verificar o alinhamento do processo proposto à fase de comunicação e consulta da gestão de riscos, serão identificadas as atividades que compõem o processo de análise de demanda de software e que refletem esse processo ou correspondem a ele, uma vez que deve ser realizado ao longo de todos os processos de contextualização, avaliação e tratamento dos riscos. Essa fase deve estar refletida em atividades do processo proposto.

Conforme pode ser observado no Capítulo 2 – Referencial Teórico –, na Seção 2.1 – Gestão de Riscos – e na Figura 2.1, o processo de comunicação e consulta ocorre durante a realização de todos os processos da gestão de risco, sendo considerado um agente de ação contínua [13].

Assim como na fase anterior, a técnica utilizada foi a observação participante, descrita no trabalho de [97]. De acordo com o autor, por estar inserido na evolução dos eventos, espera-se que o observador se encontre em uma posição privilegiada para obter conhecimentos aprofundados, obtendo, assim, mais informação e conhecimento que por outros meios [98].

Essa técnica permite a percepção da realidade do ponto de vista interno ao ambiente de estudo, o que possibilita a obtenção de um retrato mais fiel da situação e uma menor probabilidade de produzir variabilidade residual ou mesmo de manipular os eventos [97].

Portanto, de acordo com essa técnica, uma vez que o processo proposto foi modelado para um processo específico, que é o de análise de demanda de software, e uma proposta de processo foi sugerida como forma de solução para o tratamento dos riscos identificados no processo vigente, uma seleção das atividades nesse processo que atendam ao processo de comunicação e consulta da gestão de risco é possível de ser realizada.

Uma vez que se realizou a seleção das atividades no processo proposto que atendam ao processo de comunicação e consulta da gestão de riscos, torna-se necessária a realização dessa mesma prática para o processo de monitoramento e análise crítica da gestão de risco. Esse assunto será abordado na próxima seção deste trabalho.

3.2.5.3 – Alinhamento da proposta com o processo de monitoramento e análise crítica da gestão de riscos

Para que se possa concluir a aplicação da gestão de riscos no processo proposto de análise de demanda de software, é necessário analisar quais atividades que compõem o processo proposto que refletem ou correspondem ao processo de monitoramento e análise crítica. Assim como o processo de comunicação e consulta, o processo de monitoramento e análise crítica também é um agente de ação contínua da gestão de risco [13].

Da mesma forma que nas seções fases anteriores, a técnica empregada foi a observação participante, já descrita e referenciada anteriormente, no Capítulo 3, Seção 3.2, Etapa 3.2.5, nas Fases 3.2.5.1 e 3.2.5.2.

Para que se possa alinhar as atividades presentes no processo proposto aos riscos identificados pertinentes ao processo, será construída uma planilha, de forma que esta facilite a identificação do risco que a atividade visa a prevenir. Essa planilha pode ser observada na Tabela 3.9.

Tabela 3.9: Planilha das atividades de monitoramento e análise crítica.

Atividade do processo	Riscos identificados do processo
Atividades que compõem o processo proposto e visa a monitorar e analisar os riscos identificados no processo.	Risco identificado que a atividade visa monitorar e analisar.

Fonte: Própria.

Conforme pode ser observado na Tabela 3.9, esta serviu para correlacionar as atividades do processo proposto aos riscos identificados que envolvem esse processo, os quais visa monitorar e analisar.

Portanto, uma vez realizada esta fase de alinhamento da proposta de processo modelado, todas as fases/os processos da gestão de risco foram executadas e uma proposta de tratamento a esses riscos foi produzida, atingindo o objetivo do trabalho.

Além disso, depois de especificada a metodologia, os procedimentos, as etapas e as fases que compõem o trabalho, passa-se então aos resultados obtidos, por meio dos quais todas as descobertas realizadas foram apresentadas, descritas e detalhadas.

Capítulo 4

Resultados Obtidos

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos neste trabalho visando a uma proposta de melhoria do processo de desenvolvimento de software no órgão da Administração Pública Federal pesquisado. Serão apresentadas as etapas e fases descritas no capítulo anterior referentes à estruturação da pesquisa.

4.1 ETAPA 1 – Análise do contexto

Nesta etapa serão apresentados os resultados da análise do contexto quanto ao processo de desenvolvimento de softwares (PDS) no órgão pesquisado. Dividiu-se esta etapa em duas fases: na primeira fase, realizaram-se entrevistas com especialistas que integram o processo de desenvolvimento de software, para a compreensão do processo e do fluxo de tomada de decisão pelo comitê de TI; na segunda, foi feito um entendimento da área de TI, que desenvolve o software na instituição. Para isso, foi realizado um levantamento da cadeia de valor da área de Tecnologia da Informação do órgão e um SIPOC do processo de desenvolvimento de software.

4.1.1 Caracterização do processo de desenvolvimento de software no órgão

Para compreensão do processo de desenvolvimento de software do órgão, foram realizadas entrevistas com especialistas que integram o processo na área de TI e nas áreas de negócio do órgão. Essas entrevistas foram divididas em dois conjuntos de cinco perguntas cada: no primeiro foram realizadas entrevistas sobre o processo de desenvolvimento de software (PDS) do órgão; no segundo, foram realizadas perguntas referentes ao fluxo de tomada de decisão do comitê de TI quanto à aprovação de demandas de desenvolvimento de software.

4.1.1.1 – Entrevistas com especialistas sobre o processo de desenvolvimento de software

Para compreensão do processo de desenvolvimento de software do órgão, foram realizadas quatro entrevistas semiestruturadas com quatro especialistas que integram o PDS. Cada especialista participou individualmente respondendo a perguntas referentes ao PDS existente. As perguntas utilizadas como norteadoras para essas entrevistas podem ser encontradas no Apêndice A. Os profissionais entrevistados compõem diferentes áreas do processo no órgão.

A consolidação das entrevistas referentes ao PDS apresentou os seguintes resultados:

1. A necessidade de software chega à área de Tecnologia por meio do Sistema Eletrônico de Informações (SEI), que trata do acompanhamento de processos administrativos adotado pelos órgãos da Administração Pública. Para isso, é utilizado o Documento de Cadastro de Iniciativa (DCI). Esse documento já possui um *template* previamente configurado na ferramenta, por meio do qual a área de negócio comunica a necessidade de uma solução de TI.
2. Existem, atualmente, duas possibilidades de desenvolvimento no órgão, sendo uma interna à própria área de TI. Essa seria uma atualização tecnológica de um software já existente, no caso de plataformas antigas, nas quais não haja a possibilidade de aplicar-se a manutenção, fazendo-se, então, uma atualização para tecnologias e linguagens de programação mais modernas. A outra possibilidade é a identificação de necessidades pelas próprias áreas negociais, o que gera a necessidade de desenvolvimento de softwares.
3. Existe a possibilidade de surgimento de demandas que já nascem pré-aprovadas, no caso de necessidade de desenvolvimento de softwares que surjam para atender uma demanda emergencial ou que sirvam de base para uma nova política pública. Essas demandas têm prioridade sobre todas as outras, sendo atendidas de maneira mais célere. Porém, essas demandas não deixam de seguir o processo do PDS, apenas sua aprovação já é realizada de maneira prévia. Alguns exemplos são softwares que atuam na notificação dos casos de covid-19, dengue, chicungunha, etc.
4. A Metodologia de Gestão de Projetos (MGP) norteia todo o desenvolvimento de produtos, serviços e aquisições de tecnologia no órgão. A MGP aciona as demais metodologias de acordo com a necessidade que se apresenta. No caso de desenvolvimento de software, a MGP aciona o processo do PDS.
5. Todos os projetos de desenvolvimento de softwares no órgão são formalizados para o Comitê de TI por meio de um Termo de Abertura de Projetos (TAP). O TAP con-

siste em uma documentação gerada a partir do entendimento da demanda realizada durante todo o subprocesso de Proposta de Projeto. Essa documentação finaliza o subprocesso, encaminhando a demanda para a decisão do Comitê.

6. Existe no órgão um padrão tecnológico previamente estabelecido e periodicamente atualizado. Nele, estabelecem-se padrões de desenvolvimento, linguagem, arquitetura, banco de dados, segurança e infraestrutura que devem ser seguidos por todos os projetos de desenvolvimento de software no âmbito do órgão ou que sejam de alguma forma financiados pelo órgão em outras instituições.
7. O órgão tem buscado desenvolver soluções baseadas em microsserviços, nuvem e até mesmo avaliar a adoção de softwares livres como possibilidades para as demandas por desenvolvimento de softwares.
8. Por muitas vezes, a área de TI do órgão abre mão das tecnologias mais recentes ou mais modernas, por serem tecnologias muito novas, que ainda não foram testadas em diversos ambientes tecnológicos, e/ou por haver poucos profissionais capacitados disponíveis para utilizá-las, primando pela segurança, pela estabilidade e pelo custo de soluções mais consolidadas.
9. Segundo as entrevistas, existe uma análise que é realizada assim que uma demanda por desenvolvimento de software é feita para a TI. Nesta análise acontece uma busca por soluções existentes que possam atender, integralmente ou parcialmente, a necessidade apresentada. Essa busca acontece no portfólio de produtos de software do órgão. Também são analisados softwares livres e públicos que já tenham sido desenvolvidos por outros entes da Administração Pública. Essa análise é realizada pelo profissional de TI responsável pelo acompanhamento da demanda, sendo feita de forma manual e sem padrão estabelecido.
10. Os especialistas apontaram, como um ponto positivo do PDS, o registro de todas as etapas que envolvem o desenvolvimento de softwares no órgão, com documentação baseada em modelos previamente estabelecidos e a clareza dessas documentações em relação ao tempo de atendimento e custo dessas demandas.
11. Como ponto negativo, afirmaram os especialistas que o PDS, por ser uma metodologia baseada no RUP, possui um conjunto de pré-requisitos que devem ser cumpridos e que condicionam as próximas etapas do processo, havendo a necessidade de cada uma das etapas ser aprovada por um fiscal requisitante. Isso acaba por tornar o processo, de certa forma, moroso, o que impede a implantação de metodologias verdadeiramente ágeis, que, por conta do cenário em órgão público, são por vezes necessárias.

12. Outro ponto negativo apontado pelos especialistas é a inexistência de um local único que agregue todas as possibilidades de análise para o atendimento das demandas e que apresente o portfólio de produtos de software, os projetos em desenvolvimento de softwares, um portfólio de softwares públicos disponíveis e um portfólio de aquisições, em que estariam todas as licenças utilizadas e disponíveis dos softwares adquiridos pela instituição, além de uma lista de softwares livres já utilizados e disponíveis para uso em órgãos da Administração Pública.

Esses foram os resultados obtidos pela consolidação das entrevistas realizadas com especialistas, para conhecer melhor a metodologia de desenvolvimento de software no órgão pesquisado.

Pelo relato dos especialistas, o processo atual do PDS é moroso e acaba por impactar a velocidade de resposta às necessidades de software apresentadas pelas áreas. Isso ocorre devido às próprias características do processo atual, que apresenta um conjunto de atividades de formalização em cada etapa do processo, sendo o RUP a metodologia aplicada nesse processo.

Outro ponto que chama a atenção é a falta de portfólios na área de TI, sejam de produtos de software, sejam de projetos em desenvolvimento, aquisições de software ou softwares da Administração Pública. Esse fato dificulta e muito a análise de softwares existentes que possam atender a demanda solicitada.

Apesar do relato dos especialistas nas entrevistas, vários passos e atividades relatados não ficam evidenciados no desenho do processo do PDS, inclusive a análise de softwares existentes, fato que poderá ser observado mais a frente no trabalho quando for apresentado o processo de análise de demanda de software.

Portanto, uma vez realizadas as entrevistas com os especialistas sobre o processo de desenvolvimento de software, torna-se necessária a compreensão do fluxo de tomada de decisão sobre o desenvolvimento de software por parte do Comitê de TI. Esse assunto será abordado na próxima seção do trabalho.

4.1.1.2 – Entrevistas com especialistas sobre o processo de tomada de decisão sobre o desenvolvimento de software

Para a compreensão do fluxo de processo de decisão sobre o desenvolvimento de software, realizaram-se quatro entrevistas semiestruturadas com os mesmos quatro especialistas consultados anteriormente nesta pesquisa e nas mesmas características, com perguntas norteadoras e livre resposta por parte dos entrevistados. Essas perguntas foram feitas em sequência às perguntas relacionadas ao PDS.

Cada um dos especialistas participou respondendo a perguntas referentes ao processo de tomada de decisão. As perguntas utilizadas como norteadoras para essas entrevistas podem ser encontradas no Apêndice B.

A consolidação dos resultados referentes à tomada de decisão pelo Comitê de TI apresentou os seguintes resultados:

1. Existe hoje, na área de TI, uma definição de quais demandas serão apresentadas para a decisão do comitê, sendo uma premissa o tamanho e a métrica da demanda em pontos de função. O primeiro critério a ser considerado é o custo, adotando-se que projetos acima de R\$ 150.000,00 (cento e cinquenta mil reais) devem, obrigatoriamente, passar pela aprovação do Comitê de TI do órgão.
2. O comitê tem reuniões ordinárias trimestrais, sendo formado por representantes de todas as secretarias do órgão. Nessas reuniões o comitê dispõe sobre a tomada de decisão do Termo de Abertura do Projeto (TAP), além de realizar uma breve apresentação da área solicitante quanto à necessidade de aprovação da demanda. O comitê também pode ser convocado extraordinariamente em casos de emergência para a aprovação de uma demanda. Ex: covid-19, dengue, chicungunha, etc.
3. Existe no órgão a possibilidade de aprovação de demandas *ad referendum*, o que compete ao diretor de TI e ao Secretário Executivo do órgão em casos de emergência pública.
4. Um outro critério que é observado pelo comitê é o alinhamento da necessidade apresentada pela área solicitante ao planejamento estratégico do órgão, sendo uma premissa para aprovação do Comitê de TI que todas as demandas surjam em alinhamento aos Objetivos Estratégicos dispostos no Plano Plurianual do Órgão (PPA) e ao Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC).
5. Ainda que uma demanda esteja alinhada ao planejamento estratégico do órgão, dependendo da capacidade de atendimento da área de TI, a solicitação pode ser aprovada, porém não ser priorizada, aguardando pela disponibilidade da equipe de TI para o seu pronto atendimento.

Com a consolidação das entrevistas realizadas, pode-se observar como funciona a tomada de decisão pelo Comitê de TI no órgão sobre o desenvolvimento de softwares. São utilizados o Termo de Abertura de Projetos (TAP) e uma apresentação *Power Point* (.pptx) da área requisitante com uma breve descrição da necessidade e justificativa sobre a demanda.

Pode-se observar, pelo relato dos entrevistados, a existência de alguns critérios que são considerados para a decisão do Comitê de TI, quais sejam: custo(demandas com valor acima de R\$ 150.000,00 devem passar pela aprovação do comitê); criticidade (em caso de emergência, o comitê pode ser convocado extraordinariamente ou por decisão *ad referendum*); alinhamento estratégico (alinhamento da demanda solicitada ao PPA e PDTIC); e capacidade (verifica-se a capacidade de atendimento da demanda pela equipe de TI). Apesar de estarem presentes nas entrevistas, não foram encontradas evidências da utilização desses critérios para a tomada de decisão pelo comitê de TI.

Aparentemente, a decisão do comitê é influenciada muito mais pela apresentação da área expondo sua necessidade que propriamente pela análise dos critérios apontados nas entrevistas, o que denota uma decisão aparentemente apoiada na subjetividade.

Esses foram os resultados obtidos pela consolidação das entrevistas realizadas com especialistas, para conhecer melhor a tomada de decisão pelo Comitê de TI quanto ao desenvolvimento de softwares no órgão pesquisado.

Faz-se necessário o entendimento do funcionamento da área de TI no órgão e do processo de desenvolvimento. Para isso, buscou-se compreender a cadeia de valor da área, conforme será apresentado na próxima seção deste trabalho de pesquisa.

4.1.2 Entendimento do PDS na área de TI do órgão

Para uma melhor compreensão do PDS, fez-se necessária a análise da cadeia de valor do setor de TI do órgão, em que está inserido o processo de desenvolvimento de software.

Entende-se por cadeia de valor a reunião de atividades executadas por toda a organização para projetar, produzir, entregar e sustentar seus produtos e/ou serviços, refletindo sua história, sua estratégia e a forma como é implementada.

A cadeia de valor é uma ferramenta para gerenciar processos criada por Michael Porter (1985). Ela revela todas as atividades que uma organização faz para gerar valor aos seus clientes. Além disso, indica a ligação entre essas atividades, sendo possível criar uma vantagem competitiva para a organização.

A cadeia de valor é um sistema de atividades com relações de dependência conectadas por elos, que surgem quando uma atividade realizada afeta as demais atividades [99]. O desenho da cadeia de valor de Porter pode ser observado na Figura 4.1.

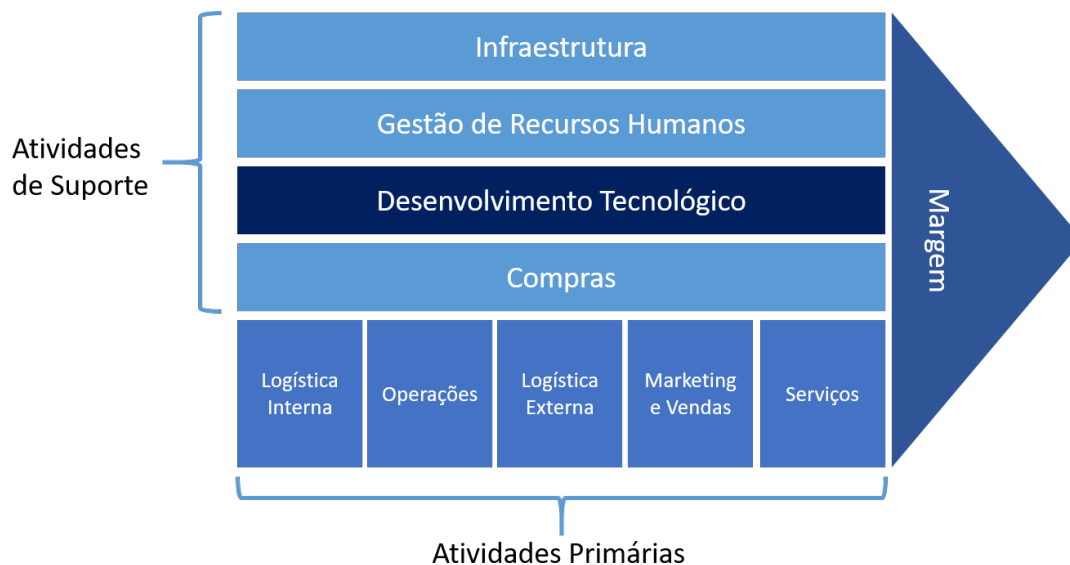


Figura 4.1: Cadeia de valor de Porter.

Fonte: Adaptado de [100].

Na Figura 4.1, a atividade de desenvolvimento de software encontra-se em destaque em relação às demais atividades de suporte, tendo-se em vista que essa é a atividade sobre a qual se fala neste trabalho. As atividades de suporte proporcionam os recursos e a infraestrutura para realização das atividades primárias [99].

Na instituição, existem macroprocessos que compõem a cadeia de valor na área de TI, sendo eles:

- Macroprocessos de Governança: correspondem aos macroprocessos e processos que zelam pela governança de TI;
- Macroprocessos Estratégicos: correspondem aos macroprocessos e processos que zelam pela estratégia e pela gestão da organização. Ou seja, têm como finalidade fornecer as diretrizes organizacionais, promover a estruturação, a avaliação e a melhoria do funcionamento da instituição e de seus processos;
- Macroprocessos Finalísticos: correspondem aos macroprocessos e processos que são a razão da existência da organização. Estão correlacionados à missão, à visão e agregam valor diretamente aos cidadãos/usuários; e
- Macroprocessos de Sustentação: correspondem aos macroprocessos e processos responsáveis por prover as condições operacionais necessárias à execução dos processos finalísticos e estratégicos. Orientam o seu olhar para o ambiente interno da organização, fornecendo os subsídios para a execução de todos os demais processos.

Desenhou-se a cadeia de valor da área de TI até o 4º nível, observando-se os processos que estão modelados na Metodologia de Gestão de Processos (MGPROC) da área de TI do órgão. A cadeia de valor pode ser observada na Figura 4.2.

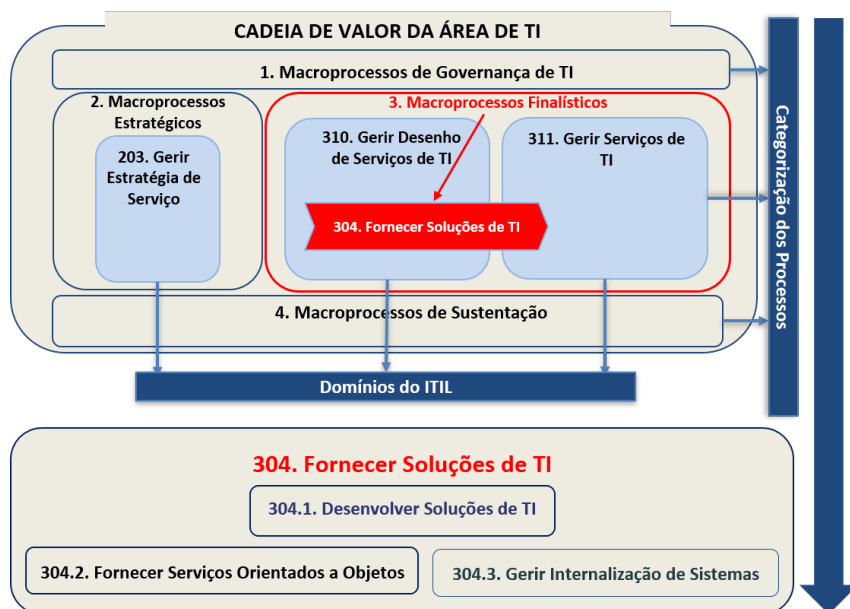


Figura 4.2: Cadeia de valor da área de TI.

Fonte: Adaptado da Metodologia de Gestão de Processos (MGPROC) (2018).

Como pode ser observado na Figura 4.2, a cadeia de valor da área de TI inicia-se com o macroprocesso de Governança de TI, compondo o primeiro nível. Esse, por sua vez, é composto pelo macroprocesso Finalístico de segundo nível, em que está inserido o macroprocesso de terceiro nível “Fornecer solução de TI”, chegando ao quarto nível, que é o macroprocesso “Desenvolver solução de TI”, o objetivo deste estudo acadêmico. Para facilitar o entendimento, a Tabela 4.1 apresenta os macroprocessos em seus respectivos níveis.

Tabela 4.1: Níveis da cadeia de valor até desenvolver soluções de TI.

Nível da Cadeia de Valor Desenvolver Solução de TI			
1º Nível	2º Nível	3º Nível	4º Nível
1. Macroprocesso de Governança de TI	1. Macroprocesso Finalístico	304. Fornecer Soluções de TI	304.1 Desenvolver Soluções de TI

Fonte: Própria.

Como pode ser observado na Tabela 4.1, partindo do 1º nível, o macroprocesso de Governança de TI, existe a necessidade de descer até o quarto nível da cadeia de valor da área de TI do órgão, para encontrar-se o macroprocesso estudado nesta pesquisa. O

macroprocesso 304.1 (Desenvolver Solução de TI) corresponde ao Processo de Desenvolvimento de Software (PDS), um dos principais e mais importantes dentro das competências e finalidades da área de TI da instituição.

Para compreender melhor o macroprocesso “Desenvolver Solução de TI”, foi criado o SIPOC, que é uma ferramenta que resume as entradas e saídas de um ou mais processos em forma de tabela. É usado para definir um processo de negócio do início ao fim, antes de se iniciar a modelagem do processo. Ele apresenta uma visão macro do processo, entradas, saídas, fornecedores, clientes, e escopo do processo. Nesse método, as leis e normas que regem o processo, os indicadores, os atores e os sistemas envolvidos na execução do processo são identificados.

Na Tabela 4.2, pode ser observado o desenho final para delimitação do escopo do processo, utilizando-se a ferramenta SIPOC.

Tabela 4.2: Escopo do macroprocesso “Desenvolver soluções de TI”.

ESCOPO DO PROCESSO				
LEIS, NORMAS, POLÍTICAS ...		FINALIDADE (MISSÃO)	INDICADORES	
Política Nacional de Informação e Informática (PNIIS)		Atendimento à demanda de prover ao órgão sistemas de informação e suporte à informática necessários ao processo de planejamento, operação e controle.	PDTIC	
Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação 2019/2021 (PDTIC)			MGP	
Portaria nº 664, 2016 - institui, no âmbito do órgão, normas e procedimentos para desenvolvimento de sistemas, gestão de projetos e processos			MDS	
Metodologia de Desenvolvimento de Software (MDS)			Ordens de Serviço	
Estratégia de Governança Digital da Administração Pública Federal (EGD) 2020/2024				
ORIGEM	ENTRADAS	PROCESSO	SAÍDA	DESTINOS
Sistema Eletrônico de Informação (SEI)	Documento de Cadastro de Iniciativa (DCI)	304.1 DESENVOLVER SOLUÇÕES DE TI	Funcionalidades	Secretarias Técnicas do Órgão
			Segurança	
			Documentação	
			Softwares	
ATORES ENVOLVIDOS			SISTEMAS/INSTRUMENTOS	
Áreas Finalísticas do Órgão			GPWEB	
Área de TI do Órgão			RedMine	
Comitê de TI			Citismart	

Fonte: Própria.

Pode-se observar, na Tabela 4.2, as leis, normas e políticas que embasam o macroprocesso “Desenvolver soluções de TI”, assim como a finalidade do processo e seus indicadores

de sucesso, também podendo ser observada a origem do processo, suas entradas e saídas, os atores envolvidos, os sistemas/instrumentos que são utilizados e a que se destina o processo estudado.

Os resultados encontrados nessa etapa servem para o entendimento do contexto da TI quanto ao desenvolvimento de software. Para que se possa compreender ainda mais esse contexto no que tange ao processo de análise de demanda de software, faz-se necessária uma análise do nível de maturidade da governança da área e um detalhamento do PDS. Esses assuntos serão tratados na próxima etapa deste trabalho.

4.2 ETAPA 2 – Análise do processo de demanda de software

Nesta etapa foi realizada uma análise da maturidade em governança e gestão de TIC da área de TI do órgão. Além disso, foram analisados o PDS existente e os subprocessos que o compõem. Os resultados encontrados foram apresentados e utilizados para compreender-se o funcionamento do processo de desenvolvimento de software no órgão pesquisado. Também foi realizada uma análise de dados referente ao processo de cadeia logística do órgão, com o objetivo de compreender-se o volume, custo e esforço das demandas por desenvolvimento de softwares na área de TI do órgão estudado.

4.2.1 Análise da maturidade de governança e gestão de TIC da área de TI

Para que seja melhor compreendido o contexto da área de TI do órgão, torna-se necessário entender o nível de maturidade da instituição quanto à gestão de TI e ao levantamento da situação atual do órgão.

Para isso, serve de referência o Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC) do triênio 2019/2021. Cabe ressaltar que o plano está sendo revisado para a elaboração de um novo PDTIC, que atenderá o triênio 2022/2024.

Uma vez que o PDTIC corresponde ao planejamento estratégico da área de TI do órgão, que compõe um órgão da Administração Pública Federal (APF), o PDTIC da instituição segue como referência o Guia Prático de Elaboração do PDTIC do SISP.

Conforme orienta o Guia Prático do SISP, primeiramente é necessário analisar a organização de TIC do órgão. Essa análise envolve a identificação dos problemas ou pontos de alerta e a análise do ambiente interno e externo da TI:

- Identificação dos problemas ou pontos de alerta - envolve a identificação de pontos de alerta que geram impacto no cumprimento da missão e, por isso, são desencadeadores da necessidade ou do desejo de mudança nos níveis de gestão da TI.
- Análise do ambiente interno e externo da TI - envolve uma análise (SWOT) visando a identificar pontos fortes e fracos para o ambiente interno e as oportunidades e ameaças para o ambiente externo à TI.

A análise SWOT é a sigla dos termos inglês *strengths* (forças), *weaknesses* (fraquezas), *opportunities* (oportunidades) e *threats* (ameaças), sendo ela uma ferramenta utilizada para fazer-se análise ambiental, sendo a base da gestão e do planejamento estratégico de uma empresa ou instituição.

O trabalho realizado no PDTIC resultou em uma lista contendo 42 itens, os quais foram organizados em ameaças, oportunidades, pontos fortes e pontos fracos. Além disso, o escopo foi delimitado considerando que ameaças e oportunidades referem-se aos aspectos identificados fora do âmbito da área de TI, assim, como ambiente externo, considerou-se o cenário externo à TI do órgão. Os resultados da consolidação estão disponíveis na Tabela 4.3.

Tabela 4.3: Matriz SWOT (ambiente externo - oportunidades e ameaças).

AMBIENTE EXTERNO	
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
1. Adoção de aplicações de uso de nuvem; 2. Apoio da AISA - Assessoria Internacional; 3. Foco do governo em transformação digital; 4. Plano de ação de transformação digital do Ministério da Economia; 5. Aproximação e cooperação com universidades e centros de pesquisa para fomento da inovação; 6. Implantação de programas institucionais para otimização dos recursos por meio da tecnologia; 7. Posicionamento da TI como área estratégica para o negócio; 8. Reintegração das equipes de TI descentralizadas.	1. Influência e instabilidade política gera mudanças contínuas e alta rotatividade nos cargos de gestão da TI e das áreas negociais do órgão, assim como nas prioridades das áreas e nas prioridades dos programas do Governo; 2. Estrutura organizacional não formalizada; 3. Investimento reduzido em inovação por causa de contingenciamentos de recursos disponibilizados; 4. Desenvolvimento externo de sistemas, por meio de núcleos informais de TIC no órgão ou de convênios realizados pelas áreas negociais do órgão, sem alinhamento com a área de TI; 5. Mudança de processo de negócio.

Fonte: Adaptado do PDTIC (2019/2021).

Quanto aos pontos fortes e fracos, consideraram-se os aspectos internos que estão sob a gestão da área de TI. A definição dos ambientes e pontos fortes e fracos contou com

a participação dos gestores de TI do órgão. A consolidação dos resultados obtidos na análise para definição dos pontos fortes e fracos na matriz Swot pode ser observada na Tabela 4.4.

Tabela 4.4: Matriz SWOT (ambiente interno - pontos fortes e fracos).

AMBIENTE INTERNO	
PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
1. Monitoramento dos serviços de infraestrutura; 2. Infraestrutura e tecnologia atualizadas e adequadamente dimensionadas; 3. Espírito de integração entre os gestores de TI do órgão; 4. Compartilhamento das informações; 5. Cultura de apoio para estruturação e execução das atribuições; 6. Apoderamento da área de TIC; 7. Existência de metodologia de desenvolvimento e padrões definidos (MGP, MGProc, etc.); 8. Disponibilidade de recursos financeiros; 9. Disponibilidade de soluções tecnológicas para execução das atividades da TI; 10. Processo de trabalho enxuto (AGIL); 11. Capital humano entre servidores e colaboradores.	1. O parque tecnológico e os links da TI não contam com redundância adequada; 2. Falta de unificação e padronização dos sites institucionais; 3. Poucos servidores da casa compoendo o quadro de funcionários da área de TI; 4. Baixo nível de segurança do parque tecnológico da TI; 5. Processo de contratação pouco eficiente; 6. Baixa adoção dos processos e procedimentos definidos; 7. Baixa maturidade em governança de TI; 8. Baixa integração entre as coordenações que compõem a TI historicamente; 9. Comitê de TI pouco atuante; 10. Alterações frequentes na liderança da área de TI; 11. Falta de sistematização integrada para gestão de contratos; 12. Pouca interação com outras áreas de TI no governo; 13. Poucos programas de capacitação contínua na área de TI; 14. Alta dependência da equipe terceirizada para execução de atividades e funções da TI; 15. Serviços e produtos entregues pela TI com qualidade inadequada; 16. Falta de aproveitamento de servidores disponíveis; 17. Baixo conhecimento negocial; 18. Falta de capacidade operacional para atender as solicitações em tempo adequado e com qualidade suficiente.

Fonte: Adaptado do PDTIC (2019/2021).

Como ficou demonstrado na matriz SWOT realizada no PDTIC 2019/2021 do órgão, os resultados apresentados estão alinhados aos obtidos neste trabalho, demonstrando que o entendimento construído ao longo das etapas e fases realizadas representa a realidade do cenário da TI no órgão pesquisado e a relevância do trabalho proposto.

Os resultados apresentam alguns pontos de alerta que devem ser considerados para a construção da proposta de um novo processo de análise de demandas de software. Esses pontos de alerta foram retirados do PDTIC 2019/2021 do órgão pesquisado:

1. Ausência de padronização de informações e documentos;
2. Necessidade de integração de dados e sistemas;
3. Dificuldade na manipulação bases de dados e no acesso a elas;
4. Ausência de espaço de armazenamento;
5. Ausência de informações sobre o armazenamento em nuvem;
6. Necessidade de desenvolvimento, atualização ou aquisição de sistemas para atender as necessidades das áreas;
7. Parque tecnológico obsoleto e conseqüente necessidade de substituição/atualização;
8. Velocidade e performance inadequadas dos links disponíveis;
9. Inexistência de ambiente interno para compartilhamento de informações;
10. Necessidade de ferramenta de armazenamento em nuvem;
11. Necessidade de maior qualidade e continuidade na comunicação com as áreas;
12. Morosidade para responder às demandas e finalizar os projetos;
13. Falta de retorno sobre demandas encaminhadas pelas áreas;
14. Necessidade de melhoria dos processos com o objetivo de reduzir a burocracia e oferecer maior clareza aos procedimentos;
15. Falta de conhecimento e padronização das ferramentas disponíveis.

Após esses pontos de alerta presentes no PDTIC 2019/2021, torna-se necessário, então, definir o nível de maturidade em governança e gestão de TIC do órgão. Esse assunto será tratado na próxima etapa desta pesquisa.

4.2.1.1 - Nível de maturidade em governança e gestão de TIC

A governança corporativa de TI é entendida como uma visão de governança que garante que a informação e tecnologia relacionada apoiem e possibilitem a estratégia da organização e a consecução dos objetivos corporativos [76].

A governança de TI é de responsabilidade dos executivos e da alta direção, consistindo em aspectos de liderança, estrutura organizacional e processos que garantem que a área de TI da organização suporte e aprimore os objetivos e as estratégias da organização [101].

Para a construção de um modelo de avaliação da maturidade em governança e gestão de TIC para os órgãos da Administração Pública Federal (APF) pertencentes ao Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática (SISP) vinculado à Secretaria de Governo Digital (SGD) da Casa Civil, foi realizada uma ampla pesquisa que está presente no trabalho de [77].

Tendo em vista o fato de o órgão pesquisado ser integrante da APF e as áreas de TI da APF se basearem nas recomendações e nos modelos propostos pelo SISP como norteadores para a construção de suas metodologias, seus planos e seu planejamento, o modelo de [77] é apropriado para ser utilizado neste trabalho. A quantidade limitada de publicações sobre o tema também contribui para a relevância da pesquisa em questão.

Portanto, de acordo com os critérios mencionados pelos autores e disponíveis no Capítulo 3, Seção 3.2.2.1, deste trabalho, em que foi descrito como essa metodologia deve ser utilizada, procedeu-se à elaboração de uma consolidação dos resultados. Esses foram pontuados de acordo com as informações compiladas neste trabalho e baseados no PDTIC 2019/2021 do órgão. Os resultados obtidos estão disponíveis na Tabela 4.5.

Tabela 4.5: Resultado da maturidade em GTIC do órgão.

Metacategorias	Categorias	Elementos	Nível de maturidade	Definição
Critérios de maturidade em governança e gestão de TI	Cultura Organizacional	Sensibilização	Nível 3 - Definida	Inserir os temas de governança e gestão de TI na pauta das reuniões da alta administração.
		Treinamentos	Nível 1 - Inicial	Levantar com o pessoal de TI as necessidades de treinamentos e capacitações.
		Prestação de Contas	Nível 3 - Definida	Formalizar planos, projetos e serviços de TI perante a alta administração.
	Controles Internos	Conformidade	Nível 3 - Definida	Incluir as áreas de TI nas reuniões sobre conformidade com as disposições regulamentares, legislativas e contratuais.
		Gestão de Riscos	Nível 3 - Definida	Inserir o tema gestão de riscos na pauta das reuniões da alta administração.

Continua na próxima página

Tabela 4.5: Continuação

Metacategorias	Categorias	Elementos	Nível de maturidade	Definição
Critérios de maturidade em governança e gestão de TI	Controles Internos	Riscos de TI	Nível 2 - Repetível	Divulga, em toda a organização, os riscos de TI levantados.
		Gestão de TI	Nível 3 - Definida	Alinha as metas das áreas de TI às metas da alta administração.
		Serviços de TI	Nível 2 - Repetível	Divulga, nas áreas de TI, as metas de nível de serviço.
		Iniciativas de TI	Nível 4 - Gerenciada	Gerencia a execução das iniciativas de TI prioritizadas.
		Planos de TI	Nível 4 - Gerenciada	Gerencia a execução dos planos de TI.
	Desempenho Organizacional	Entrega de Valor	Nível 4 - Gerenciada	Direciona os esforços das áreas de TI para o atendimento das necessidades das partes interessadas.
		Continuidade	Nível 2 - Repetível	Identifica e mensura os impactos da descontinuidade dos serviços de TI nas áreas da organização.
		Efetividade	Nível 3 - Definida	Inclui os indicadores de TI nos planos da alta administração.
		Definição de Responsabilidades	Nível 3 - Definida	Formaliza as responsabilidades da governança e gestão de TI com a alta administração.

Fonte: Adaptado de [77] e PDTIC (2019/2021) do órgão.

Para essa metodologia, deve ser considerada a menor nota alcançada nas avaliações para o conjunto de um elemento. Assim, como pode ser observado na Tabela 4.5, quanto ao elemento “Cultura organizacional”, o menor valor recebido foi 1. Dessa forma, o nível de maturidade do órgão na categoria “Cultura organizacional” é nível 1 - inicial. A mesma lógica segue nas demais categorias. Na categoria “Controles internos” o órgão encontra-se no nível 2 - repetível. O mesmo ocorre na categoria “Desempenho organizacional”, em que o órgão também se encontra no nível 2 - repetível.

Segundo os autores, essa forma de valoração tem o intuito de estimular as instituições do SISP a aprimorem os seus elementos de governança e gestão de TIC como um todo e não apenas em áreas e aspectos específicos. Ainda segundo os autores, convém mencionar que a documentação do SISP possui em parte uma intersecção com os critérios de maturidade elencados na literatura.

Portanto, nas categorias “Controles internos” e “Desempenho organizacional”, o órgão apresenta alguns processos e práticas de governança e gestão de TIC que já são repetíveis,

enquanto, na categoria “Cultura organizacional” no órgão, a governança e gestão de TIC ocorrem de maneira esparsa em alguns departamentos ou seções.

A mesma forma de valoração ocorre para avaliar a maturidade em governança e gestão de TIC da organização como um todo. Considera-se o menor valor alcançado pelo conjunto das categorias, nesse caso, os níveis 1, 2 e 2. Sendo assim, o nível de maturidade em governança e gestão de TIC da instituição avaliada segundo essa metodologia é 1 - inicial.

Uma vez que se conhece o nível de maturidade em governança e gestão de TIC do órgão pesquisado e todo o contexto da área de TI, já se compreende o cenário em que está inserido o processo de desenvolvimento de software, passando-se, assim, ao detalhamento do processo propriamente dito.

4.2.2 Detalhamento do processo de desenvolvimento de software no órgão

Esta seção corresponde a uma análise e modelagem do processo de análise de demandas de software atual. Para isso, primeiramente, buscou-se entender o PDS existente no órgão atualmente, pois o processo que se deseja analisar é integrante do PDS. Para tal, foi realizado o levantamento das fases, dos tipos de desenvolvimento possíveis e dos atores que compõem o processo.

No órgão pesquisado, o processo de desenvolvimento de software (PDS) corresponde à metodologia de desenvolvimento de software (MDS), que está prevista na Portaria nº 664/2016.

Conforme consta no órgão, a MDS é um conjunto de boas práticas em desenvolvimento de sistemas que são utilizadas pelas equipes de desenvolvimento e manutenção de softwares, alinhando os processos de trabalho e criando a documentação adequada. Com isso, obtém-se a melhoria na governança, o que reflete aumento da eficácia, efetividade, produtividade e menor dependência dos indivíduos, aumentando a retenção do conhecimento na organização.

A MDS, em sua concepção, foi baseada no *Rational Unified Process* (RUP), que é uma estrutura de processo de desenvolvimento de software iterativo criada pela *Rational Software Corporation*, uma divisão da IBM desde 2003, sendo dividida em quatro fases sequenciais, cada uma concluída por um marco principal. Cada fase é basicamente um intervalo de tempo entre dois marcos principais. Em cada final de fase, uma avaliação é executada para determinar se os objetivos foram alcançados. Uma avaliação satisfatória permite que o projeto passe para a próxima fase. Cada fase possui suas próprias metas, seu próprio estilo de iteração e seus produtos de trabalho.

Essa metodologia classifica os projetos em dois tipos: projeto de desenvolvimento, que se caracteriza pela criação de nova solução de software, e projeto de melhoria, que se caracteriza pela melhoria de um software existente.

Esse processo possui cinco subprocessos sequenciais com suas características e seus marcos próprios, e cada uma das fases do processo possui um conjunto de atividades que devem ser executadas. O macroprocesso MDS subdivide-se em processos ou fases, sendo elas: Proposta de Projeto, Iniciação, Elaboração, Construção e Transição.

Os subprocessos da MDS podem ser observados na Figura 4.3.

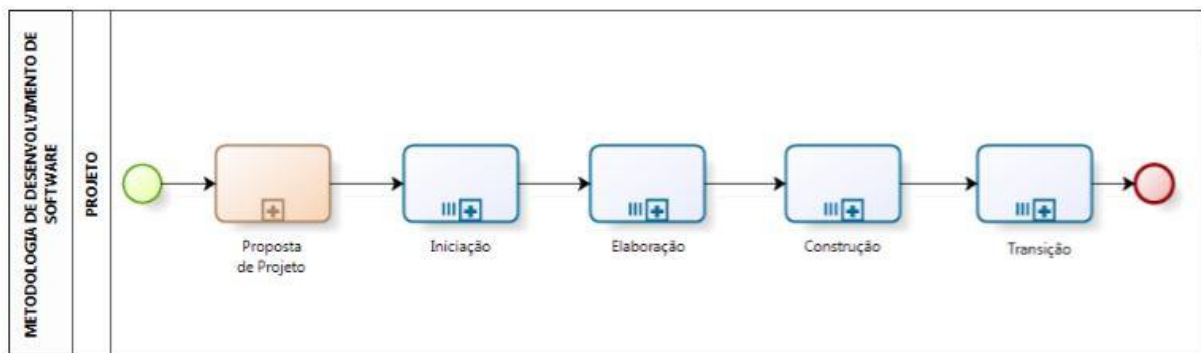


Figura 4.3: Macroprocesso MDS

Fonte: Adaptado da Metodologia de Desenvolvimento de Software (MDS) (2018).

Na sequência, os subprocessos que integram o processo da MDS serão brevemente descritos, contudo será realizada uma análise mais profunda do subprocesso de Proposta de Projeto, escopo deste estudo acadêmico.

4.2.2.1 – Subprocesso Proposta de Projeto

Esta fase abrange desde o surgimento da necessidade na área comercial até o entendimento do problema e a definição de suas necessidades. Aqui também são definidos o escopo da necessidade, tempo estimado e custo provável. O objetivo principal desta fase é alinhar o entendimento entre necessidade e capacidade de entrega. Para isso, deve-se obter aprovação de todos os envolvidos para a continuidade do projeto.

Esta é uma fase existente tanto na Metodologia de Desenvolvimento de Software como na Metodologia de Gestão de Projetos do órgão, estando referenciada e melhor detalhada na MGP.

Este subprocesso encerra-se com a aprovação ou não da proposta pelo Comitê de TI. Uma vez aprovada, a proposta passa então a ser tratada como um projeto de desenvolvimento de software, sendo submetida ao próximo subprocesso, o de Iniciação.

4.2.2.2 – Subprocesso de Iniciação

Nesta fase o projeto já está aprovado pelo Comitê de TI. A fase de iniciação tem muita relevância, principalmente para os esforços dos desenvolvimentos de softwares, nos quais há muitos riscos de negócio e de requisitos, que devem ser tratados para que o projeto possa prosseguir adequadamente.

Esta fase encerra-se com a criação da linha de base (*baseline*) do plano de projeto. Ainda nesta fase, existe o alinhamento entre os envolvidos das definições, do projeto já aprovado, com a definição de requisitos, plano de teste e arquitetura. Neste ponto, as atividades desenvolvidas começam a seguir o ciclo de vida normal de um projeto de desenvolvimento de software (PDS).

4.2.2.3 – Subprocesso de Elaboração

Esta fase abrange o detalhamento da solução e a transformação dos requisitos do produto em casos de uso que darão suporte à atualização do documento arquitetural e estimativa do esforço, de acordo com a métrica do órgão. Toda documentação de análise é gerada nesta fase, a qual é concluída com o detalhamento da solução a ser construída ou alterada.

4.2.2.4 – Subprocesso de Construção

Esta fase abrange o desenvolvimento do software propriamente dito, com base nos requisitos especificados e na arquitetura definida. Ela está essencialmente relacionada a projeto, programação, teste e homologação do sistema. Nesta fase, diversas atividades de testes são executadas, a fim de se validar o produto de software. Ao final desta fase, deve-se ter um produto em funcionamento pronto para ser homologado pelo gestor.

4.2.2.5 – Subprocesso de Transição

Esta fase refere-se às últimas ações que devem ser executadas após a homologação do software pelo gestor, sendo finalizada com a disponibilização do produto em ambiente de produção e liberação do endereço em que estará disponível para acesso externo (url), podendo, assim, a solução ser utilizada pelas áreas solicitantes e compor o portfólio de produtos de TI do órgão.

4.2.2.6 – Processo de análise de demanda de software

O processo de análise de demanda de software, escopo desta pesquisa, no PDS do órgão é denominado de subprocesso de proposta de projeto. Nesta seção, será realizada uma

análise desse processo, pois é nele em que ocorrem as análises das demandas de software e das possibilidades para subsidiar a tomada de decisão por parte do Comitê de TI quanto ao desenvolvimento de softwares. Para isso, foi utilizado o desenho do processo da MGP, tendo em vista que está melhor detalhado, conforme pode ser observado na Figura 4.4.

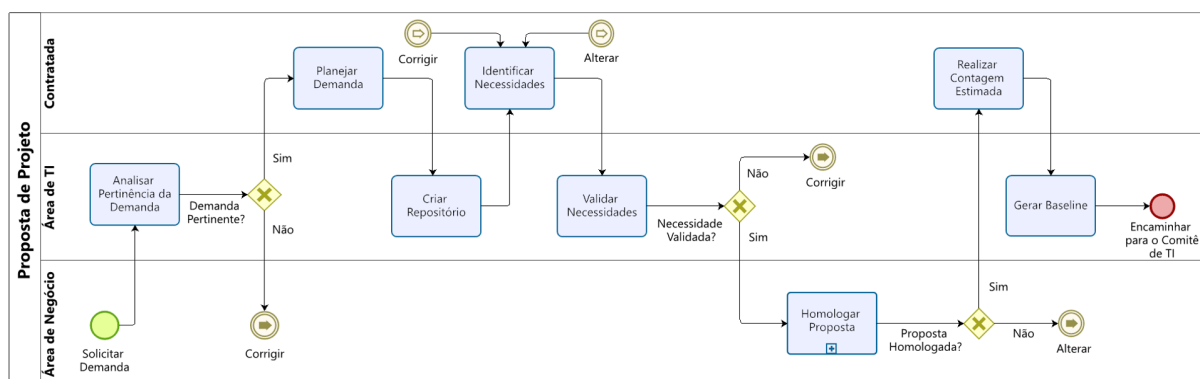


Figura 4.4: Subprocesso proposta de projeto

Fonte: Adaptado da Metodologia de Gestão de Projetos (2016).

Como pode ser observado na Figura 4.4, o subprocesso de Proposta de Projeto possui três atores envolvidos: as áreas de negócio são o cliente do processo, nas quais é identificada a necessidade de um software e solicitado o desenvolvimento de uma nova solução; a área de TI, que é a responsável pela avaliação da necessidade solicitada e atua como intermediária entre a área de negócio e a contratada; e a contratada, que por sua vez, é a empresa ou fábrica de software que realiza o desenvolvimento da solução de software.

Em se tratando de um órgão da Administração Pública Federal, o desenvolvimento é realizado por uma empresa ganhadora do certame licitatório. A contratação de empresa especializada de desenvolvimento de software já está prevista no PDTIC da área de TI da instituição, para atender as necessidades por esse tipo de demanda.

No desenho da proposta de projetos, cabe a cada ator envolvido um conjunto de atividades a serem realizadas.

Cabe aos atores do processo:

- Contratada – planejar o atendimento: como será realizado o atendimento à área solicitante e quem serão os integrantes da equipe que irão realizar este atendimento; identificar as necessidades: identificar junto à área de negócio quais são as necessidades ou que melhorias devem estar presentes no software; realizar a contagem estimada: neste momento é realizada uma contagem dos pontos de função, chegando-se a um custo estimado/provável da demanda solicitada.

- Área de TI – analisar pertinência da demanda: a equipe de TI do órgão analisa se a solicitação realizada pela área negocial possui as características necessárias de uma demanda de software e se a solicitação possui alinhamento estratégico com o PPA e PDTIC; criar repositório: realiza a criação dos repositórios, em que será anexada toda documentação gerada pela equipe da contratada e pela própria equipe de TI referente à demanda solicitada pela área negocial; validar necessidades: nesta atividade, a área de TI valida todas as necessidades geradas pela contratada, e se estão em conformidade com a solicitação gerada pela área negocial; gerar *baseline*: uma vez realizada a contagem estimada pela contratada, a área de TI gera uma linha de base com marcos, prazos e entregas para esse atendimento, criando um cronograma provável para o atendimento; encaminhar para o Comitê de TI: após cumpridas todas as atividades do fluxo do processo de proposta de projeto, a área de TI encerra a atividade encaminhando a proposta para apreciação e decisão do Comitê de TI.
- Área de Negócio – solicitar demanda: é por meio desta atividade que se inicia o fluxo do processo de proposta de projeto, uma vez que a área solicita formalmente sua necessidade à área de TI; homologar proposta: cabe à área solicitante da demanda homologar/validar toda a documentação gerada pela contratada e pela área de TI da instituição.

Por meio das entrevistas realizadas com os especialistas, identificou-se que, por intermédio do Documento de Cadastro de Iniciativa (DCI), tem início o subprocesso de Proposta de Projeto. Nele, a necessidade de desenvolvimento de software de uma área de negócios do órgão chega à área de TI via Sistema Eletrônico de Informações (SEI), que é um sistema de acompanhamento de processos administrativos adotado pelos órgãos da Administração Pública. O referido documento já possui um *template* previamente configurado nessa ferramenta, por meio do qual a área comunica a necessidade de uma solução de TI.

Nesse documento, cabe à área de negócio informar o nome que será usado para tratar-se da demanda; a data da solicitação; a identificação do responsável na área pela solicitação, como o departamento a que pertence, o nome do solicitante, o telefone, o e-mail e a identificação funcional (SIAPE). Além disso, o documento deve conter um escopo prévio da demanda, com a descrição dos resultados que se pretende alcançar; o objetivo, com a descrição do que deverá ser realizado para atingi-lo; a justificativa, com a descrição dos motivos (oportunidades ou necessidades) que justifiquem a demanda solicitada; o alinhamento estratégico dessa solicitação ao PPA e PDTIC.

Uma vez concluído o preenchimento do DCI pela área de negócio, o processo administrativo é tramitado via SEI para a área de TI, que, recebendo esse processo, inicia o subprocesso de Proposta de Projeto.

Ainda de acordo com as entrevistas realizadas com os especialistas, a saída desse subprocesso consiste no Termo de Abertura do Projeto (TAP), em que deverá constar a identificação da demanda com a sigla e o nome do projeto; a justificativa para a demanda com um breve histórico da situação e o problema ou a oportunidade (necessidade) que justifica o porquê de o projeto ser realizado; o objetivo que o projeto quer atingir; o alinhamento estratégico com os instrumentos vinculantes do órgão; o escopo com uma descrição, de forma ampla, do que será executado pelo projeto, relacionando-se o que deve ser entregue para que o projeto atinja os seus objetivos.

O TAP também é composto pelo não escopo, em que serão listados os pontos que, mesmo relacionados com o objetivo do projeto, não farão parte do escopo do projeto; pelo custo estimado do projeto, conforme a métrica adotada no contrato do responsável pela sua execução da demanda; pelas premissas, em que são listados todos os aspectos presumidos como verdadeiros para o planejamento do projeto, ou seja, as condições necessárias para que o projeto ocorra e atinja seus objetivos; pelas restrições, em que são listados os fatos que não podem ser alterados, mas que limitam as opções da equipe do projeto – registra-se tudo que limita as atividades a serem desenvolvidas no projeto, ou seja, que delimita o universo quanto a recursos, prazos de execução, políticas, diretrizes, etc. As restrições podem determinar, por exemplo, as ferramentas e formas de se executar uma tarefa.

Também, deverão compor o TAP os principais riscos do projeto previamente identificados. Vale lembrar que, durante as etapas do projeto, além dos riscos, também devem ser identificadas as unidades envolvidas, em que deverão constar todos os atores que participarão do projeto, com unidade organizacional, nome, telefone, e-mail e o papel que irá desempenhar no projeto. Consta ainda no TAP a designação do gerente do projeto, que é o profissional que será responsável no órgão pelo atendimento da demanda e que responderá pelo projeto, devendo a ele garantir que a solicitação seja atendida em sua integralidade. Ainda deve constar no documento quem são os patrocinadores do projeto, que garantem que a solicitação tem de fato uma relevância significativa ou que irá gerar valor efetivo à instituição, no que tange às suas atribuições.

Após a conclusão do TAP, esse é encaminhado para o Comitê de TI, que irá decidir se a solicitação/demanda será aprovada ou recusada. Essa decisão é tomada em uma reunião com todos os integrantes do Comitê, em que, além do TAP, é realizada uma breve apresentação e defesa pela área solicitante da necessidade apreciada. Caso o Comitê de TI decida pela aprovação, a demanda ou necessidade passa a ser considerada um

projeto de desenvolvimento de software, seguindo o fluxo da MDS e ativando/acionando o subprocesso de Iniciação, que não é escopo deste trabalho acadêmico. Caso contrário, a demanda é encerrada e a solicitação não é atendida.

Para uma melhor compreensão do processo de análise de demanda de software no órgão, faz-se necessária uma análise dos dados referentes às demandas de software. Esse assunto será abordado em sequência.

4.2.3 Análise dos dados sobre as demandas de software

Nessa seção, foram extraídos os dados referentes às demandas de desenvolvimento de softwares que atendem ao fluxo de cadeia logística do órgão. Os dados utilizados foram extraídos da plataforma de gestão de demandas de software do órgão, o *RedMine*. Os resultados obtidos na extração, o tratamento e a análise desses dados poderão ser observados a seguir.

4.2.3.1 – Extração dos Dados

A Área de TI é responsável por atender todas as necessidades tecnológicas do órgão, seja por desenvolvimento de software, infraestrutura tecnológica, suporte, manutenção e aquisição de produtos de tecnologia, sendo responsável por um dos maiores parques tecnológicos da Administração Pública Federal. Para conseguir gerir o grande volume de solicitações que chegam à área, faz-se necessária a utilização de ferramentas de solicitação, monitoramento e acompanhamento dessas demandas. Uma dessas ferramentas utilizadas é a plataforma *RedMine*.

A análise da plataforma demonstrou que existe um total de 72.769 demandas cadastradas, com 1.306 usuários cadastrados, sendo 921 ativos e 385 inativos. Além disso, a plataforma possui 457 softwares cadastrados, divididos entre sistemas, aplicativos e portais que compõem o portfólio de produtos de software da TI, todos podendo ser ofertados não apenas para as diversas áreas do órgão, como também para toda a Administração Pública.

Para entender melhor o cenário, foram extraídos os dados referentes aos sistemas que integram o processo de cadeia logística, tendo em vista que o processo foi modelado recentemente e a lista de sistemas que dão suporte ao processo encontra-se atualizada. Os dados referentes às demandas registradas para esses 21 sistemas foram extraídos do próprio *RedMine*.

A extração gerada possui um tamanho de 1.4 MB, com 1.122 registros totais e 72 atributos. As variáveis são do tipo categóricas, numéricas e texto. Contêm:

- Informações da demanda – projeto, tipo, estado, assunto, etc.

- Informações sobre a área solicitante – Requisitante, área, etc.
- Informações sobre a Contratada – N^o do Contrato, preposto, etc.

4.2.3.2 – Análise dos Dados Extraídos

Para analisar os dados, foram selecionadas sete variáveis, que são: o número da demanda; o projeto; o tipo de demanda; o estado da demanda; a data de início; a data fim; e o valor da ordem de serviço.

Para verificar a aplicabilidade da técnica ao domínio, foram selecionadas as variáveis de interesse citadas acima, que possuem baixa granularidade, porém possuem relevância no contexto. A estruturação desses dados foi exportada e combinada na ferramenta *Orange 3*.

A técnica aplicada foi a combinação das demandas provenientes de cada software. Para isso, foi utilizada uma matemática simples de soma dos tipos de demandas para cada projeto, tendo em vista que o desenvolvimento completo de um software é dividido em várias pequenas demandas. Para visualizar o valor completo de um software, aglomerou-se o conjunto de demandas provenientes de cada software, descobrindo-se o número de demandas, a situação, o valor total, o valor por situação da demanda e o prazo que levou o completo atendimento de solicitação por desenvolvimento de cada software. Os resultados foram utilizados e aplicados na análise do processo de cadeia logística, tema que será abordado na próxima seção.

4.2.3.3 – Análise do Processo de Cadeia Logística

Para compreender as áreas de negócio do órgão pesquisado, quanto às demandas solicitadas e suas características, foi realizado um estudo do macroprocesso de cadeia logística e como ele interage com a TI. Esse estudo foi realizado tomando-se como referência um trabalho realizado pela equipe de processos que compõe a área de TI do órgão, que realizou o mapeamento e desenho dos processos.

O macroprocesso de cadeia logística possui ao todo seis processos e quatorze subprocessos. Os processos que compõem o macroprocesso são: programar aquisição; adquirir insumos; armazenar insumos; distribuir insumos; dispensar insumos; descartar insumos. A modelagem do macroprocesso e os processos que o compõem podem ser observados na Figura 4.5.

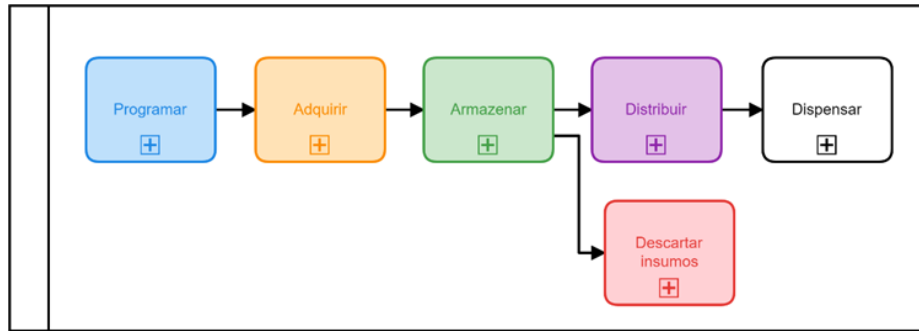


Figura 4.5: Modelagem do macroprocesso de cadeia logística.

Fonte: Repositório de Processos da Área de TI.

Os seis processos correspondem a cada uma das etapas que devem ser seguidas pela área de logística do órgão.

Todos os processos são divididos em subprocessos. O processo de programar aquisição é composto pelos subprocessos de gerenciar necessidades, planejar aquisição de insumos e elaborar o documento de oficialização de demanda; o processo de adquirir insumos, por sua vez, é composto pelos subprocessos de elaborar termo de referência e comprar insumos; o processo de armazenar insumos é subdividido nos subprocessos de receber insumos, armazenar insumos, monitorar recebimentos programados e gerenciar estoque; o processo distribuir insumos também tem sua divisão nos subprocessos de gerenciar requisições, monitorar entregas e entregar pedidos; o processo dispensar insumos possui apenas o subprocesso de realizar dispensação de insumos; e o processo de descartar insumos também possui um único subprocesso, além do de realizar descarte de insumos.

Todo o macroprocesso de cadeia logística, com seus processos e subprocessos, pode ser observado na modelagem disponível na Figura 4.6.

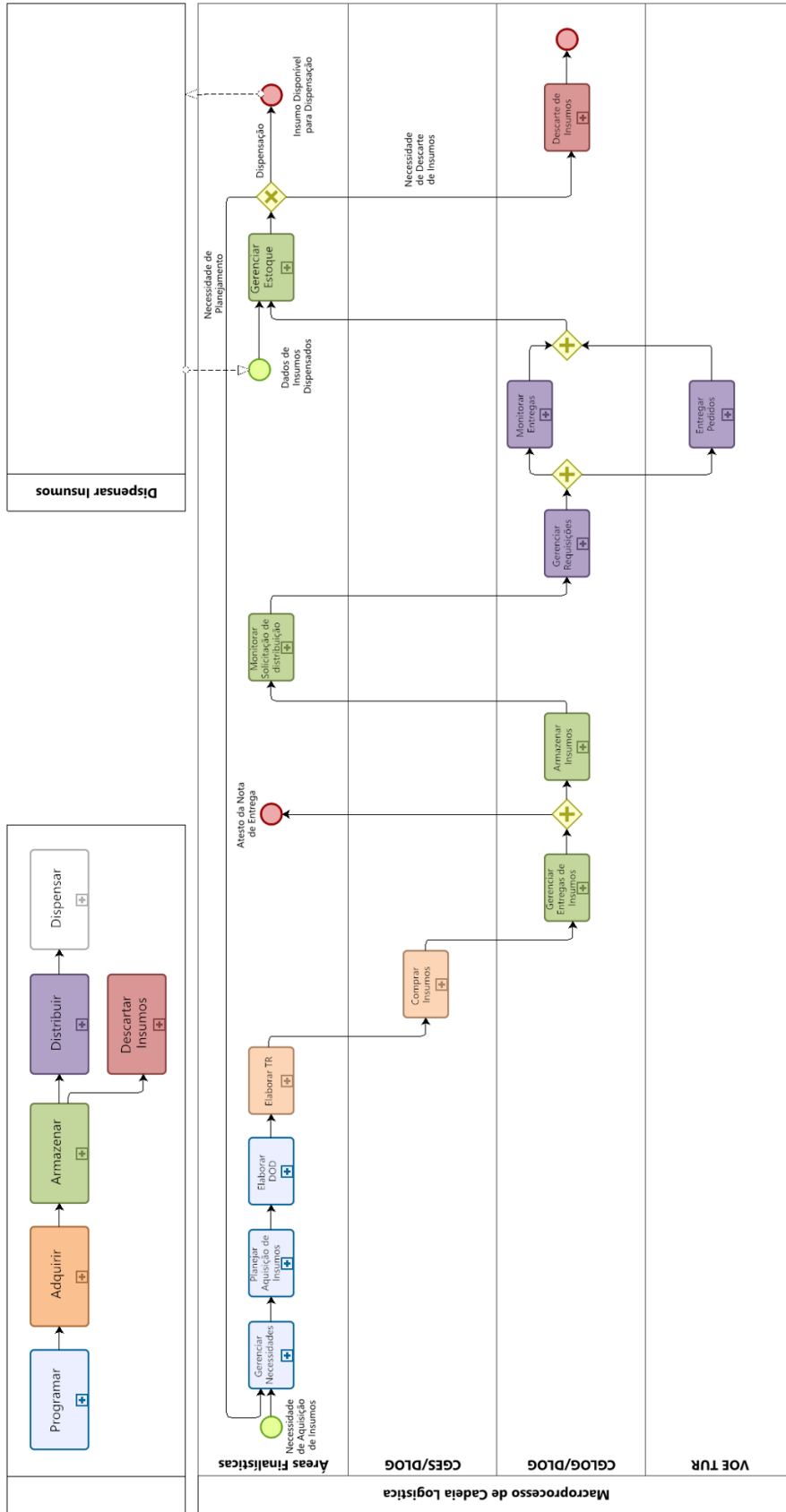


Figura 4.6: Modelagem do macroprocesso de cadeia logística.
 Fonte: Repositório de Processos da Área de TI do órgão.

Uma vez definido o desenho e entendimento do macroprocesso da cadeia logística, foi realizada a identificação dos sistemas que dão suporte a cada um dos processos que a compõem. Foi identificado um total de 21 softwares diferentes, que são utilizados durante todo o fluxo do macroprocesso, sendo alguns deles com finalidades e objetivos semelhantes, porém tratando de insumos diferentes. Na Figura 4.7, é possível observar a correlação entre os softwares utilizados em cada processo.

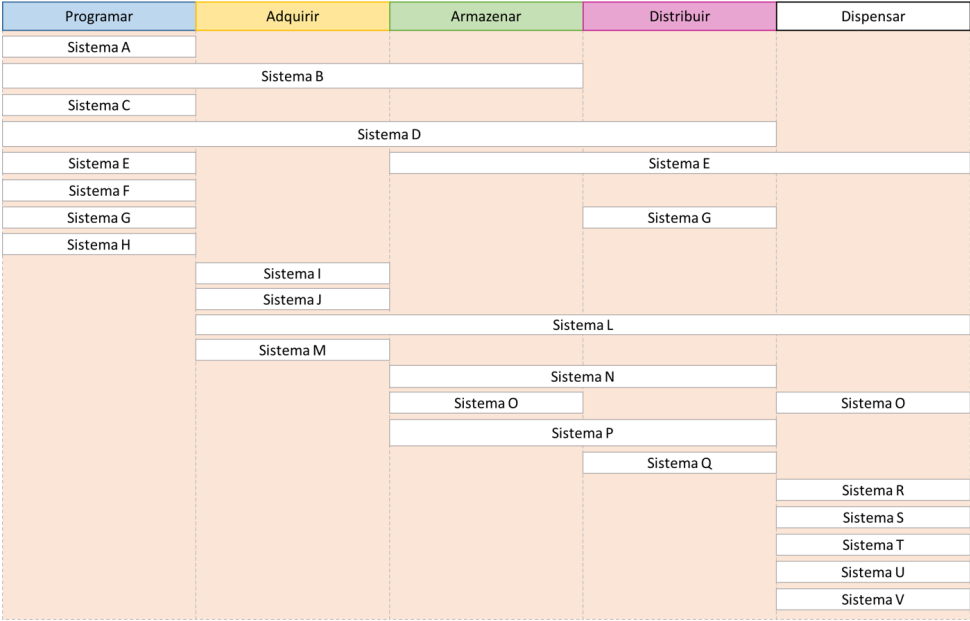


Figura 4.7: Mapa de softwares dos processos que compõem a cadeia logística.
 Fonte: Própria.

Como pode ser observado na Figura 4.7, existe um conjunto de softwares que atendem ao macroprocesso de cadeia logística em seus diferentes processos, muitos deles sobrepondo em sua finalidade uns aos outros. Esses softwares devem ser disponibilizados, mantidos, evoluídos, desenvolvidos ou adquiridos pela área de TI do órgão, o que é oneroso e dispensa esforços e recursos em um volume muito grande para a manutenção de todos esses softwares para um único macroprocesso.

Com os dados extraídos da plataforma *RedMine*, foi realizada uma análise das demandas presentes neste sistema, para cada um dos softwares, com vistas a entender o volume de demandas cadastradas. O período de tempo utilizado foi desde a implantação da plataforma *RedMine*, em 2017, até os dias atuais.

Com o entendimento do volume de demandas, pode-se observar o quanto a área de TI é requisitada e o volume de recursos alocados para esse conjunto de softwares. Foi analisado o total de demandas para cada software, as quais foram divididas em: demandas canceladas, que são as que não prosperaram, porém que alocaram recursos humanos da TI;

demandas concluídas, aquelas que tiveram todo o ciclo de vida completo e com a entrega de produto de software; e novas demandas, aquelas que estão em execução e ainda não foram concluídas. Os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 4.6.

Tabela 4.6: Quantitativo de demandas dos softwares que compõem a cadeia logística.

Nome do software	Número de demandas	Demandas canceladas	Demandas concluídas	Novas demandas
Sistema A	3	1	2	0
Sistema B	Não possui demandas registradas no RedMine – Desenvolvido pelo TRF 4			
Sistema C	Não possui demandas registradas no RedMine – Desenvolvido pelo ME			
Sistema D	37	18	16	3
Sistema E	70	22	25	23
Sistema F	261	81	135	45
Sistema G	10	2	5	3
Sistema H	284	144	119	21
Sistema I	6	5	1	0
Sistema J	Não possui demandas escavações no RedMine - Software Público			
Sistema L	38	11	27	0
Sistema M	Não possui demandas registradas no RedMine – Software do Governo Federal			
Sistema N	Não possui demandas registradas no RedMine			
Sistema O	344	67	236	41
Sistema P	Não possui demandas registradas no RedMine			
Sistema Q	Não possui demandas registradas no RedMine			
Sistema R	26	21	5	0
Sistema S	Não possui demandas registradas no RedMine			
Sistema T	15	6	9	0
Sistema U	7	4	3	0
Sistema V	21	4	11	6
Total de Demandas	1122	386	594	142

Fonte: Adaptado do Redmine (2021).

Como pode ser observado na Tabela 4.6, alguns softwares não foram encontrados. Isso acontece por terem seu desenvolvimento muito antes da implantação da plataforma *RedMine*, não possuindo, assim, demandas cadastradas; por não possuírem demandas cadastradas na plataforma; por serem sistemas que foram desenvolvidos por outros entes da Administração Pública; por serem softwares livres; ou, ainda, por terem sido desenvolvidos por instrumentos de financiamento do órgão com outros entes públicos e ainda não terem sido alocados na infraestrutura de TI do órgão, mas já estarem sendo utilizados no processo pela área de negócio do órgão.

De acordo com os resultados apresentados, apenas com o processo de cadeia logística, nota-se um volume expressivo de demandas e alocações de recursos humanos de TI significativo nos últimos três anos, com um total de demandas de 1.122 registradas na plataforma *RedMine*, sendo 386 referentes a demandas que foram canceladas, porém que exigiram a atuação de profissionais de TI até a decisão pelo seu cancelamento; 594

demandas de software que foram concluídas e entregues pela TI; 142 demandas novas, que estão em fase de execução para sua entrega à área de negócio e que alocam diversos profissionais de TI.

Com relação aos softwares encontrados, outra análise que foi extraída foram os recursos financeiros que foram comprometidos ou gastos com o atendimento do total de demandas para cada software. Para isso, foi analisado o valor total de demandas para cada software, as quais foram divididas em: demandas canceladas, que são os valores devolvidos ao orçamento da TI por demandas que não prosperaram; demandas concluídas, que são os valores gastos com demandas integralmente atendidas; demandas em andamento, que são as referentes às novas demandas que estão em execução e ainda não foram concluídas.

Os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 4.7.

Tabela 4.7: Valores das demandas dos softwares que compõem a cadeia logística.

Software	Valor das demandas			Valor Total das demandas
	Canceladas	Concluídas	Em andamento	
Sistema A	R\$ -	R\$ 30.027,98	R\$ -	R\$ 30.027,98
Sistema D	R\$ 9.021,17	R\$ 96.837,77	R\$ -	R\$ 105.858,94
Sistema E	R\$ 40.241,62	R\$ 570.015,14	R\$ 1.016.864,95	R\$ 1.627.121,71
Sistema F	R\$ 76.137,22	R\$ 762.781,28	R\$ 48.999,93	R\$ 813.156,09
Sistema G	R\$ -	R\$ 81.902,69	R\$ 25.283,25	R\$ 107.185,94
Sistema H	R\$ 880.224,76	R\$ 3.728.556,98	R\$ 387.908,71	R\$ 4.996.690,45
Sistema I	R\$ 5.317,41	R\$ 2.073,29	R\$ -	R\$ 7.390,70
Sistema L	R\$ 68.172,72	R\$ 773.274,24	R\$ -	R\$ 841.446,96
Sistema O	R\$ 1.103.006,85	R\$ 2.855.452,29	R\$ 678.296,05	R\$ 4.636.755,19
Sistema R	R\$ 44.662,92	R\$ 46.948,17	R\$ -	R\$ 91.611,09
Sistema T	R\$ 17.237,79	R\$ 94.568,65	R\$ -	R\$ 111.806,44
Sistema U	R\$ 56.837,57	R\$ 54.778,08	R\$ -	R\$ 111.615,65
Sistema V	R\$ 97.674,76	R\$ 629.449,33	R\$ 200.778,75	R\$ 927.902,84
TOTAL	R\$ 2.398.534,79	R\$ 9.726.665,89	R\$ 2.358.131,64	R\$ 14.408.569,98

Fonte: Adaptado do Redmine (2021).

Como pode ser observado na Tabela 4.7, algumas demandas em andamento/execução ainda não possuem valores lançados na plataforma *RedMine*, por não terem atingido a fase de cálculo dos valores correspondentes às ordens de serviço.

Além de recursos humanos, essas demandas também consomem uma quantidade significativa de recursos financeiros. De acordo com os resultados apresentados, verifica-se um volume expressivo de gastos do orçamento de TI nos últimos três anos com esses softwares. O total de gastos previstos com demandas de softwares registrados na plataforma para atender o processo foi de R\$ 14.408.569,98, sendo que, dessas demandas, um total de R\$ 2.398.534,79 foi cancelado e o orçamento não foi gasto. Portanto, o total gasto de desenvolvimento com esses softwares, nesse período, foi o equivalente às demandas

concluídas, num montante de R\$ 9.726.665,89. O restante da diferença corresponde às demandas em andamento, que, por ainda não terem sido concluídas, não tiveram o seu gasto retirado do orçamento de TI, mas já tiveram sua previsão de gasto computado, somando um montante de R\$ 2.358.131,64. Cabe ressaltar, novamente, que esses valores correspondem apenas aos softwares que integram o processo de cadeia logística do órgão.

Na Tabela 4.8, é apresentada uma análise de alguns softwares que compõem o processo de cadeia logística em suas respectivas fases do processo, levando-se em consideração se as demandas solicitadas para o desenvolvimento ou para as melhorias poderiam ser absorvidas por outro software preexistente ou mais completo. Os resultados apontam para um total provável de economia aos cofres públicos de R\$ 5.216.880,84. Esse valor é considerado provável, pois não é possível orçar o custo real das melhorias necessárias nos softwares que poderiam ter absorvido a demanda de melhoria. Logicamente, a economia poderia ser ainda maior ao se analisar o processo como um todo, porém não foi possível obter acesso aos dados e às informações necessárias para uma análise mais aprofundada. Apresenta-se, assim, na Tabela 4.8, essa breve análise da possibilidade de economia provável.

Tabela 4.8: Demandas de softwares que poderiam ser absorvidas por outros softwares.

Software sombreado	Processo Cadeia Logística	Valor Gasto ou Programado	Software que poderia ter absorvido	Valor Provável da Economia
Sistema A	Programar	R\$ 30.027,98	Sistema D	R\$ 5.065.460,82
Sistema F	Programar	R\$ 811.781,21		
Sistema G	Programar	R\$ 107.185,94		
Sistema H	Programar	R\$ 4.116.465,69		
Sistema I	Adquirir	R\$ 2.073,29	Sistema L	R\$ 2.073,29
Sistema T	Dispensar	R\$ 94.568,65	Sistema E	R\$ 149.346,73
Sistema U	Dispensar	R\$ 54.778,08		
			Total Provável de Economia	R\$ 5.216.880,84

Fonte: Própria.

Ainda em relação à Tabela 4.8, fica evidenciado que, até o presente momento, o processo de tomada de decisão por desenvolvimento de softwares não vem sendo subsidiado adequadamente por informações que possam contribuir e evitar gastos similares, fato claramente observado devido à existência de diversos softwares sombreados, que realizam as mesmas fases em processos, como o exemplo da cadeia logística.

Os problemas já identificados até este momento irão servir como entrada para identificação dos riscos que envolvem o processo de desenvolvimento de softwares no órgão pesquisado. Esse assunto será abordado na sequência deste trabalho.

4.3 ETAPA 3 – Avaliação de riscos para o processo de análise de demanda de software

Nesta etapa, será realizado o processo de avaliação dos riscos na análise de demandas de softwares conforme [7]. Esta etapa visa a conhecer os riscos que integram o processo de análise de demandas de software, com o objetivo de que possam ser tratados na proposta de solução que será apresentada.

O processo de avaliação dos riscos é composto pelas fases de identificação, análise e avaliação dos riscos. Esta seção exigiu a colaboração de especialistas que integram o processo.

4.3.1 Identificar os riscos que envolvem o processo de análise de demanda de software

Para compreender os riscos que envolvem a análise de demandas de software no órgão, torna-se necessária a identificação dos riscos. Para isso, com base no trabalho realizado até o momento, pode-se identificar uma série de problemas que serão usados como uma das entradas para a identificação desses riscos.

Nota-se que existem diversos softwares sombreados no órgão, ou seja, que atendem aos mesmos objetivos ou que têm a mesma finalidade. Essa situação acaba por gerar alguns problemas identificáveis, como o retrabalho, pois os profissionais que integram o processo na área de negócios, por vezes, precisam informar os mesmos dados em diversos softwares diferentes. Outro problema é o gasto público em duplicidade, uma vez que os softwares devem ser disponibilizados, mantidos, evoluídos, desenvolvidos ou adquiridos pela área de TI, o que torna o processo muito oneroso, exigindo a alocação de recursos humanos em volume muito grande para manutenção e desenvolvimento de todos esses softwares.

Outros problemas identificados, até este momento da pesquisa, foram:

- Nas entrevistas realizadas, houve o apontamento pelos especialistas de que uma série de análises é realizada durante o processo de análise de demanda de software para subsidiar a tomada de decisão do Comitê de TI. Porém, não fica claro, no desenho do processo, quais análises são realizadas.
- Não aparecem no processo a entrada do DCI, que dá o *start* do processo do PDS, a saída com o TAP nem seu encaminhamento para o Comitê de TI, restando, assim, uma lacuna na modelagem ou a necessidade de uma melhoria no processo em questão.

- Em relação ao Comitê de TI, não foi encontrada, nem no processo, nem na documentação pesquisada, a descrição de quais critérios são adotados pelo comitê para a tomada de decisão, restando alguns relatos nas entrevistas com os especialistas, o que torna a decisão um tanto subjetiva.

Segundo a ANBT NBR ISO 31010 (2019) [15], a identificação de riscos é o processo de encontrar, reconhecer e registrar os riscos. Portanto, foram identificados neste trabalho vários riscos relacionados ao PDS. Para encontrar esses riscos, o trabalho realizado até o momento contribuiu para a descoberta desses riscos, contando com as entrevistas com os especialistas, além dos riscos identificados pela literatura relacionados ao Processo de Desenvolvimento de Software e que compõem todo o ciclo de vida de um PDS, somando um total de 103 riscos identificados.

Após a identificação desses riscos, foi realizado um filtro para determinar quais deles estão relacionados ao processo de análise de demandas de software, objetivo deste trabalho, sendo, então, relacionado um total de 39 desses riscos, que foram listados na Tabela 4.9, na qual podem ser observados os riscos identificados com as informações e os dados coletados neste trabalho de pesquisa, além de uma classificação por categoria realizada pelo pesquisador.

Tabela 4.9: Riscos identificados no processo de análise de demandas.

Nº	Riscos Identificados	Categoria
1	Dependência de infraestrutura de terceiros.	Estratégico
2	Dependência de outros projetos.	Estratégico
3	Desenvolvimento realizado por fornecedores terceiros que não seguem os padrões tecnológicos estabelecidos.	Estratégico
4	Indefinição de arquitetura do sistema.	Estratégico
5	Início do desenvolvimento para alavanca política descontinuada.	Estratégico
6	Modelo de negócio temporário, frágil ou inviável.	Estratégico
7	Mudança nas políticas que alavancaram o desenvolvimento do software.	Estratégico
8	Necessidade de integração com hardwares de terceiros.	Estratégico
9	Planejamento estratégico sem viés conjuntural.	Estratégico
10	Requisitos herdados de terceiros.	Estratégico
11	Sistemas herdados de terceiros.	Estratégico
12	Contrato sem respaldo de plano diretor.	Conformidade

Continua na próxima página

Tabela 4.9: Continuação

Nº	Riscos Identificados	Categoria
13	Cronograma não realista.	Conformidade
14	Desenvolvimento autorizado sem verificar o saldo disponível em contrato de fábrica de software.	Conformidade
15	Desenvolvimento de software não alinhado ao PDTIC da área de TI.	Conformidade
16	Desenvolvimento de softwares sombreados.	Conformidade
17	Desenvolvimento fora das linguagens de programação estabelecidas.	Conformidade
18	Desenvolvimento fora dos padrões de Banco de Dados.	Conformidade
19	Desenvolvimento fora dos padrões de Infraestrutura.	Conformidade
20	Falta de portfólios bem definidos (projeto, produto e aquisições).	Conformidade
21	Falta de transparência nos critérios de decisão do Comitê de TI.	Conformidade
22	Modelo de desenvolvimento não-conforme com as metodologias estabelecidas pela área de TI.	Conformidade
23	Modelo de desenvolvimento não-conforme com legislação.	Conformidade
24	Plano diretor sem alinhamento com o planejamento estratégico.	Conformidade
25	Dificuldade em reunir o Comitê de TI.	Operacional
26	Escopo mal definido.	Operacional
27	Falta de arcabouço de lições aprendidas.	Operacional
28	Falta de clareza nas análises de possíveis soluções para demandas de software.	Operacional
29	Não envolvimento da área de TI durante o entendimento da demanda de desenvolvimento de software.	Operacional
30	Objetivos não realistas.	Operacional
31	Planejamento estratégico sem respaldo na área de TI.	Operacional
32	Portfólios de TI não integrados (projeto, produto e aquisições).	Operacional
33	Comunicação inadequada ou ineficiente.	Comunicação
34	Desenvolvimento autorizado pelo auto escalão sem consulta a área técnica.	Comunicação
35	Desenvolvimento autorizado sem o consentimento da área requisitante.	Comunicação
36	Falta de informações suficientes para mensurar os riscos.	Comunicação
37	Falta de objetivos claros.	Comunicação
38	Indefinição de responsabilidades.	Comunicação
39	Necessidades ocultas de integração com sistemas.	Comunicação

Fonte: Própria.

Como pode ser observado na Tabela 4.9, um conjunto de 39 riscos que integram o processo de análise de demanda de softwares foi identificado, e todos os riscos foram validados com os gestores de TI da instituição. Com o objetivo de melhorar a análise desses riscos, foi realizado um agrupamento desses eventos em quatro categorias: estratégico (riscos que apontam falhas na estratégia ou decisão adotada no processo de análise de demandas de software, que geralmente são ligados à gestão); conformidade (riscos que infringem a legislação, processos ou regulamentação já estabelecida, geralmente causando danos financeiros e legais); operacional (riscos ligados às falhas decorrentes de processos, pessoas, sistemas, falhos ou inadequados); comunicação (riscos ligados a danos na reputação da instituição ou a falhas decorrentes da ausência ou de uma comunicação ineficaz).

Por meio desses resultados, pode-se formar uma base mais consolidada de informações, sendo possível ter uma visão melhor sobre semelhanças, grau de completude de seus esforços e outras informações que facilitarão a identificação e o tratamento desses riscos.

A Figura 4.8 demonstra que, nos 39 riscos identificados, existe um equilíbrio entre as três principais categorias, sendo a categoria conformidade a predominante, com um total de 13 riscos identificados nessa categoria. Já os riscos estratégicos aparecem na sequência, sendo 11 identificados nessa categoria. Os riscos operacionais aparecem em oito casos, e, por último, os riscos de comunicação aparecem sete vezes.



Figura 4.8: Categorização dos riscos identificados.

Fonte: Própria.

Uma vez identificados os riscos que envolvem o processo de análise de demandas de desenvolvimento de software no órgão pesquisado, os próximos passos são a análise e avaliação desses riscos em conjunto com os pontos focais.

4.3.2 Analisar os riscos que envolvem o processo de análise de demanda de software

A análise de riscos diz respeito ao entendimento do risco. Ela fornece uma entrada para o processo de avaliação de riscos e das decisões sobre se os riscos necessitam ser tratados e sobre as estratégias e os métodos de tratamento mais apropriados [15].

Uma vez identificados os riscos que compõem o processo de análise de demandas de software, torna-se necessária uma análise e avaliação desses riscos. Para isso, utilizaram-se dois métodos, que estão previstos nas técnicas descritas na [15], disposta na seção de ferramentas e técnicas. São elas: a matriz de probabilidade/consequência e a técnica de análise preliminar de perigos (APP).

A técnica matriz de probabilidade/consequência foi adaptada neste trabalho e foi utilizada uma técnica que deriva dela, denominada matriz PSR, muito utilizada em órgãos da APF e idealizada pela empresa Módulo.

A matriz PSR é uma técnica utilizada durante a fase de análise e pontuada no processo de avaliação dos riscos, considerando-se a importância do risco e seu efeito para o negócio ou serviço.

Enquanto a técnica matriz probabilidade/consequência utiliza duas variáveis para classificação dos riscos, a matriz PSR utiliza-se de três variáveis para esse mesmo fim. São eles: probabilidade, severidade e relevância.

Onde:

- Probabilidade – é a frequência relativa de o risco ocorrer. Pode ser estimada pela frequência do evento desde que seja repetido n vezes, com n tendendo ao infinito;
- Severidade – caso o risco ocorra, define a gravidade do dano;
- Relevância – tamanho do dano causado pelo risco para a imagem da instituição.

Esses riscos são classificados em uma escala cujos valores variam de 1 a 5. Quanto ao grau do risco, pode variar de “muito baixo” até “muito alto”, conforme pode ser observado na Tabela 4.10.

Tabela 4.10: Valor dos riscos na matriz PSR.

GRAU	CLASSIFICAÇÃO	VALOR
Muito Alto	É quase certa. Afeta extremamente.	5
Alto	É muito provável. Afeta muito gravemente.	4
Médio	É provável. Afeta gravemente.	3
Baixo	É pouco provável. Afeta pouco.	2
Muito Baixo	É improvável. Quase não afeta.	1

Fonte: Adaptado da MGR (2019).

A Tabela 4.10 apresenta como a matriz PSR dispõe o grau, a classificação e o valor dos riscos.

Quanto à estimativa do risco, é realizada pelo produto de: Probabilidade, Severidade e Relevância ($PSR = P \cdot S \cdot R$), podendo ser observada na Figura 4.9 e na Tabela 4.11.

Probabilidade	5	5	10	15	20	25	30	40	45	50	60	75	80	100	125
	4	4	8	12	16	20	24	32	36	40	48	60	64	80	100
	3	3	6	9	12	15	18	24	27	30	36	45	48	60	75
	2	2	4	6	8	10	12	16	18	20	24	30	32	40	50
	1	1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	15	16	20	25
S x R	1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	15	16	20	25	
	Severidade x Relevância														

Figura 4.9: Valores do produto PSR.

Fonte: Adaptado da MGR (2019).

Tabela 4.11: Nível do Risco PSR.

Nível do Risco	PSR
Muito Alto	De 60 a 125
Alto	De 32 a 59
Médio	De 15 a 31
Baixo	De 6 a 14
Muito Baixo	De 0 a 5

Fonte: Adaptado da MGR (2019).

Assim como na Tabela 4.10, na Figura 4.9 e na Tabela 4.11, as cores representam o grau do risco. Quanto maior o valor do produto maior o nível do risco, mais crítico e relevante é esse risco. O valor do PSR representa o risco associado à ausência de controle, e quanto maior o índice PSR maior a ausência de controle e, conseqüentemente, o grau do risco.

Para a classificação dos riscos identificados no processo de análise de demandas de software, foi realizada a técnica análise preliminar de perigos (APP). Para isso, foi construída uma planilha em que foram listados os riscos para a classificação de três especialistas selecionados que integram o processo.

A planilha foi construída conforme pode ser observado na Tabela 4.12.

Tabela 4.12: Avaliação dos riscos pelos especialistas.

Riscos do Processo de Análise de Demanda de Software	Categoria	Risco é Pertinente?	Probabilidade	Severidade	Relevância	Fator
Lista os 39 riscos selecionados para serem apresentados aos especialistas.	Estratégico Conformidade Operacional Comunicação	(sim/não)	É a frequência relativa do risco ocorrer. Classificado em uma escala de (1 a 5).	Caso o risco ocorra, no contexto o quão severo é o dano. Classificado em uma escala de (1 a 5).	Tamanho do dano causado pelo risco a imagem da instituição. Classificado em uma escala de (1 a 5).	Produto dos valores aplicados (P x S x R).

Fonte: Adaptado da [15].

Cada especialista classificou os riscos, com suas percepções de maneira separada, pontuando-os nos três vetores, probabilidade (P), severidade (S) e relevância (R), em uma escala que varia de 1 a 5, individualmente, para cada um desses vetores. Além disso, responderam se cada um dos 39 riscos apresentados eram pertinentes ao processo de análise de demanda de software. O resultado do valor da classificação individual desses especialistas foi realizado pelo produto do fator da multiplicação dos vetores ($PSR = P \cdot S \cdot R$), para cada um dos riscos apresentados. O resultado da avaliação realizada por cada especialista está disponível no Apêndice C deste trabalho.

Após a coleta das percepções individuais dos especialistas, foi realizada a consolidação dessas percepções em uma planilha única, em que foram dispostos em seqüência os resultados coletados para cada risco por cada especialista, conforme apresentado na Tabela 4.13.

Tabela 4.13: Consolidação da avaliação dos riscos com os especialistas.

Riscos do Processo	Categoria	Espec. 1	Espec. 2	Espec. 3	Soma	Valor do Risco	Arredond.	Classificação
Lista os 39 riscos selecionados para serem apresentados aos especialistas.	Estratégico Conformidade Operacional Comunicação	Total do produto dos valores aplicados (P x S x R) para cada risco.	Total do produto dos valores aplicados (P x S x R) para cada risco.	Total do produto dos valores aplicados (P x S x R) para cada risco.	Soma: (Esp1+Esp2+Esp3) Para cada risco.	(Soma dos Espec./3) Para cada risco.	Arredondamento do Valor para cada risco.	Classificado de acordo com o PSR. Muito Alto Alto Médio Baixo Muito Baixo

Fonte: Adaptado da [15].

Conforme pode ser observado na Tabela 4.13, o produto dos fatores para cada risco apontado pelos especialistas foi somado e dividido pelo divisor de 3, tendo em vista serem três os especialistas que classificaram esses riscos. Como os valores encontraram respostas em valores decimais, o valor de cada risco passou pelo processo de arredondamento para números inteiros, para que, assim, pudessem ser classificados de acordo com o estabelecido na técnica de matriz PSR em valores do produto e nível dos riscos, conforme apresentado na Figura 4.9 e Tabela 4.11. Assim, os riscos foram classificados de acordo com os resultados encontrados, como: muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto.

Novamente, para preservar a identidade dos especialistas que contribuíram com este trabalho, esses foram nomeados como: especialista 1, especialista 2 e especialista 3.

Torna-se então necessário apresentar os resultados obtidos da avaliação desses riscos, o que será feito na próxima sessão.

4.3.3 Avaliar os riscos que envolvem o processo de análise de demanda de software

A avaliação de riscos consiste em comparar os níveis estimados do risco com critérios de risco definidos quando o contexto foi estabelecido, a fim de determinar a significância do nível e do tipo de risco [15].

Sendo assim, os resultados são apresentados na Tabela 4.14, em que está disposta a consolidação das percepções dos especialistas em relação a cada um dos 39 riscos identificados no processo de análise da demanda de software. Além disso, estão disponíveis os resultados com a classificação de cada um desses riscos.

Tabela 4.14: Consolidação das respostas dos especialistas

Risco do Processo	Categoria	Es.1	Es.2	Es.3	Soma	Vlr	Ard	Classificação
Dependência de infraestrutura de terceiros.	Estratégico	0	0	18	18	6,0	6	Baixo
Dependência de outros projetos.	Estratégico	30	27	48	105	35,0	35	Alto
Desenvolvimento realizado por fornecedores terceiros que não seguem os padrões tecnológicos estabelecidos.	Estratégico	0	60	32	92	30,7	31	Médio
Indefinição de arquitetura do sistema.	Estratégico	0	32	32	64	21,3	21	Médio
Início do desenvolvimento para alavanca política descontinuada.	Estratégico	125	0	18	143	47,7	48	Alto
Modelo de negócio temporário, frágil ou inviável.	Estratégico	100	24	64	188	62,7	63	Muito Alto
Mudança nas políticas que alavancaram o desenvolvimento do software.	Estratégico	125	6	48	179	59,7	60	Alto
Necessidade de integração com hardwares de terceiros.	Estratégico	0	0	8	8	2,7	3	Muito Baixo
Planejamento estratégico sem viés conjuntural.	Estratégico	80	0	40	120	40,0	40	Alto
Requisitos herdados de terceiros.	Estratégico	30	24	8	62	20,7	21	Médio
Sistemas herdados de terceiros.	Estratégico	75	48	8	131	43,7	44	Alto
Contrato sem respaldo de plano diretor.	Conformidade	0	18	36	54	18,0	18	Médio
Cronograma não realista.	Conformidade	125	80	80	285	95,0	95	Muito Alto
Desenvolvimento autorizado sem verificar o saldo disponível em contrato de fábrica de software.	Conformidade	0	48	27	75	25,0	25	Médio
Desenvolvimento de software não alinhado ao PDTIC da área de TI.	Conformidade	0	18	27	45	15,0	15	Médio
Desenvolvimento de softwares sombreados.	Conformidade	80	0	48	128	42,7	43	Alto
Desenvolvimento fora das linguagens de programação estabelecidas.	Conformidade	0	20	48	68	22,7	23	Médio
Desenvolvimento fora dos padrões de Banco de Dados.	Conformidade	0	20	48	68	22,7	23	Médio
Desenvolvimento fora dos padrões de infraestrutura.	Conformidade	0	20	48	68	22,7	23	Médio
Falta de portfólios bem definidos (projeto, produto e aquisições).	Conformidade	45	64	27	136	45,3	45	Alto

Continua na próxima página

Tabela 4.14: Continuação

Risco do Processo	Categoria	Es.1	Es.2	Es.3	Soma	Vlr	Ard	Classificação
Falta de transparência nos critérios de decisão do Comitê de TI.	Conformidade	48	20	48	116	38,7	39	Alto
Modelo de desenvolvimento não-conforme com as metodologias estabelecidas pela área de TI.	Conformidade	0	18	48	66	22,0	22	Médio
Modelo de desenvolvimento não-conforme com legislação.	Conformidade	0	9	48	57	19,0	19	Médio
Plano diretor sem alinhamento com o planejamento estratégico.	Conformidade	0	27	32	59	19,7	20	Médio
Dificuldade em reunir o Comitê de TI.	Operacional	24	6	48	78	26,0	26	Médio
Escopo mal definido.	Operacional	100	48	64	212	70,7	71	Muito Alto
Falta de arcabouço de lições aprendidas.	Operacional	45	15	36	96	32,0	32	Alto
Falta de clareza nas análises de possíveis soluções para demandas de software.	Operacional	60	12	27	99	33,0	33	Alto
Não envolvimento da área de TI durante o entendimento da demanda de desenvolvimento de software.	Operacional	0	48	64	112	37,3	37	Alto
Objetivos não realistas.	Operacional	27	27	64	118	39,3	39	Alto
Planejamento estratégico sem respaldo na área de TI.	Operacional	45	80	36	161	53,7	54	Alto
Portfólios de TI não integrados (projeto, produto e aquisições).	Operacional	45	60	18	123	41,0	41	Alto
Comunicação inadequada ou ineficiente.	Comunicação	30	100	48	178	59,3	59	Alto
Desenvolvimento autorizado pelo auto escalão sem consulta a área técnica.	Comunicação	0	125	60	185	61,7	62	Muito Alto
Desenvolvimento autorizado sem o consentimento da área requisitante.	Comunicação	0	32	8	40	13,3	13	Baixo
Falta de informações suficientes para mensurar os riscos.	Comunicação	40	80	48	168	56,0	56	Alto
Falta de objetivos claros.	Comunicação	27	27	27	81	27,0	27	Médio
Indefinição de responsabilidades.	Comunicação	0	48	8	56	18,7	19	Médio
Necessidades ocultas de integração com sistemas.	Comunicação	60	12	18	90	30,0	30	Médio

Fonte: Própria.

Conforme pode ser observado na Tabela 4.14, os riscos foram listados, categorizados, avaliados e calculados de acordo com a percepção dos especialistas. Esses resultados foram consolidados para a classificação de cada risco apresentado. Faz-se importante destacar que alguns dos riscos apresentados para os especialistas foram considerados como não fazendo parte do processo de análise de demandas de software por um ou dois especialistas, porém nenhum dos riscos foi descartado pelos três especialistas ao mesmo tempo, como nos casos de dependência de infraestrutura de terceiros e necessidade de integração com hardware de terceiros.

Outra característica nas respostas que deve ser destacada é o mesmo produto da classificação realizada pelos três especialistas no conjunto do PSR, como ocorre no caso do risco “falta de objetivos claros”, ou, ainda, a classificação semelhante realizada por dois especialistas, como nos casos dos riscos: “objetivos não realistas”; “cronograma não realista”; “indefinição de arquitetura do sistema”; “falta de transparência nos critérios de decisão do Comitê de TI”; “dependência de infraestrutura de terceiros e necessidade de integração com hardware de terceiros”.

Essas características chamaram a atenção, pois demonstram um entendimento muito similar por parte dos especialistas quanto aos riscos que envolvem o processo de análise de demandas de software.

Quanto ao resultado da classificação dos riscos realizada por parte dos especialistas, esse pode ser observado na Figura 4.10.

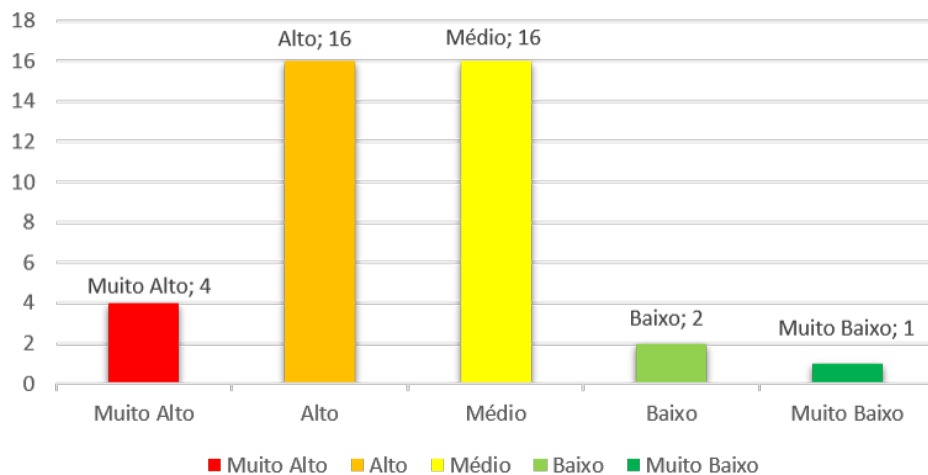


Figura 4.10: Avaliação dos riscos pelos especialistas.

Fonte: Própria.

A maior parte dos riscos foi classificada como alta ou média, sendo 16 riscos para cada uma dessas classificações, enquanto apenas 4 riscos foram classificados como muito altos,

2 riscos como baixo e apenas 1 risco como muito baixo.

Como a Política de Gestão de Integridade, Riscos e Controles Internos da Gestão (PGIRC) de 2017 da instituição leva em consideração que os riscos baixos e muito baixos podem ser descartados ou desconsiderados, restam 36 riscos para serem considerados. Esses riscos ficaram assim dispostos entre as categorias em que foram subdivididas e priorizadas pelos especialistas, conforme apresentadas na Figura 4.11.

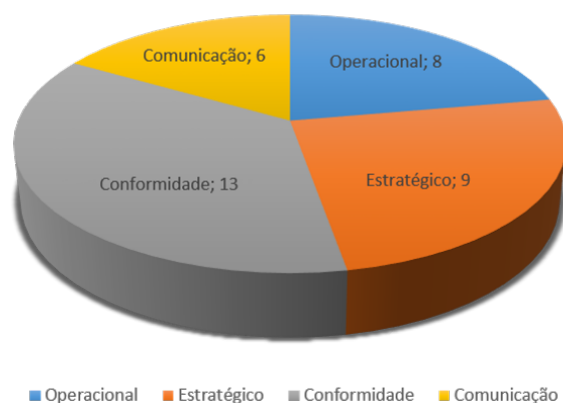


Figura 4.11: Riscos priorizados pelos especialistas.

Fonte: Própria.

Uma vez avaliados os riscos que envolvem o processo de análise de demandas de software na instituição, alguns pontos já podem ser levantados dessa análise, levando-se em consideração o processo de avaliação dos riscos e as entrevistas anteriormente realizadas com os especialistas. Sendo assim, um conjunto de 13 pontos levantados devem ser realizados em todas as análises de demandas de software, os quais estão apresentados na Tabela 4.15.

Tabela 4.15: Pontos levantados da avaliação dos riscos.

No	Pontos levantados
1	Requisitos herdados de terceiros só devem ser atendidos caso sigam os padrões tecnológicos do órgão e possibilidade de atendimento da área de TI.
2	Área de TI deve acompanhar e monitorar todo o desenvolvimento externo realizado para o órgão, com o intuito de garantir que os padrões tecnológicos estabelecidos sejam seguidos.
3	Área de TI deve ser comunicada sempre que surgir a necessidade de desenvolvimento de software, seja realizado internamente ou externamente ao órgão.

Continua na próxima página

Tabela 4.15: Continuação

No	Pontos levantados
4	herdados de terceiros só devem ser internalizados na infraestrutura do órgão caso sigam todos os padrões tecnológicos estabelecidos.
5	As demandas solicitadas devem passar por uma análise dos riscos que envolvem o desenvolvimento do software solicitado.
6	Demandas que envolvam TIC devem ser construídas em conjunto entre o alto escalão do órgão e a área de TI, por meio de reuniões periódicas.
7	Durante a análise da demanda deve-se desenvolver um plano de comunicação da demanda.
8	O comitê de TI deve realizar reuniões ordinárias com datas estabelecidas e divulgadas.
9	Os critérios para tomada de decisão do comitê de TI devem ser claros e comunicados às áreas que solicitam demandas.
10	Os portfólios (de projeto, produtos e aquisições) devem ser sempre atualizados e consultados quando da solicitação de uma nova demanda de software.
11	Projetos que possuem dependência só devem ser aprovados e iniciados após a conclusão do projeto condicionante.
12	Todas as demandas analisadas devem ser documentadas e armazenadas em repositório comum.
13	Todas as demandas solicitadas devem passar pelo mesmo processo e etapas de análise.

Fonte: Própria.

Além dos pontos apresentados, um conjunto de análises deve ser realizado pelos especialistas durante o processo de análise de demandas de desenvolvimento de softwares. Essas observações são oriundas da avaliação dos riscos que foram classificados como os mais altos. Caso esses riscos sejam monitorados e tratados, isso previne a ocorrência desses riscos.

Além disso, essas análises auxiliam na criação de um roteiro para o processo de análise das demandas de software, pois são decorrentes da falha ou inobservância durante o processo. Após uma consolidação desses riscos, chegou-se a 11 análises, que devem ser realizadas pelo especialista da TI ao avaliar demandas de software. Esse conjunto de análises está disponíveis na Tabela 4.16.

Tabela 4.16: Análises após a avaliação dos riscos.

No	Conjunto de Análises
1	Existe clareza na especificação dos atores, com papéis e responsabilidades bem descritos.
2	Os objetivos são claros e realistas.

Continua na próxima página

Tabela 4.16: Continuação

No	Conjunto de Análises
3	Existe a necessidade de integração com outros softwares.
4	Existe saldo disponível no contrato da fábrica de software para atender a solicitação.
5	Existem soluções de software desenvolvidas ou em desenvolvimento que possam atender à demanda.
6	Cronograma, custo e prazo estabelecidos são realistas.
7	Escopo da demanda está claro e bem definido.
8	Pertinência da solicitação quanto ao alinhamento estratégico (PPA) do órgão e ao (PDTIC).
9	A solicitação possui política vigente que justifique o desenvolvimento.
10	Os requisitos claramente descritos e podem ser atendidos pelos padrões e recursos tecnológicos disponíveis no órgão.
11	O processo negocial que subsidiará o desenvolvimento do software está maduro sendo continuamente revisado.

Fonte: Própria.

Os apontamentos e as análises apresentados servirão como norteadores para o estabelecimento de critérios, que servirão para o tratamento dos riscos identificados no processo de análise de demanda de software. Esse assunto será abordado na próxima seção deste trabalho.

4.4 ETAPA 4 – Estruturação de uma proposta para o processo de análise da demanda de software

Esta seção refere-se à proposta deste trabalho propriamente dita, na qual se irá propor um novo processo como forma de tratamento dos riscos identificados na análise de demandas de software no órgão. Para isso, definiu-se critérios que foram priorizados utilizando-se o método AHP.

Além disso, será proposto um conjunto de melhorias ao processo vigente, abrangendo-se o maior número de opções possíveis para uma análise mais assertiva e eficiente das demandas solicitadas, de forma a concatenar todas as descobertas, os critérios e os riscos apontados no trabalho.

Esta etapa resultou na modelagem de uma proposta de um novo processo para análise de demandas de software (TO-BE), para que seja utilizado pela equipe de TI da instituição.

4.4.1 Estabelecer critérios para análise de demanda de software

Esta seção tem a finalidade de definir critérios para a priorização na análise de demandas de software realizada pela equipe de TI durante o recebimento de uma nova solicitação de desenvolvimento. Os critérios definidos serão utilizados no tratamento dos riscos identificados no processo de análise de demanda de software. Para isso, os critérios foram construídos com base nas observações feitas na fase anterior de avaliação dos riscos e com base na literatura sobre o assunto.

Os critérios utilizados foram extraídos da literatura e adaptados dos trabalhos de [83], [84], [85] e [86]. Esses trabalhos já foram citados no Capítulo 2 – Metodologia da Pesquisa –, na Seção 3.2.4.1. Os critérios utilizados por esses trabalhos podem ser observados na Tabela 4.17.

Tabela 4.17: Critérios presentes na literatura utilizada.

REIS	FERRAZ	ARANTES	VARGAS
Financeiro	Processos	Gestão Financeira	Financeiro
Tempo	Complexidade	Gestão de Tempo	Urgência
Qualidade/Serviço	Alinhamento Estratégico	Gestão de Recursos Físicos	Estratégico
Flexibilidade	Recursos	Gestão Comportamental	Comprometimento
Segurança	Resistência	Gestão da Informação	Conhecimento
-	-	Gestão do Conhecimento	Risco

Fonte: Própria.

Além dos critérios apresentados na Tabela 4.17, existem alguns critérios que já foram utilizados neste trabalho e que foram definidos como categorias na avaliação dos riscos realizada pelos especialistas. São eles: comunicação, conformidade, estratégico e operacional. Pode ser observado que esses critérios já utilizados também se encontram presentes na literatura, porém, em alguns casos, com palavras sinônimas ou com a descrição semelhante com o mesmo significado, o que demonstra ser o mesmo critério.

Quando observada a literatura, nota-se a necessidade da adição de quatro outros critérios que foram registrados na literatura citada. Além disso, esses critérios foram apontados e identificados no processo de avaliação dos riscos pelos especialistas como sendo os principais riscos que envolvem a análise de demandas de software. Portanto, são necessários para a etapa de priorização e relevância entre os critérios. São eles: capacidade, complexidade, financeiro e tempo.

Sendo assim, serão oito os critérios que serão trabalhados para priorização por parte dos especialistas, conforme pode ser observado na Tabela 4.18.

Tabela 4.18: Consolidação das respostas dos especialistas

No	Critério	Descrição
1	capacidade	recursos físicos disponíveis, seja de pessoal ou de infraestrutura para viabilizar o atendimento da solicitação.
2	complexidade	decorrente das características da solicitação e nível de complexidade da demanda.
3	comunicação	decorrente de uma comunicação eficaz para atendimento da solicitação.
4	conformidade	questões legais da legislação ou regulamentação já estabelecida.
5	estratégico	alinhamento estratégico da instituição (PPA) e ao (PDTIC).
6	financeiro	capacidade econômica para atendimento adequado da solicitação.
7	operacional	decorrentes de processos, pessoas e sistemas adequados para atendimento da solicitação.
8	tempo	prazos estabelecidos são realistas para atendimento do pleito.

Fonte: Adaptado de [86]

Como pode ser observado na Tabela 4.18, foram selecionados os critérios que devem ser priorizados. Porém, em alguns casos, a definição desses critérios é um pouco subjetiva. A definição de como esses critérios irão compor a solução de tratamento dos riscos identificados será melhor detalhada na própria solução proposta.

Portanto, uma vez definidos os critérios, necessita-se da priorização entre eles por parte dos especialistas. Esse assunto será abordado na sequência deste trabalho.

4.4.2 Priorização dos critérios segundo a visão dos especialistas

Uma vez definidos os critérios, foi utilizado o método AHP (Analytic Hierarchy Process) como uma proposta de tratamento desses riscos, por meio do qual foram definidos a prioridade, a relevância e os pesos utilizados no processo de análise de demandas de software. Novamente, a participação dos especialistas fez-se necessária para a definição dos pesos para a comparação entre os critérios e definição do grau de prioridade entre eles.

Para cada critério, conforme determina o AHP, define-se o grau de prioridade de um critério em relação aos demais. Isso ocorre por meio de uma comparação par a par (*pairwise comparison*) entre eles. Essa comparação é realizada na planilha AHP da BPMSG, que foi utilizada neste trabalho, conforme pode ser observado na Figura 4.12.

n=	8	Number of criteria (2 to 10)	Scale:	1	AHP 1-9
N=	3	Number of Participants (1 to 20)	α :	0,1	Consensus: 78,0%
p=	0	selected Participant (0=consol.)	2	7	Consolidated
Objective	Definir o nível de prioridades entre os critérios para avaliação de demandas de software.				
Author	Eduardo				
Date	23-Dec-21	Thresh:	1E-08	Iterations:	5
				EVM check:	9,6E-09
Table	Criterion	Comment	Weights	+/-	
	1 capacidade	recursos disponíveis, pessoal ou de infraestrutura	9,7%	5,5%	
	2 complexidade	nível de complexidade	5,9%	2,7%	
	3 comunicação	comunicação eficaz	3,1%	1,1%	
	4 conformidade	questões legais da legislação ou regulamentação	28,7%	11,9%	
	5 estratégico	alinhamento estratégico (PPA) e (PDTIC)	18,7%	7,1%	
	6 financeiro	capacidade econômica	24,7%	12,4%	
	7 operacional	processos, pessoas e sistemas adequados	5,7%	2,8%	
	8 tempo	prazos estabelecidos são realistas	3,5%	1,2%	
	9		0,0%	0,0%	
	10		0,0%	0,0%	

Figura 4.12: Planilha AHP da BPMSG.

Fonte: Adaptado da calculadora BPMSG (2018).

Como pode ser observado na Figura 4.12, a planilha da BPMSG possui algumas limitações, como: o número máximo de critérios que podem ser trabalhados na planilha, sendo no máximo 10 critérios. Outra limitação é referente ao número máximo de respondentes/participantes, limitando a 20 respondentes [102].

Nesse caso, nenhuma das limitações interfere no trabalho realizado, pois foram utilizados oito critérios e três respondentes. Assim, a calculadora utilizada atende bem as necessidades propostas para este trabalho.

Ainda em relação à Figura 4.12, faz-se necessário esclarecer alguns pontos:

- n = número de critérios (8);
- $Scale = 1$ refere-se à escala que será utilizada no cálculo do AHP. No nosso caso 1 é igual à escala de Saaty, que varia de 1-9;
- $N = 3$ refere-se ao número de respondentes/participantes;
- α = limite de aceitação de inconsistência. O valor recomendado é sempre 0,1;
- *Objective* = campo para descrever o objetivo da aplicação do AHP;
- *Author* = nome do autor do trabalho;
- *Date* = data da aplicação do AHP;
- *Criterion* = relação dos critérios que estão sendo utilizados;

- *Comment* = uma breve descrição de cada um dos critérios.

Na matriz de decisão consolidada **C**, quando selecionado o número “0”, a matriz combina todas as entradas dos K participantes para obter o resultado agregado do grupo de respondentes/participantes. Para isso, é utilizada a média geométrica ponderada dos elementos das matrizes de decisão $a_{ij(k)}$, e o peso do tomador de decisão individual W_k conforme fornecido nas folhas de entrada aos respondentes. O cálculo utilizado pode ser observado na Equação 4.1 [102].

$$c_{ij} = \exp \frac{\sum_{k=1}^N W_k \ln a_{ij(k)}}{\sum_{k=1}^N W_k} \quad (4.1)$$

O consenso AHP é calculado na folha de resumo da planilha, com base nos resultados RGMM de todas as entradas usando entropia alfa e beta de Shannon. O indicador de consenso varia de 0% (sem consenso entre os respondentes) a 100% (consenso total entre os respondentes), conforme pode ser observado no conjunto de Equações 4.2 e 4.3 [102]:

Indicador de Consenso AHP S^* , conforme as Equações 4.2 e 4.3.

$$S^* = \lfloor M = \exp(H_{\alpha \min}) / \exp(H_{\gamma \max}) \rfloor / \lfloor 1 - \exp(H_{\alpha \min}) / \exp(H_{\gamma \max}) \rfloor \quad (4.2)$$

com:

$$M = 1 / \exp(H_{\beta}) \quad (4.3)$$

O $H_{\alpha, \beta, \gamma}$ é o α, β, γ de Shannon para as prioridades de todos os K dos participantes/respondentes, sendo esses calculados pelas Equações 4.4, 4.5, 4.6 e 4.7:

Shannon alpha entropia:

$$H_{\alpha} = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^N -p_{ij} \ln p_{ij} \quad (4.4)$$

Shannon gama entropia:

$$H_{\gamma} = \sum_{j=1}^K -\bar{p}_j \ln \bar{p}_j \quad (4.5)$$

com:

$$\bar{p}_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N p_{ij} \quad (4.6)$$

Shannon beta entropia:

$$H_\beta = H_\gamma - H_\alpha \quad (4.7)$$

Agora, faz-se necessário ajustar a pontuação máxima c_{max} da escala AHP usada, utilizando-se, para isso, as Equações 4.8 e 4.9.

$$H_{\alpha \min} = -\frac{c_{max}}{N + c_{max} - 1} \ln\left(\frac{c_{max}}{N + c_{max} - 1}\right) - (N - 1) \frac{1}{N + c_{max} - 1} \ln \frac{1}{N + c_{max} - 1} \quad (4.8)$$

$$H_{\gamma \max} = \ln(\eta) \quad (4.9)$$

Onde N é o número de critérios e K o número de respondentes/participantes.

Uma vez apresentado o conjunto de equações para o cálculo do consenso, a interpretação do AHP, indicador de consenso S^* , pode ser observada na Tabela 4.19.

Tabela 4.19: Indicador de consenso.

S^*	Consenso
$\leq 50\%$	Muito baixo
50% - 65%	Baixo
65% - 75%	Moderado
75% - 85%	Alto
$\geq 85\%$	Muito alto

Fonte: Adaptado de [103].

Como na Figura 4.12, pode-se observar um valor de consenso de 78%. Podemos afirmar que o conjunto de respostas realizadas pelos especialistas apresentou um alto valor de consenso (S^*) entre eles.

Para selecionar o conjunto de respostas de um determinado respondente isoladamente, é necessário apenas selecionar o valor de (p) referente ao participante cujo conjunto de respostas se pretende verificar. Ex: $p = 2$, que irá apresentar o conjunto de respostas avaliadas pelo respondente selecionado 2. Ao selecionar 0, será mostrado o resultado consolidado de todos os respondentes, utilizando-se a média geométrica de todas as matrizes de decisão [102].

Foram, então, aplicada aos especialistas uma planilha para comparação entre os critérios, com o intuito de capturar a opinião de cada especialista sobre cada relação entre os pares, separadamente.

A consolidação do conjunto de respostas realizadas por cada especialista pode ser observada na Tabela 4.20.

Tabela 4.20: Consolidação das respostas dos especialistas AHP.

		Critérios		Especialista 1		Especialista 2		Especialista 3	
i	j	A	B	A ou B	Escala	A ou B	Escala	A ou B	Escala
1	2	capacidade	complexidade	A	5	A	8	A	1
1	3		comunicação	A	7	A	5	A	3
1	4		conformidade	B	3	B	5	B	9
1	5		estratégico	B	5	A	4	B	7
1	6		financeiro	B	3	B	9	B	7
1	7		operacional	A	2	B	5	A	1
1	8		tempo	A	5	A	3	A	7
2	3		complexidade	comunicação	B	2	B	3	A	7
2	4	conformidade		B	9	A	3	B	9
2	5	estratégico		B	7	A	2	B	7
2	6	financeiro		B	5	B	6	B	7
2	7	operacional		A	4	A	5	B	5
2	8	tempo		A	2	A	4	A	3
3	4	comunicação	conformidade	B	9	B	4	B	9
3	5		estratégico	B	8	B	3	B	7
3	6		financeiro	B	7	B	5	B	7
3	7		operacional	B	3	B	4	A	1
3	8		tempo	A	1	B	3	A	1
4	5	conformidade	estratégico	A	1	A	2	A	9
4	6		financeiro	A	2	B	5	A	9
4	7		operacional	A	5	A	2	A	9
4	8		tempo	A	9	A	2	A	9
5	6	estratégico	financeiro	A	2	B	4	A	7
5	7		operacional	A	4	A	3	A	5
5	8		tempo	A	7	A	3	A	7
6	7	financeiro	operacional	A	4	A	4	A	7
6	8		tempo	A	6	A	5	A	7
7	8	operacional	tempo	A	2	A	2	B	3

Fonte: Adaptado de [103].

Para realizar a avaliação entre os pares e medir a intensidade entre os critérios, é utilizada a escala de Saaty, em que se atribuem valores numéricos que variam de 1 a 9 para cada comparação realizada entre pares, variando de uma “importância equiparada” até “uma importância absoluta” [102]. A explicação da Tabela 4.20 pode ser encontrada na metodologia deste trabalho na Seção 3.2, assim como o detalhamento da escala de Saaty pode ser observado na Tabela 3.7.

Cada conjunto de respostas realizado por um especialista é denominado folha de entrada. Portanto, neste caso, têm-se três folhas de entrada, uma para cada especialista. A consolidação de todos os resultados, por sua vez, é denominada folha de resumo, na qual se encontram os dados consolidados para todos os especialistas.

As prioridades p_i em cada folha de entrada são calculadas usando-se o método da média geométrica da linha (RGMM), com o par $N \times N$ matriz de comparação $A = a_{ij}$, disponíveis nas Equações 4.10 e 4.11.

Pelo cálculo:

$$r_i = \exp\left[\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \ln(a_{ij})\right] = \left(\prod_{i=1}^N a_{ij}\right)^{1/N} \quad (4.10)$$

Normalizado:

$$p_i = r_i / \sum_{i=1}^N r_i \quad (4.11)$$

Os cálculos de inconsistências são baseados em [104]:

Para encontrar a comparação mais inconsistente, utiliza-se a Equação 4.12 para procuramos o par i,j, onde:

$$\max(\varepsilon_{ij} = a_{ij} \frac{p_j}{p_i}) \quad (4.12)$$

Consolidated = Weighted geometric mean off participants										3 = k number of participants 8 = n number of criteria																						
C Consolidated										1 Participant 1										1 05/01/2022												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	3,42	4,72	0,19	0,49	0,17	0,74	4,72	0	0	1	5	7	1/3	1/5	1/3	2	5	0	0	1	1	3	1/5	1/7	1/7	1	7	0	0			
2	0,29	1,05	0,33	0,34	0,17	1,59	2,88	0	0	2	1/5	1	1/2	1/5	1/7	1/5	4	2	0	0	2	1	7	1/5	1/7	1/7	1/5	3	0	0		
3	0,21	0,95	0,15	0,16	0,16	0,44	0,69	0	0	3	1/7	2	1	1/5	1/6	1/7	1/3	1	0	0	3	1/3	1/7	1	1/5	1/7	1/7	1	1	0	0	
4	5,13	3	0,67	2,62	1,53	4,48	5,45	0	0	4	3	9	9	1	1	2	5	9	0	0	4	9	9	9	1	9	9	9	0	0		
5	2,96	2,9	5,52	0,38	1,52	3,91	5,28	0	0	5	5	7	8	1	1	2	4	7	0	0	5	7	8	1	1	2	4	7	0	0		
6	5,74	5,94	6,26	0,65	0,66	4,82	5,94	0	0	6	3	5	7	1/2	1/2	1	4	6	0	0	6	3	5	7	1/2	1/2	1	4	6	0	0	
7	1,36	0,63	2,29	0,22	0,26	0,21	1,1	0	0	7	1/2	1/4	3	1/5	1/4	1/4	1	2	0	0	7	1/2	1/4	3	1/5	1/4	1/4	1	2	0	0	
8	0,21	0,35	1,44	0,18	0,19	0,17	0,91	0	0	8	1/5	1/2	1	1/5	1/7	1/6	1/2	1	0	0	8	1/5	1/2	1	1/5	1/7	1/6	1/2	1	0	0	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 4.13: Matriz de comparação entre o conjunto de respostas por especialista.

Fonte: Adaptado da calculadora BPMSG (2018).

Matrix	capacidade	complexidade	comunicação	conformidade	estratégico	financeiro	operacional	tempo	0	0	normalized principal Eigenvector
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
capacidade	1	3/7	4/7	1/5	1/2	1/6	3/4	4/5	7	-	9,70%
complexidade	2	2/7	1	1/3	1/3	1/6	1/3/5	2/3/9	-	-	5,91%
comunicação	3	1/5	1	1/7	1/6	1/6	3/7	2/3	-	-	3,13%
conformidade	4	5/8	3	6/7/8	1	2/5/8	1/1/2	4/1/2	5/4/9	-	28,67%
estratégico	5	2	3	5/1/2	3/8	1	1/1/2	4	5/2/7	-	18,68%
financeiro	6	5/3/4	6	6/1/4	2/3	2/3	1	4/5/6	6	-	24,68%
operacional	7	1/1/3	5/8	2/2/7	2/9	1/4	1/5	1	1/1/9	-	5,74%
tempo	8	1/5	1/3	1/4/9	1/5	1/5	1/6	1	1	-	3,48%
0	9	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0,00%
0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,00%

Figura 4.14: Matriz de comparação entre os critérios.

Fonte: Adaptado da calculadora BPMSG (2018).

Razões de consistência são calculadas em todas as folhas de entrada e na folha de resumo. Com λ_{max} , o autovalor principal é calculado com base no autovetor de prioridade derivado da RGMM na planilha de entrada ou derivado da EVM na planilha de resumo [102].

O índice de consistência CI é calculado pela Equação 4.13:

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - N)}{N - 1} \quad (4.13)$$

A consistência proporcional CR é calculada pela Equação 4.14:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4.14)$$

Usando-se o ajuste linear de [104], o resultado em CR é calculado pela Equação 4.15:

$$CR = \frac{\lambda_{max} - N}{2.7699N - 4.3513 - N} \quad (4.15)$$

O índice de consistência geométrica GCI é calculado usando-se a Equação 4.16 de [105]:

$$CGI = \frac{2 \sum_{i < j} \ln a_{ij} - 1n \frac{p_i}{p_j}}{(N - 1)(N - 2)} \quad (4.16)$$

A dissonância (Psi de inconsistência ordinal) é calculada usando-se a Equação 4.17:

$$\psi_{ij} = \frac{1}{n - 2} \sum_k \text{step}(-\log(a_{ij}) \log(a_{ij} a_{kj}) > 1) \quad (4.17)$$

Onde $i \neq k \neq j$, e o próximo passo da função é definido na Equação 4.18:

$$\text{step}(x) = \begin{cases} 1 & \text{se } x > 0 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (4.18)$$

A dissonância geral é calculada usando-se a Equação 4.19, onde:

$$\Psi = \frac{2}{n(n - 1)} \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \psi_{ij} \quad (4.19)$$

Result	Eigenvalue	Lambda: 8,692		MRE: 44,1%
	Consistency Ratio	0,37	GCI: 0,25	Psi: 14,9% CR: 7,1%

Figura 4.15: Resultados da comparação na calculadora BPMSG.

Fonte: Adaptado da calculadora BPMSG (2018).

Na Figura 4.15, podem ser verificados o valor próprio (Lambda), o erro médio relativo (MRE) dos pesos, o índice de consistência geométrica (CGI), a inconsistência ordinal (Psi) e a razão de consistência (CR) [102].

Quanto aos cálculos de erros, são baseados de acordo com [106] e [107], onde:

O Método EVM (*Eigenvector Method*) é calculado usando-se a Equação 4.20.

$$\Delta w_i = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n \left(\frac{n}{\lambda_{max}} a_{ik} w_k - w_i \right)^2}, i = 1, \dots, n \quad (4.20)$$

Quanto ao método MRE (*Mean Relative Error*), utiliza-se a Equação 4.21:

$$\left(\frac{\Delta w_i}{w_i} \right)_{mean} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left(\frac{\Delta w_i}{w_i} \right)^2} \quad (4.21)$$

O conjunto de Equações 4.22, 4.23 e 4.24 é utilizado para o cálculo do método RGMM (*Row Geometric Mean Method*):

$$\Delta_i = C \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n 1n^2 \left(a_{ik} \frac{w_k^*}{w_i^*} \right)} \quad (4.22)$$

$$w_i = w_i^* \cosh(\Delta_i) \quad (4.23)$$

$$\Delta w_i = w_i^* \sinh(\Delta_i) \quad (4.24)$$

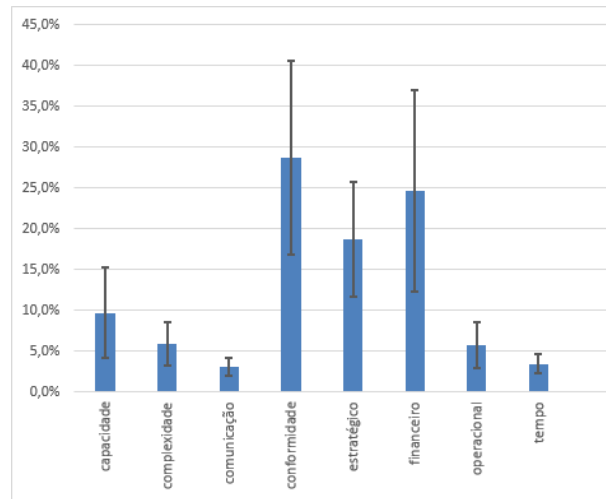


Figura 4.16: Gráfico de consolidação de resultados.

Fonte: Adaptado da calculadora BPMSG (2018).

Portanto, a consolidação dos resultados demonstrados na Figura 4.16 apresenta o critério conformidade como sendo o mais significativo apontado pelos especialistas, com 28,7%, seguido de financeiro, com 24,7%, e estratégico, com 18,7%. Os demais critérios apresentam um percentual de importância menor, segundo a opinião dos especialistas, sendo classificados em ordem: capacidade, complexidade, operacional, tempo e comunicação.

Sendo assim, os critérios mais relevantes apontados pelos especialistas devem ser considerados em uma análise de demandas de softwares e devem compor o fluxo de análise dessas demandas, integrando, assim, as atividades da solução de tratamento que será proposta, sendo sempre observados em uma nova solicitação.

Além disso, esses critérios também devem compor uma atividade própria para a análise dessas solicitações, sendo consideradas as características de cada demanda para a devida priorização entre eles.

Assim sendo, quando forem decidir sobre uma nova solicitação de desenvolvimento de software, os tomadores de decisão devem basear suas decisões levando em consideração essa priorização de critérios em cada demanda analisada.

Uma vez definidos os critérios e o nível de priorização entre eles, mais uma etapa será concluída, a fim de construir o entendimento necessário para o tratamento dos riscos identificados na análise de demandas de softwares no órgão pesquisado. Assim, pode-se iniciar uma proposta de melhoria para o processo, assunto abordado na próxima etapa deste trabalho.

4.4.3 Desenhar proposta para o processo de análise de demanda de software (TO-BE)

Como uma proposta de tratamento dos riscos identificados na análise de demandas de software no órgão, será realizado um novo desenho como proposta de melhoria para esse processo. Para isso, essa seção propõe-se a concatenar os resultados obtidos neste trabalho, para a construção de uma proposta de melhoria para o processo de análise de novas demandas de software na instituição pesquisada.

Para melhor compreensão da proposta, o processo de análise de demanda de software foi dividido em quatro processos menores, tornando-se, assim, um macroprocesso, como determinam as boas práticas de modelagem de processos orientada pelo BPM. Para o redesenho do processo, são utilizadas as notações BPMN. Trata-se de um conjunto de regras e elementos definidos para desenho de processos.

O macroprocesso de análise e demandas de software envolve desde a formalização da necessidade pela área negocial até a deliberação por parte do Comitê de TI quanto

ao desenvolvimento de uma nova solução de software. O desenho da proposta pode ser observado na Figura 4.17.

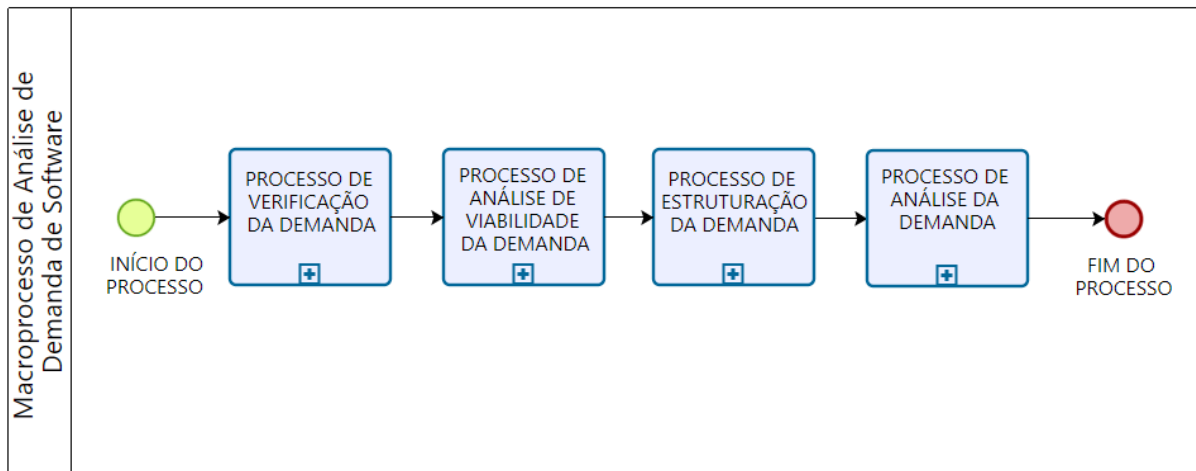


Figura 4.17: Macroprocesso de análise de demanda de software.

Fonte: Própria.

Conforme pode ser observado na Figura 4.17, o macroprocesso de análise de demandas de software deve ser dividido nos seguintes processos: verificação da demanda, análise de viabilidade da demanda, estruturação da demanda e análise da demanda, sendo:

- **Processo de verificação da demanda** - este processo é composto pela formalização da necessidade pela área demandante para a área de TI, por meio da criação do Documento de Cadastro de Iniciativa (DCI) e da definição de qual analista de TI irá acompanhar a demanda solicitada. Além disso, um conjunto de análises deve ser realizado por esse profissional durante o processo. Esse conjunto de análises inicia-se pela avaliação de pertinência da demanda, seguida das análises de alinhamento estratégico, de complexidade da demanda, de soluções existentes, de riscos inerentes à demanda e dos critérios que devem ser priorizados;
- **Processo de análise de viabilidade da demanda** - envolve todas as atividades que devem ser desenvolvidas para que a proposta possa ser viabilizada. Nesta etapa estão presentes as verificações quanto à viabilidade técnica, econômica, legal e a capacidade dos recursos humanos da área de TI para o atendimento da demanda solicitada;
- **Processo de estruturação da demanda** - neste processo são estruturadas as informações necessárias para que a proposta possa ser montada e encaminhada

para a decisão do Comitê de TI do órgão. Nele, está presente a estruturação do repositório, o prazo estimado para atendimento da solicitação, o valor estimado, a consolidação do Termo de Abertura do Projeto (TAP) com a proposta que será encaminhada para o comitê e a homologação dessa proposta junto à área solicitante da demanda;

- **Processo de análise da demanda** - este processo refere-se ao conjunto de atividades que são realizadas para apresentação e deliberação pelo Comitê de TI. Nele, é realizada a convocação do Comitê de TI, a apresentação do TAP pelo analista de TI responsável pela demanda, análise do TAP pelo Comitê de TI e a própria deliberação pela aprovação ou não da solicitação. Caso aprovada a demanda, esta se torna um projeto de desenvolvimento de um software, sendo inserida no portfólio de projetos de TI. O analista, então, constrói o Plano de Projetos de Desenvolvimento de Software (PP), finalizando, assim, todas as atividades do macroprocesso proposto.

Essa proposta possui quatro atores que integram o macroprocesso de análise de demandas de softwares, área demandante, área de TI, contratada e Comitê de TI, conforme detalhado na Tabela 4.21.

Tabela 4.21: Atores do macroprocesso de análise de demandas de software.

Ator	Descrição
Área demandante	Áreas de negócio, sendo o cliente do processo, onde é identificada a necessidade de um software, é quem solicita o desenvolvimento.
Área de TI	Responsável pela avaliação da necessidade solicitada e atua como intermediária entre a área de negócio e a contratada.
Contratada	Empresa ou fábrica de software que realiza o desenvolvimento da solução de software.
Comitê de TI	Gestores da instituição que compõem o comitê de TI, responsável pela decisão de desenvolver ou não um software.

Fonte: Própria.

Portanto, existem diversos processos, atores, documentação e atividades que integram o macroprocesso de análise de demandas de softwares. na Figura 4.18, pode ser observado um breve resumo desses componentes do macroprocesso proposto.

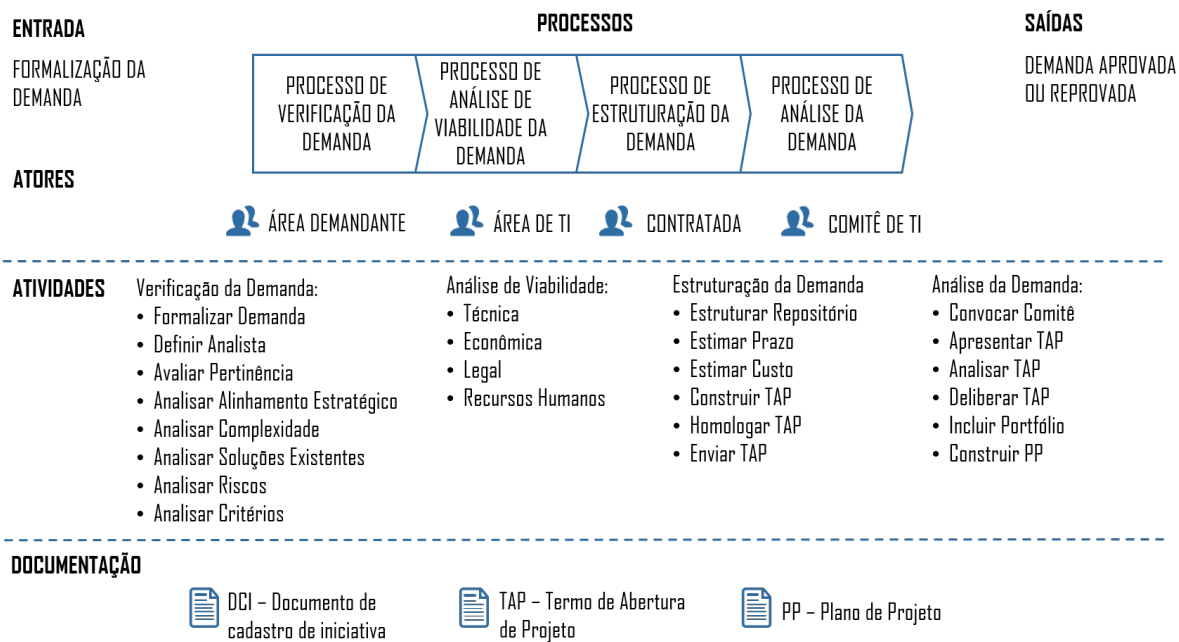


Figura 4.18: Resumo do macroprocesso de análise de demanda de software.
 Fonte: Adaptado do Gerenciamento do Portfólio de Soluções de TI do órgão.

Sendo assim, a Figura 4.18 apresenta os processos que compõem o macroprocesso de análise de demanda de software com sua entrada e saída, os atores que integram o processo, as atividades que devem ser executadas em cada processo e a documentação que é gerada durante todo o fluxo do macroprocesso proposto. Uma vez definidos os processos que compõem o novo macroprocesso, torna-se necessário detalhar cada atividade que deve ser executada durante o fluxo desses processos.

4.4.3.1 - Processo de Verificação da Demanda

O processo de verificação da demanda é o primeiro que integra o macroprocesso proposto e inicia-se com a formalização da necessidade do desenvolvimento de um software pela área comercial até a realização de um conjunto de análises feitas por parte do analista de TI do órgão. O desenho deste processo está detalhado na Figura 4.19.

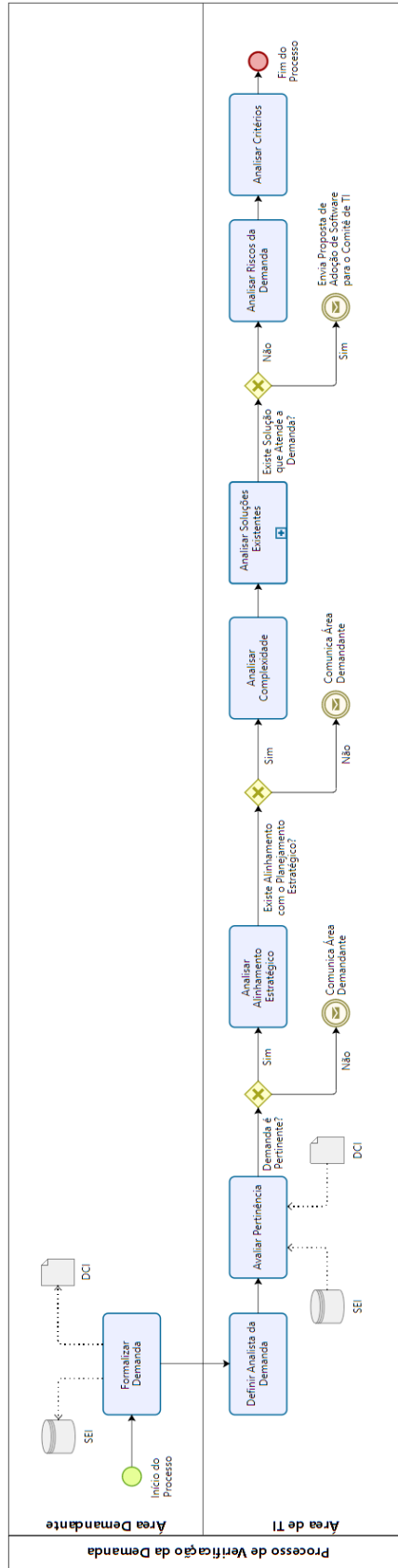


Figura 4.19: Processo de verificação da demanda.

Fonte: Própria.

Esse processo abrange a formalização da necessidade de desenvolvimento de um software pela área negocial demandante para solucionar um problema, reproduzir um processo negocial de forma informatizada ou para gerar informações que auxiliem os gestores de negócios da tomada de decisão e dar visibilidade a elas. Para isso, a área negocial cria um documento que formaliza sua necessidade junto à equipe de TI do órgão, o Documento de Cadastro de Iniciativa (DCI). Uma vez criado o documento, esse deve ser anexado ao Sistema Eletrônico de Informação (SEI) do órgão, para que essa solicitação ganhe um Número Único de Protocolo (NUP) válido da instituição. Esse processo criado, por sua vez, é tramitado da área solicitante para a área de TI, por meio desse sistema.

Formalizada a necessidade pela área demandante, a área de TI recebe o DCI via SEI, iniciando o atendimento da demanda solicitada dentro da área. Assim que for iniciada a demanda, cabe à área a designação de um profissional que ficará responsável pelo acompanhamento e pela análise dessa demanda, cabendo a ele compreender a necessidade e os motivos que originaram a solicitação, para que, assim, possa contribuir, de forma assertiva, com as necessidades do negócio. Para isso, o profissional irá realizar quantas reuniões forem necessárias com a área demandante para o completo entendimento da necessidade.

Uma vez compreendida a necessidade da demanda e definido o profissional analista da área de TI que ficará responsável por ela, este irá avaliar se as características da solicitação são pertinentes a uma demanda de desenvolvimento de um software. Nessa avaliação, cabe ao profissional definir se, de fato, refere-se a uma demanda de desenvolvimento de software ou se a necessidade da área pode ser atendida por outros meios disponíveis, como no caso de definição de um novo processo de negócio, utilização de uma planilha do *Microsoft Excel* ou até mesmo um formulário para captura de dados.

Caso o analista considere que a demanda realmente se refere a uma necessidade de software, ele passa a analisar se ela possui alinhamento estratégico com os planos institucionais, verifica se existe alinhamento da demanda com o Plano Plurianual (PPA) e com o Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC) que justifique sua necessidade e o gasto público. Identificado o alinhamento estratégico, o analista então passa a analisar a complexidade da demanda solicitada, no entanto, se o profissional não identificar esse alinhamento, ele comunica o fato à área demandante e encerra o processo.

A análise de complexidade da demanda visa definir as características da demanda, e alguns pontos devem ser observados e definidos pelo analista em conjunto com a área demandante, tais como: finalidade do software, objetivos, escopo, não escopo, necessidade de integração com outros softwares do órgão ou do governo, necessidade de autenticação pelo padrão E-gov, estimativa de acesso do software, abrangência do software (interno ao órgão, municipal ou federal), ambiente em que será disponibilizado o software (rede interna ou acesso web), forma de disponibilização (móvel, portal ou plataforma), perfil de acesso

ao software (apenas funcionários internos, funcionários do governo ou acesso público), requisitos negociais, EAP e quem são os *stakeholders* (atores envolvidos/interessados) na demanda.

De posse das informações obtidas na atividade de análise de complexidade da demanda, o profissional de TI passa a analisar se já existe alguma solução de software que atenda as características levantadas. Essa descoberta é realizada analisando-se soluções que existam no portfólio de produtos de software da instituição, no portal do software público e no catálogo de soluções de TIC do governo federal. O detalhamento deste processo está disponível na Seção 4.4.3.1.1 deste trabalho, em que é abordado o processo de análise de software existente.

Não sendo encontrados softwares que atendam parcial ou integralmente a demanda solicitada, passa-se à análise dos riscos pertinentes à demanda, e o profissional deve realizar a identificação dos riscos da demanda. Neste trabalho, foi realizado o processo de avaliação dos riscos que envolvem o processo de análise de demanda de software na instituição. Nele, os riscos foram identificados, analisados e avaliados. Um total de 39 riscos foi elencado e deve servir de norteador para o profissional nessa etapa do processo. O conjunto de riscos está disponível na Seção 4.3.1 – “Identificação dos riscos” – . Cabe ao profissional analisar e avaliar cada risco que envolve a demanda em questão, podendo ser utilizados os resultados obtidos neste trabalho.

Após a análise dos riscos que envolvem a demanda de software, a próxima atividade a ser executada é a análise de critérios por parte do profissional de TI, sendo esta a última atividade desse processo. Nela, o profissional realiza a priorização dos critérios que foram elencados neste trabalho, sendo eles: capacidade, complexidade, comunicação, conformidade, estratégico, financeiro, operacional e tempo.

Para isso, o profissional deve proceder à priorização desses critérios para cada demanda de acordo com as características próprias de cada uma delas. Uma planilha utilizando o método AHP deve ser usada para priorização desses critérios, e o modelo de como deve ser realizada essa priorização e onde se pode obter a planilha está disponível na Seção 4.4.2 do trabalho. Os resultados obtidos neste trabalho devem ser considerados pelo profissional na realização do método AHP, uma vez que foram construídos com a colaboração de outros especialistas da área de TI e que integram o processo de análise de demandas de software.

Uma vez finalizada a análise dos critérios, o processo está concluído. Para melhor compreensão do processo, na Figura 4.20, está disponível um breve resumo desse processo.



Figura 4.20: Resumo do processo de verificação da demanda.

Fonte: Adaptado do Gerenciamento do Portfólio de Soluções de TI do órgão.

Portanto, cumprida a atividade de análise dos critérios que integram a demanda, seu processo de verificação está finalizado e passa-se, então, ao próximo processo do macroprocesso de análise de demandas de software, o processo de análise de viabilidade da demanda. Porém, antes disso, faz-se necessário o detalhamento do subprocesso de análise de software existente, que é abordado na sequência.

4.4.3.1.1 - Processo de Análise de Software Existente

O processo de análise de software existente talvez seja a análise mais importante a ser executada durante o macroprocesso proposto. Isso se dá devido à possibilidade de dirimir a quantidade de softwares sombreados ou desenvolvidos em duplicidade com mesma finalidade na instituição, adequando os gastos públicos e permitindo a equipe de TI se tornar cada vez mais estratégica, além de tornar a utilização dos recursos de tecnologia mais eficientes e eficazes.

Dito isso, passa-se então ao processo de análise de softwares existentes, que deve ser executada pelo analista de TI responsável pela demanda. O desenho do processo está disponível na Figura 4.21.

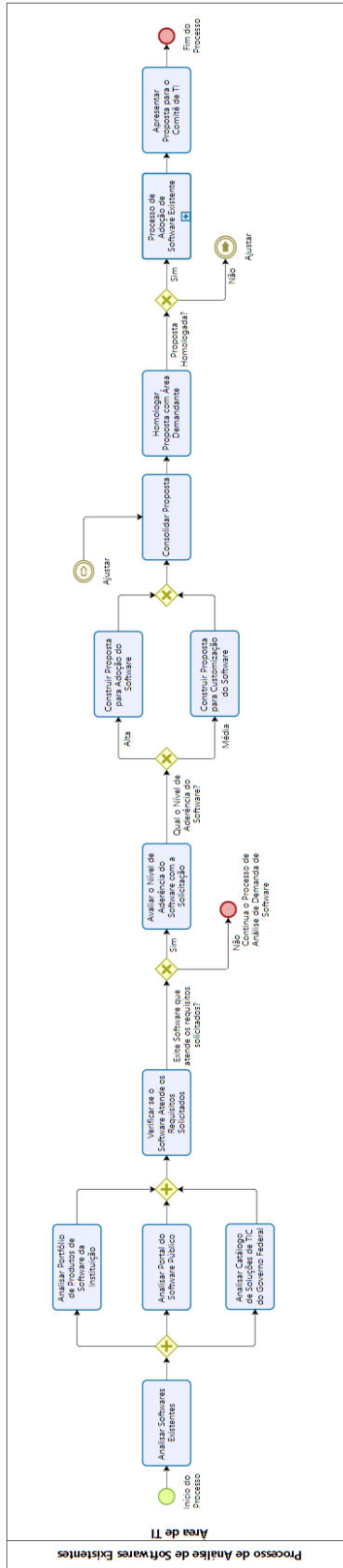


Figura 4.21: Processo de análise de softwares existentes.

Fonte: Própria.

A análise de software existente consiste em uma avaliação preliminar de soluções que poderiam ser usadas para atender a necessidade da área demandante. Essa análise baseia-se em critérios objetivos, com a intenção de filtrar os softwares existentes que possam, a partir de suas características funcionais, atender, de forma parcial ou integral, a necessidade comunicada, permitindo, assim, uma seleção de softwares que possam ser avaliados com maior profundidade para o possível atendimento da demanda.

Para isso, o analista analisa se existem softwares já disponíveis que possam atender a demanda solicitada. Essa análise é realizada por meio de uma busca por soluções no portfólio de produtos de software da instituição, no portal do software público disponível na url: (<http://softwarepublico.gov.br>) e no catálogo de soluções de TIC do governo federal disponível em: (<http://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes/catalogo-de-solucoes-de-tic>).

Essa busca por soluções de software deve levar em consideração todas as análises realizadas pelo analista até o momento, entre elas a análise de complexidade da demanda, atividade executada anteriormente a este processo, quando foram levantadas todas as características da demanda necessárias para o atendimento da solicitação, além do DCI, sendo esse a formalização da necessidade realizada pela área demandante. Um compilado dos requisitos que devem ser analisados durante a busca por softwares que atendam a demanda nas diferentes plataformas está disponível na Figura 4.22.

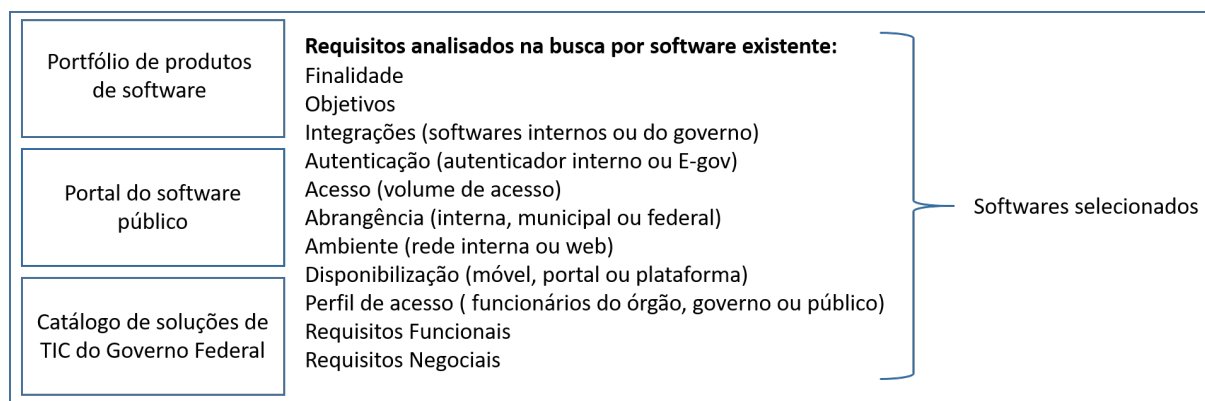


Figura 4.22: Busca por soluções de softwares existentes.

Fonte: Própria.

No caso de soluções desenvolvidas internamente ao órgão e disponíveis no portfólio de produtos de software da instituição, essas já seguem os padrões tecnológicos de TI estabelecidos no órgão. Porém, quanto às soluções descobertas no portal do software público e no catálogo de soluções de TIC do governo federal, o analista de TI também deve

verificar se essas soluções seguem os padrões estabelecidos de documentação, linguagem de programação, banco de dados, infraestrutura e segurança do órgão.

Uma vez descobertas soluções de software que possam atender a demanda devido às suas características, o analista verifica qual das soluções descobertas atende melhor a demanda solicitada. Isso é determinado pelo nível de aderência dessa solução à necessidade relatada, e existe a possibilidade de a solução apresentar um nível de aderência integral ou parcial da demanda solicitada. Existem quatro possíveis opções no caso da descoberta de softwares que atendam a necessidade da demanda: softwares que atendem integralmente a demanda e fazem parte do portfólio de produtos de software do órgão; softwares que atendem integralmente a demanda, mas são softwares do portal do software público ou do catálogo de soluções de TIC do governo federal; softwares que atendem parcialmente a demanda e fazem parte do portfólio de produtos de software do órgão; softwares que atendem parcialmente a demanda, mas são softwares do portal do software público ou do catálogo de soluções de TIC do governo federal. Em todos esses casos, ações diferentes devem ser adotadas pelo analista de TI. Essas ações podem ser melhor observadas na Figura 4.23, que descreve o processo de adoção de software existente.

Selecionada a solução de software que melhor atende a demanda da área solicitante, o analista de TI consolida uma proposta de adoção do software, apresenta a solução para a demandante e ambos definem se a solução atenderá as necessidades. Uma vez que determinem que a solução atenderá integralmente a solicitação, o analista, caso seja uma solução de software interna ao órgão, encaminha uma solicitação de criação de nova instância do software para a infraestrutura e delibera com o Comitê de TI sua adoção. Sendo aprovada, disponibiliza a solução de software para a área demandante.

Por outro lado, caso seja uma solução externa ao órgão, do portal do software público ou do catálogo de soluções de TIC do governo federal, solicita a internalização do software na infraestrutura de TI do órgão e delibera com o comitê sua adoção. Caso seja aprovada, disponibiliza a solução para a área demandante.

Uma outra possibilidade é o caso de a solução atender parcialmente a demanda solicitada. Nessa situação temos duas possibilidades. Na primeira, em que o software foi desenvolvido internamente no órgão, o analista de TI prepara uma proposta de customização de software, solicita a criação de uma nova instância do software e delibera a adoção e customização da solução com o Comitê de TI. Se aprovada, prepara uma demanda de melhoria de software demandando à contratada as melhorias. Ao final do atendimento da demanda, disponibiliza a solução de software para a área demandante.

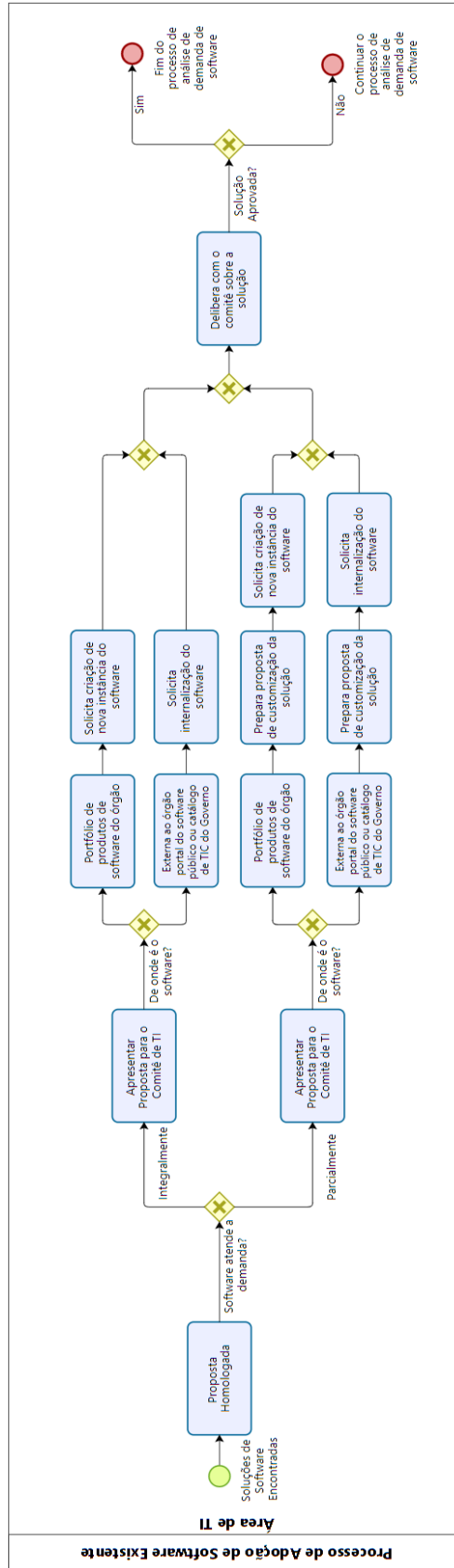


Figura 4.23: Processo de adoção de software existente.

Fonte: Própria.

No segundo caso, solução que atende parcialmente e que foi desenvolvida externamente ao órgão, no portal do software público ou no catálogo de soluções de TIC do governo federal, o analista prepara uma proposta de customização de software, solicita a internalização do software na infraestrutura do órgão e delibera com o Comitê de TI. Se aprovada, prepara uma demanda de melhoria de software e solicita à contratada as melhorias. Ao final do atendimento da demanda, disponibiliza a solução de software para a área demandante.

No entanto, caso não sejam encontradas soluções de software que atendam a demanda solicitada ou não sejam aprovadas as propostas de adoção e customização de software, o analista continua o processo de análise de demanda de software passando à análise de riscos da demanda, conforme descrito na Seção 4.4.3.1 deste trabalho.

Para que fique mais claro o entendimento do processo de análise de software existente, foi preparado um resumo do processo disponível na Figura 4.24.

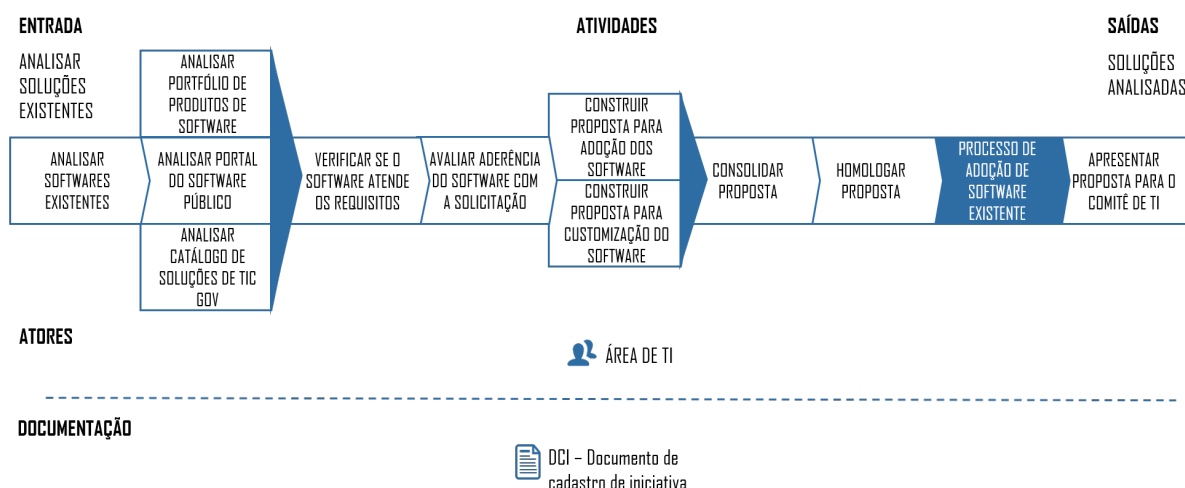


Figura 4.24: Resumo do processo de análise de software existente.

Fonte: Adaptado do Gerenciamento do Portfólio de Soluções de TI do órgão.

Uma vez que já foi descrito o processo de análise de software existente e não sendo descobertas soluções que possam atender a demanda solicitada, torna-se necessário continuar para o próximo processo, que compõe o macroprocesso de análise de demanda de software, sendo este o processo de análise de viabilidade da demanda que será descrito na próxima seção deste trabalho.

4.4.3.2 - Processo de Análise de Viabilidade da Demanda

O processo de análise de viabilidade da demanda refere-se ao conjunto de análises que devem ser realizadas pelo analista de TI para apurar se a área possui disponibilidade e condições de atender à demanda de software solicitada. São basicamente quatro análises que devem ser realizadas, conforme pode ser observado na Figura 4.25.

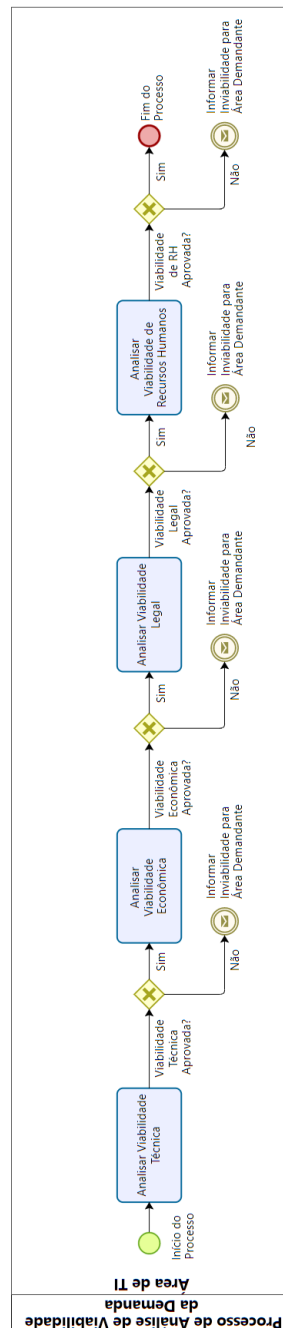


Figura 4.25: Processo de análise de viabilidade da demanda.

Fonte: Própria.

Primeiramente, deve-se analisar a viabilidade técnica para atendimento da demanda. Nessa análise o que se observa é se a TI possui recurso tecnológico suficientemente disponível para que a demanda possa ser atendida. Isso envolve disponibilidade, ambientes (desenvolvimento, homologação e produção), banco de dados e arquitetura necessários à prestação do serviço.

Após, analisa-se se existe recurso disponível econômico financeiro para atendimento do pleito, se existe saldo suficiente disponível no contrato da fábrica de software para que a demanda possa ser atendida, uma vez que, no órgão, todo o desenvolvimento é realizado pela contratada, e, para isso, deve existir saldo suficiente não apenas para manutenção dos softwares existentes, como também para o desenvolvimento de novas soluções.

Uma vez verificado que existe saldo disponível para atendimento da demanda, o analista deve analisar as questões legais que envolvem o desenvolvimento do software solicitado e se não existem restrições legais, sejam elas por legislação, portarias internas, normativos ou recomendações de órgãos de controle quanto ao desenvolvimento do software solicitado.

A última análise que deve ser realizada pelo analista nesse processo é a disponibilidade de recursos humanos. Nela, o analista verifica se existe equipe disponível de profissionais que possam atender prontamente a demanda solicitada.

Caso o analista venha a concluir que alguma das análises foi negativa para a continuidade da demanda, o profissional de TI deve comunicar a área demandante e tentar uma renegociação dos prazos de atendimento da demanda, para que, assim, a área demandante não deixe de ser atendida em sua solicitação e para que não sobrecarregue ainda mais a equipe de TI, evitando insatisfação por parte da demandante.

Um breve resumo desse processo está disponível na Figura 4.26, para que possa ser melhor compreendido.

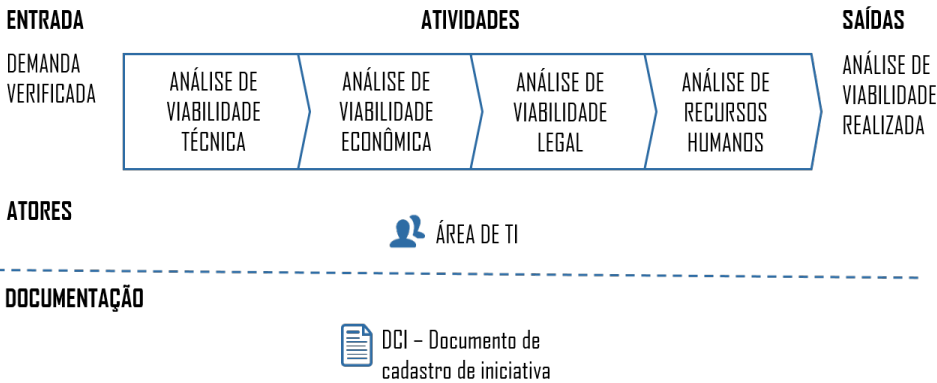


Figura 4.26: Resumo do processo de análise de viabilidade da demanda.
Fonte: Adaptado do Gerenciamento do Portfólio de Soluções de TI do órgão.

Portanto, uma vez realizadas as análises necessárias e constatando que existem recursos suficientes para o atendimento da demanda, sejam eles tecnológicos, econômicos, legais e de recursos humanos, o analista de TI continua sua análise da demanda, passando então ao processo de estruturação da demanda, para que possa ser apresentada para deliberação do Comitê de TI.

4.4.3.3 - Processo de Estruturação da Demanda

O processo de estruturação da demanda refere-se à preparação dos últimos levantamentos necessários para que a demanda de software esteja suficientemente estruturada para construção do Termo de Abertura do Projeto (TAP). Este irá subsidiar o Comitê de TI em sua tomada de decisão por desenvolver ou não o software solicitado.

A Figura 4.27 apresenta as atividades que compõem o processo de estruturação da demanda, que está modelado para que possa ser compreendido.

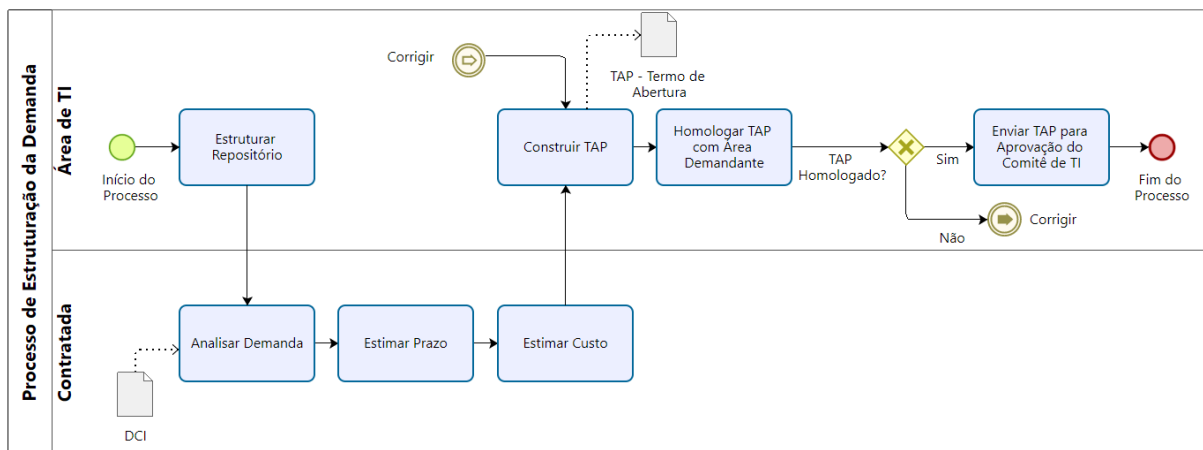


Figura 4.27: Processo de estruturação da demanda.

Fonte: Própria.

Nesse processo o analista de TI deve estruturar o repositório, em que ficará disponível toda a documentação referente à demanda de software, para que possa ser compartilhada e disponibilizada sempre que se fizer necessário, seja com a própria área demandante, com a empresa contratada que irá atender a demanda, com outras áreas da TI, com o próprio Comitê de TI, ou com órgãos de controle que necessitem do acesso.

Uma vez que o repositório foi criado, o analista de TI demanda a contratada para que realize as estimativas de prazo e custo para o atendimento da demanda. Para isso, a contratada, primeiramente, analisa a demanda com o auxílio da documentação existente

e do DCI. Caso considere necessário, realiza uma reunião com o analista de TI e com a própria área demandante para melhor compreensão da demanda.

Após compreender a demanda de software solicitada, a contratada entrega ao analista de TI o prazo e custo estimados para o atendimento da demanda de desenvolvimento de software. O analista, então, de posse dessas estimativas, consolida todas as informações coletadas até este momento em um documento único, que é denominado Termo de Abertura do Projeto (TAP), sendo este o documento que será apresentado ao Comitê de TI com todas as informações pertinentes à demanda solicitada.

Após a consolidação do TAP, o analista de TI realiza a homologação do documento construído junto à área demandante. Caso haja a necessidade de algum ajuste no documento, ele procede à correção, do contrário, uma vez homologado o documento pela área demandante, o analista então envia o TAP para conhecimento e deliberação do Comitê de TI do órgão.

Enviado o TAP para o Comitê de TI pelo analista, o processo de estruturação da demanda está finalizado e a demanda devidamente estruturada. Para que o processo possa ser melhor compreendido, está disponível na Figura 4.28 um breve resumo do processo em questão.

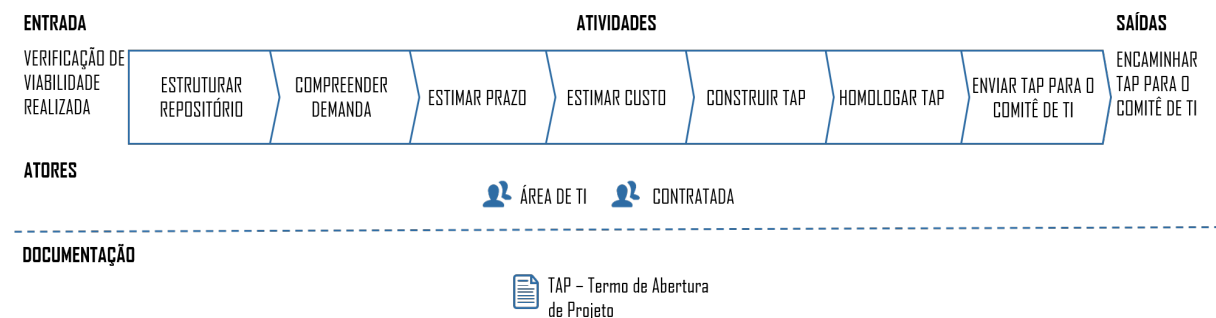


Figura 4.28: Resumo do processo de estruturação da demanda.

Fonte: Adaptado do Gerenciamento do Portfólio de Soluções de TI do órgão.

Como pode ser observado na Figura 4.28, existem dois atores que integram este processo à área de TI e à empresa contratada. Além disso, é nele que se consolida o termo (TAP) que subsidiará o Comitê de TI em sua decisão. Todas as informações necessárias para a análise de demandas foram coletadas, restando apenas a decisão de se a demanda solicitada pela área demandante será ou não atendida. Para isso, na sequência, o processo de análise da demanda será descrito, finalizando-se, assim, o macroprocesso de análise de demanda de software.

4.4.3.4 - Processo de Análise da Demanda

O processo de análise da demanda é o último processo que integra o macroprocesso de análise de demanda de software. Nele ocorre a deliberação do Comitê de TI quanto à demanda de software. Uma vez aprovada a demanda, esta passa a ser um projeto de desenvolvimento de um software na área de TI, compondo o portfólio de projetos de desenvolvimento de software no órgão.

Uma vez que nos referimos ao processo de análise da demanda de software, torna-se necessária a modelagem do processo, que está disponível na Figura 4.29, para que possa ser observado e compreendido.

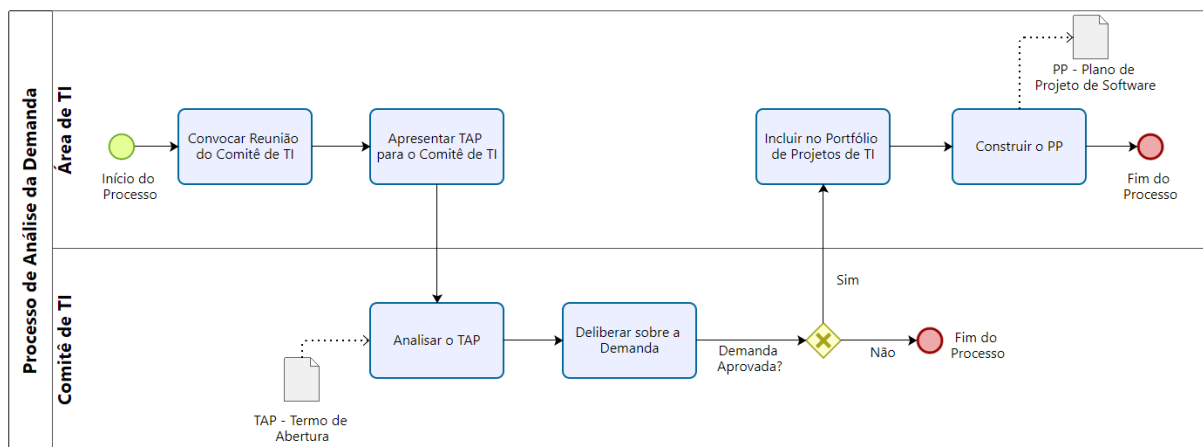


Figura 4.29: Processo de análise da demanda.

Fonte: Própria.

O processo se inicia com a convocação do comitê de TI por parte do analista. O comitê, geralmente, possui reuniões ordinárias marcadas a cada três meses para deliberar sobre as questões de TI do órgão, porém pode ser convocado extraordinariamente sempre que se fizer necessário.

Com o comitê reunido, o analista então procede à apresentação do TAP para o Comitê, quando são repassadas todas as conclusões, observações e informações coletadas ao longo do macroprocesso. Todas as eventuais dúvidas do comitê são esclarecidas pelo analista ou, caso necessário, pela própria área demandante que se encontra presente na deliberação, porém a área só se manifesta caso seja solicitado. Durante essa apresentação, o Comitê de TI analisa o TAP da demanda.

Após a apresentação da demanda, o Comitê de TI delibera sobre a aprovação ou não da demanda solicitada. Caso considere pertinente, relevante, importante e com todas as condições atendidas, o Comitê de TI aprova a demanda pelo novo desenvolvimento de

software, passando a demanda então a se tornar um projeto de software e a compor o portfólio de projetos de desenvolvimento de software do órgão.

O analista, começa a construção dos planos que irão subsidiar a execução e o desenvolvimento do software, sendo todos eles consolidados no Plano de Projeto de Software (PP). Além disso, o analista aciona a fábrica de software contratada para que se inicie o atendimento e o desenvolvimento do software.

Assim, encerra-se o processo de análise da demanda e o macroprocesso de análise de demanda de software no órgão pesquisado. Para uma melhor compreensão do processo de análise da demanda, na Figura 4.30, está disponível um breve resumo do processo.

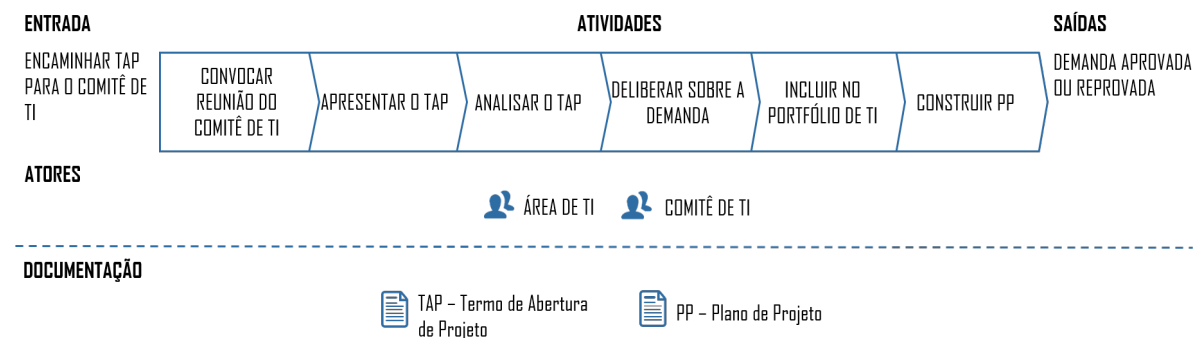


Figura 4.30: Resumo do processo de análise da demanda.

Fonte: Adaptado do Gerenciamento do Portfólio de Soluções de TI do órgão.

Encerrado o macroprocesso de análise de demanda de software, a proposta deste trabalho foi atendida, porém torna-se necessário um levantamento das contribuições do processo proposto para a área de TI. Para isso, é necessário verificar se o processo proposto contribui para elevar o grau de maturidade do órgão em governança e gestão de TIC. Este é o assunto que foi abordado na próxima etapa deste trabalho.

4.5 ETAPA 5 – Contribuições da proposta para a melhoria da governança e gestão de riscos na área de TI do órgão

Nesta seção o processo proposto foi analisado quanto à maturidade em governança e gestão de TIC e observado se o processo proposto para a análise de demandas de software contribui para elevar o grau de maturidade da área de TI, levando-se em consideração a proposta de melhoria TO-BE apresentada na Seção 4.2.1.1, no trabalho de [77] e nas

informações constantes no PDTIC 2019/2021 da área de TI. Além disso, serão utilizados os processos de “monitoramento e análise crítica” e “comunicação e consulta” que integram a gestão de riscos, para a identificação das atividades no processo proposto, que contribuem para essas fases da gestão de risco.

4.5.1 Análise do impacto da proposta no nível de maturidade em governança e gestão de TIC

Nesta seção foi verificado se o processo proposto contribui, de alguma forma, para elevar o grau de maturidade em governança e gestão de TIC da instituição pesquisada, não no nível da área de TI, porém apenas no nível da análise para o processo proposto, tendo-se em vista que é um processo específico de um macroprocesso maior, que seria o Processo de Desenvolvimento de Software (PDS) do órgão.

Para isso, foi realizado um levantamento das atividades que compõem o macroprocesso proposto e que, de alguma forma, auxiliem na elevação do grau de maturidade, levando-se em consideração o estudo de [77] utilizado na Seção 4.2.1.1, em que foi verificado o nível de maturidade em governança e gestão de TIC segundo o próprio PDTIC 2019/2021 da área de TI do órgão.

No processo pode-se observar que foi proposto que este seja um macroprocesso, sendo subdividido em quatro processos menores, conforme descrito na Seção 4.4.3 deste trabalho e observado na Figura 4.31.

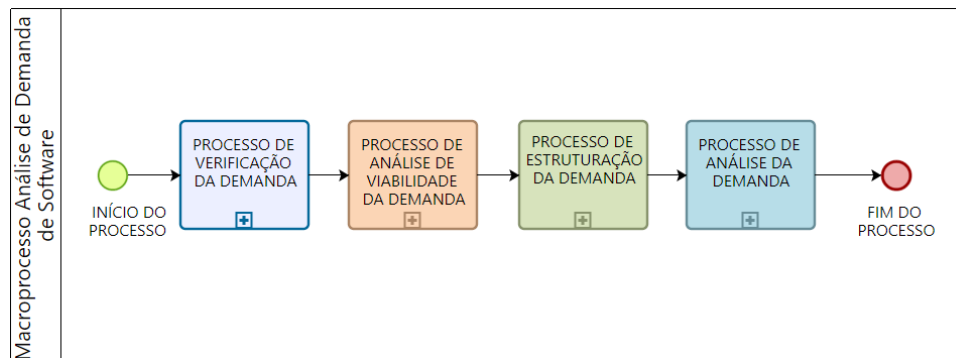


Figura 4.31: Macroprocesso e os processos que o compõem.

Fonte: Própria.

O processo proposto pretende contribuir com a instituição para uma melhor análise da demanda de software e, conseqüentemente, melhorar o grau de maturidade em governança e gestão de TIC da área.

Ao longo do macroprocesso, podem ser observadas diversas atividades que devem ser executadas pelo analista de TI responsável pela análise da demanda. Essas atividades auxiliam na melhoria dessa maturidade no decorrer do processo.

De acordo com o estudo de Santos *et al.* (2020) [77], foram apresentados elementos que devem ser observados para aferir o grau de maturidade em governança e gestão de TIC de um órgão da APF. Portanto, para que se possa aferir com que elementos as atividades propostas podem contribuir, foram analisadas as atividades e alinhadas a seus respectivos elementos.

Nesse quesito, podemos observar, no processo proposto, um conjunto de atividades que contribuem para elevação do grau de maturidade ou reforçam a importância desses elementos em algumas atividades no decorrer do processo, como pode ser observado na Tabela 4.22.

Tabela 4.22: Consolidação elementos de GTIC e macroprocesso.

Elementos	Atividades	Processos
Conformidade	Avaliar pertinência	Verificação da demanda
	Analisar alinhamento estratégico	Verificação da demanda
	Analisar soluções existentes	Verificação da demanda
	Analisar critérios	Verificação da demanda
	Analisar viabilidade legal	Análise de viabilidade da demanda
	Estimar prazo da demanda	Estruturação da demanda
Prestação de contas	Analisar viabilidade econômica	Análise de viabilidade da demanda
	Estimar custo da demanda	Estruturação da demanda
Riscos de TI	Analisar riscos da demanda	Verificação da demanda
Serviços de TI	Analisar complexidade	Verificação da demanda
	Estruturar repositório	Estruturação da demanda
Iniciativas de TI	Definir analista da demanda	Verificação da demanda
	Analisar soluções existentes	Verificação da demanda
Planos de TI	Construir TAP	Estruturação da demanda
	Construir PP	Análise da demanda
Entregas de Valor	Deliberar sobre a demanda	Análise da demanda
Efetividade	Analisar viabilidade técnica	Análise de viabilidade da demanda
	Analisar recursos humanos	Análise de viabilidade da demanda
	Homologar TAP	Estruturação da demanda
Definição de Responsabilidade	Construir TAP	Estruturação da demanda
	Construir PP	Análise da demanda

Fonte: Própria.

Na Tabela 4.22, existem diversas atividades no macroprocesso proposto para análise de demandas de softwares que desempenham algum papel em determinados elementos elencados no estudo de [77], que possuem potencial de contribuir para elevação da ma-

turidade em governança e gestão de TIC, principalmente no que se refere à análise de demanda de software.

Nessa tabela, nove elementos estão presentes de alguma forma no processo proposto de análise de demandas de software, mas não apenas estes de forma direta. Outros, como gestão de riscos, gestão de TI e continuidade, podem aparecer de forma indireta ou ser influenciados pelo processo, elevando o grau de maturidade.

Algumas dessas atividades, inclusive, podem desempenhar seu papel em mais de um elemento, potencializando o nível de maturidade do processo na área de TI. Um elemento bem presente no macroprocesso proposto é a conformidade. Esse elemento, inclusive, foi pontuado no AHP pelos especialistas da área de TI que contribuíram com este trabalho como sendo o critério prioritário e mais significativo para composição e construção do processo proposto.

Quanto à conformidade, o processo proposto busca atender à legislação vigente, a boas práticas e a recomendações dos órgãos de controle no que tange à proposta do processo, podendo elevar o nível de maturidade da área de TI de nível 3 (incluir as áreas de TI nas reuniões sobre conformidade às disposições regulamentares, legislativas e contratuais), para o nível 5 (engajar as áreas de TI sobre a relevância das boas práticas de conformidade), uma vez que o processo foi modelado com essa finalidade.

Outro elemento que também pode ser influenciado são os riscos de TI. Este tem um potencial de sair de nível 2 (divulgar em toda a organização os riscos de TI levantados) para nível 4 (promover o tratamento dos riscos de TI priorizados), uma vez que os riscos que envolvem o processo proposto são identificados, avaliados, classificados e tratados com a proposta do processo.

De forma ampla, todos os elementos apresentados possuem potencial de melhoria, uma vez que foram considerados esses elementos na modelagem da proposta do processo e foram impactados, de forma direta ou indireta por esse processo no que se propõe.

Dado que se observa que o processo proposto possui o potencial de contribuir para elevar o grau de maturidade em governança e gestão de TIC, no que tange à análise de demandas de desenvolvimento de softwares na área de TI do órgão, torna-se necessária para a conclusão do processo de gestão de riscos a construção de uma proposta para os processos que a compõem. São eles: monitoramento e análise crítica; e comunicação e consulta para os riscos que envolvem o processo.

O processo de “comunicação e consulta” acontece paralelamente às outras fases do processo, assim como o de “monitoramento e análise crítica”, que devem acontecer durante todo o processo de gestão de riscos e retroalimentá-lo caso necessite de alguma correção [7]. Os elementos “comunicar e consultar” e “monitorar e analisar” são considerados agentes de ação contínua do processo de gestão de riscos [13].

Portanto, esses processos serão utilizados na sequência deste trabalho, como forma de alinhamento do processo proposto a essas etapas/fases da gestão de riscos. Esse assunto é apresentado na sequência.

4.5.2 Alinhamento da proposta com o processo de comunicação e consulta da gestão de riscos

A comunicação envolve compartilhar informações com o público-alvo, fornecendo retorno aos participantes, de forma que reflita as expectativas das partes interessadas [7].

Nesse trabalho, foi proposto um processo de análise de demanda de software, que visa a refletir todo o ciclo de vida de uma demanda de software na instituição pesquisada, abrangendo desde o surgimento da necessidade de desenvolvimento de um software na área demandante até a decisão por parte do Comitê de TI quanto à aprovação da solicitação realizada.

O processo de comunicação e consulta está refletido na proposta de processo de análise de demandas de software em diversas atividades do processo. Nele, em diversos momentos, ocorre a comunicação entre os atores do processo. Essa comunicação está presente nas atividades elencadas na Figura 4.32.

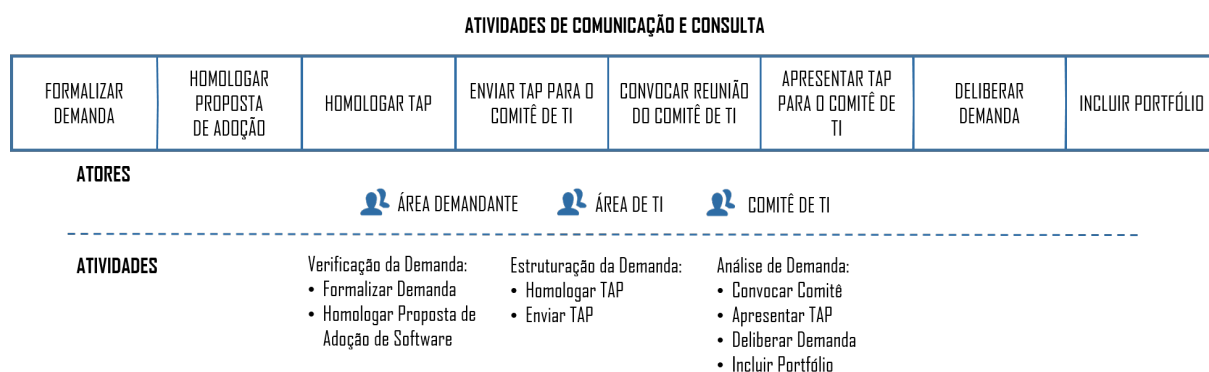


Figura 4.32: Atividades de comunicação e consulta.

Fonte: Própria.

Assim como o macroprocesso proposto, que visa a solucionar os riscos que envolvem a análise de demandas de software na área de TI do órgão, algumas atividades executadas nesse processo cumprem o papel de comunicar e consultar as partes interessadas ou, nesse caso, os atores do processo. Além disso, em três dos processos que foram propostos no macroprocesso, encontram-se atividades que visam a cumprir esse papel. Nesse sentido,

são oito as atividades que servem como marcos para que essa comunicação aconteça ao longo do macroprocesso.

Quanto às atividades que informam e comunicam, ao longo do processo, sobre as necessidades e a situação do processo proposto aos interessados, pode-se citar: formalizar a demanda para a TI do órgão; homologar a proposta de adoção de software com a área demandante quando couber; homologar com a área demandante o termo de abertura que consolida todas as atividades do processo em um documento; enviar documento de consolidação (TAP) para o Comitê de TI; convocar o Comitê de TI para que ele se reúna e possa deliberar sobre a solicitação; apresentar o conjunto de levantamentos, análises, objetivos, requisitos e possíveis soluções que possam atender a demanda (TAP) ao Comitê de TI; deliberar aprovação pelo Comitê de TI ou não da demanda solicitada; uma vez aprovada a demanda pelo Comitê de TI, inserir a demanda como novo projeto no portfólio de projetos da área.

Pode-se observar que essa comunicação ocorre ao longo do processo proposto e atende às especificações e orientações descritas em [7]. Dessa forma, o processo proposto de análise de demanda de software cumpre os requisitos necessários para que se considere que o processo de “comunicação e consulta”, integrante da gestão de riscos, foi contemplado na construção da solução proposta.

Assim sendo, uma vez que se encontra inserido na solução proposta o estabelecimento da comunicação e consulta, para que se possa concluir as fases/etapas da gestão de riscos no processo proposto, torna-se necessária a verificação e o levantamento das atividades do macroprocesso proposto, que visam a atender ao processo de monitoramento e análise crítica. Esse assunto será abordado na sequência deste trabalho.

4.5.3 Alinhamento da proposta com o processo de monitoramento e análise crítica da gestão de riscos

O monitoramento e análise crítica precisa ser parte integrante da implementação do tratamento de riscos, para assegurar que as diferentes formas de tratamento se tornem e permaneçam eficazes [7].

Assim como no processo de comunicação e consulta, esse processo permeia todo o processo de gestão de riscos. Convém que o monitoramento e a análise crítica ocorram em todos os estágios do processo [7].

Diante dessas definições, entende-se que o processo de monitoramento e análise crítica envolve, nesse caso, todas as atividades que contenham análise, registro ou estimativas, que visam, de certa forma, impedir que os riscos apontados do processo venham a ocorrer.

Um exemplo dessas análises são as atividades que refletem os critérios priorizados pelos especialistas no AHP, disponíveis na Figura 4.16 na Seção 4.4.2 deste trabalho.

Entende-se que, para a construção do macroprocesso proposto, foi realizada a análise de cenário, para compreender a situação que envolve o processo de análise de demandas de software na instituição pesquisada. Posteriormente, todo o processo de avaliação dos riscos foi realizado, com a identificação, análise e avaliação dos riscos que envolvem a análise de demandas de software. A definição de critérios, priorização e desenho de um novo processo foi proposta como tratamento dos riscos identificados. Portanto, entende-se que o processo de “monitoramento e análise crítica” da gestão de riscos deve estar presente nas atividades que compõem essa solução.

Uma vez que o macroprocesso proposto de análise de demandas de software foi modelado, levando-se em consideração o processo de avaliação dos riscos, nele também se encontram diversas atividades e documentos que visam ao monitoramento e à análise crítica ao longo do macroprocesso. Um levantamento dessas atividades que atendem a essa finalidade está disponível na Figura 4.33.

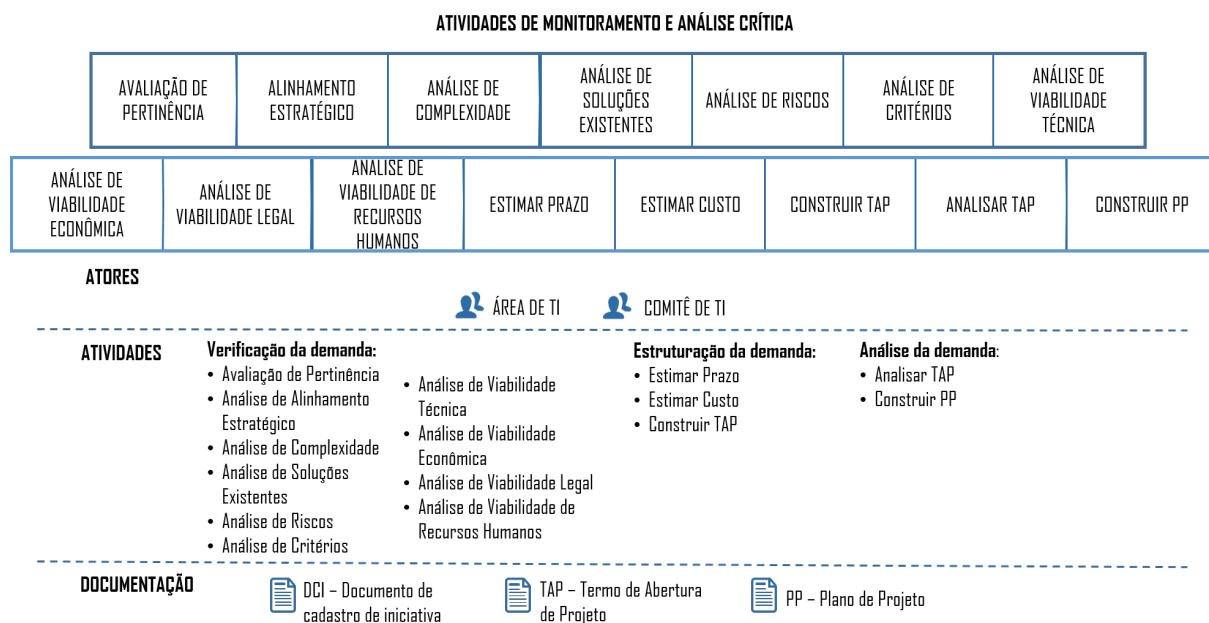


Figura 4.33: Atividades de monitoramento e análise crítica.

Fonte: Própria.

Como pode ser observado na Figura 4.33, 15 atividades ao longo do macroprocesso visam a análise ou a formalização por meio da criação de documentação. Essas atividades estão distribuídas em três dos processos que compõem o macroprocesso de análise de

demandas de software. Nelas, são utilizados três documentos em atividades que servem para o registro de todas as análises e levantamentos realizados.

Quanto às atividades de análise e avaliação que previnem que os riscos identificados venham a ocorrer, pode-se citar: avaliação de pertinência da demanda; alinhamento estratégico; análise de complexidade; análise de soluções existentes; análise dos riscos que envolvem a demanda; análise de critérios; análise de viabilidade técnica; análise de viabilidade econômica; análise de viabilidade legal; análise de recursos humanos disponíveis; e a própria análise do termo de abertura de projetos (TAP) pelo Comitê de TI. Também, pode-se encontrar no macroprocesso atividades que envolvem a análise de estimativas que servirão para compor o conjunto das análises realizadas, nesse caso, a estimativa de prazo e custo para atendimento da demanda.

Além das atividades de análise, o macroprocesso também possui atividades que servem para gerar documentação e formalizar o conjunto de análises realizadas. São elas: a construção do TAP, que consolida o conjunto de todas as análises realizadas no macroprocesso; e a construção do PP, um documento que, além das informações contidas no TAP, agrupa todo um conjunto de planos para a execução do projeto aprovado, entre eles, o plano de gestão de riscos do projeto.

Uma vez que se observa a presença do monitoramento e análise crítica no macroprocesso proposto de análise de demandas de software e considerando-se que esse monitoramento serve para prevenir que os riscos identificados no processo ocorram, a Tabela 4.23 visa apresentar alguns dos riscos identificados que podem ser evitados, uma vez que haja o monitoramento e a análise crítica.

Tabela 4.23: Atividades de monitoramento e riscos identificados do processo.

Atividades	Riscos identificados do processo
Avaliação de pertinência	Não envolvimento da área de TI durante o entendimento da demanda de desenvolvimento de software.
Analisar alinhamento estratégico	Desenvolvimento de software não alinhado ao PDTIC da área de TI.
Analisar complexidade	Objetivos não realistas.
Analisar soluções existentes	Desenvolvimento de softwares sombreados.
Analisar riscos	Falta de informações suficientes para mensurar os riscos.
Analisar critérios	Falta de transparência nos critérios de decisão do Comitê de TI.
Analisar viabilidade técnica	Desenvolvimento fora dos padrões de Infraestrutura.
Analisar viabilidade econômica	Desenvolvimento autorizado sem verificar o saldo disponível em contrato de fábrica de software.
Analisar viabilidade legal	Modelo de desenvolvimento não-conforme com legislação.
Analisar viabilidade de RH	Desenvolvimento autorizado pelo auto escalão sem consulta à área técnica.
Estimar prazo	Cronograma não realista.
Estimar custo	Desenvolvimento autorizado sem verificar o saldo disponível em contrato de fábrica de software.
Analisar TAP	Desenvolvimento realizado por fornecedores terceiros que não seguem os padrões tecnológicos estabelecidos.

Fonte: Própria.

Na Tabela 4.23, algumas atividades que compõem o processo de monitoramento e análise crítica foram comparadas aos riscos que buscam prevenir de alguma forma no processo proposto de análise de demandas de software, porém não apenas esses riscos de forma direta. Algumas atividades podem prevenir, de forma indireta, outros riscos, ou até mesmo prevenir mais de um dos riscos identificados no processo analisado.

Uma das atividades que contribui para prevenir um conjunto de riscos identificados no processo de análise de demanda é a análise de alinhamento estratégico. Esta análise contribui, de forma direta ou indireta, para prevenir alguns desses riscos, tais como: contrato sem respaldo no plano diretor; desenvolvimento de software não alinhado ao PDTIC da área de TI; plano diretor sem alinhamento com o planejamento estratégico e planejamento estratégico sem respaldo na área de TI.

Outra dessas análises que auxiliam nessa prevenção é a análise de complexidade da demanda. Nela, o analista entende o contexto da necessidade da área solicitante e consegue observar e compreender se a solicitação possui dependência de outras soluções, contribuindo para que sejam tomadas ações que visem prevenir riscos, como dependência de infraestrutura de terceiros; dependência de outros projetos, desenvolvimento realizado por fornecedores terceiros que não seguem os padrões tecnológicos estabelecidos; necessidade de integração com hardware de terceiros; requisitos herdados de terceiros; escopo mal de-

finido; objetivos não realistas; falta de objetivos claros; necessidades ocultas de integração com sistemas, entre outros.

De forma ampla, todas as atividades que compõem o processo de monitoramento e análise crítica foram desenhadas para prevenir os riscos identificados na Seção 4.3.1 na Tabela 4.14, uma vez que, para o desenho do processo proposto, esses riscos foram considerados na proposição de cada uma dessas atividades.

Dessa forma, uma vez que se observa que o processo de monitoramento e análise crítica foi considerado no desenho do processo proposto e que este possui o potencial de contribuir para prevenir os riscos identificados que envolvem o processo de análise de demanda de softwares na área de TI do órgão, entende-se que o processo de monitoramento e análise crítica está concluído e o processo proposto atende ao que este se destina.

À medida que todo o processo de gestão de risco foi aplicado ao processo de análise de demanda de software do órgão pesquisado e a proposta construída visa tratar e prevenir que os riscos identificados ocorram, considera-se que a proposta apresentada é pertinente ao contexto da área de TI do órgão.

Capítulo 5

Conclusões e Trabalhos Futuros

O propósito deste trabalho é propor uma sistematização para o processo de análise de demanda de softwares em um Órgão da Administração Pública Federal, sob a ótica da gestão de riscos, o que foi plenamente atendido, uma vez que o processo de gestão de riscos foi detalhado na Seção 4.3 e concluído na Seção 4.5. Dessa forma, o objetivo deste trabalho contribui para melhorar o processo de análise de demandas de softwares no órgão, de maneira que a execução da proposta seja viável na área de TI, observando as restrições impostas pela legislação vigente, buscando as melhores referências documentais e trabalhos publicados, que serviram de norteador para todo o constructo.

De acordo com a pesquisa realizada, pode-se observar como a gestão de riscos pode colaborar com as novas demandas de software no órgão. A falta de critérios claros na análise dessas demandas acaba por incorrer em uma série de problemas, principalmente para a área de TI. Essa ausência de critérios e procedimentos de forma detalhada faz com que as demandas sejam analisadas de forma subjetiva e sem um roteiro bem definido para os analistas responsáveis pela análise dessas demandas, tornando a decisão frágil por parte do Comitê de TI.

Essas vulnerabilidades na análise e decisão acabam acarretando diversos problemas ao órgão, tais como: softwares desenvolvidos em duplicidade, para atender ao mesmo processo negocial; softwares desenvolvidos sem uma política vigente que os justifique; desenvolvimento de software para suportar processos *ad hoc* não oficiais; desenvolvimento autorizado sem alinhamento aos planos institucionais, entre outros pontos apresentados na Tabela 4.14 da Seção 4.3.3 – “Avaliação dos Riscos” – .

Com esse trabalho, pretende-se evitar retrabalhos e gastos públicos em duplicidade, conforme os apresentados na Tabela 4.8 da Seção 4.2.3.3. Nela, foram analisados os softwares que compõem o processo de cadeia logística do órgão, sendo identificada uma economia provável aos cofres públicos de R\$ 5.216.880,84. Dessa forma, pretende-se melhorar a conformidade da área, eficiência, eficácia e efetividade, como deve ser na Admi-

nistração Pública, além de tentar contribuir para melhoria da imagem da área de TI perante as áreas demandantes do órgão.

Foi construído, ao longo do trabalho, o entendimento da situação quanto à análise das demandas de desenvolvimento de softwares e como ela ocorre na área de TI. Buscou-se compreender os problemas decorrentes de como o processo é realizado atualmente e a realidade enfrentada na área, com suas limitações e restrições legais e de capacidade, tudo com o intuito de se propor uma solução de processo que pudesse atender melhor às necessidades e possibilidades da área.

Além disso, este trabalho foi construído e apoiado por especialistas que integram o PDS vigente no órgão pesquisado, por meio de: entrevistas para compreender o processo analisado e o fluxo de tomada de decisão pelo comitê de TI; avaliação dos riscos identificados no processo; e definição de prioridade entre os critérios do AHP, como forma de tratamento dos riscos.

Cabe ainda uma validação do processo proposto junto à alta gestão do órgão, para que sua implementação possa ocorrer na área de TI. Todas as etapas descritas até o redesenho do processo foram seguidas conforme a MGPROC da área de TI.

Após a devida validação, por ser uma solução em um órgão da APF, para que se torne um processo oficial, é primordial que o processo modelado (TO-BE) seja implementado n vezes nas novas demandas de softwares. Uma vez que seja considerado adequado, deve ocorrer sua formalização junto ao órgão, sendo publicada por meio de portaria interna a oficialização dessa solução, passando a ser obrigatória a sua utilização durante a análise de demandas de software.

Algumas limitações foram encontradas nesta pesquisa. Como o órgão pesquisado é integrante da APF, não foi possível mencioná-lo com o intuito de preservar a imagem da instituição. Além disso, houve a dificuldade em encontrar especialistas que se comprometessem com o trabalho proposto. Certa “resistência” foi observada por parte do quadro de colaboradores da área de TI quanto a ter que opinar em relação ao cenário atual da área, culminando até mesmo na desistência da participação por parte de alguns especialistas.

Outra dificuldade encontrada foi o acesso às informações relacionadas às demandas de software no órgão, uma vez que o acesso ao software de registro de demandas foi concedido de forma restrita para a realização deste trabalho. Por último, porém não menos relevante, boa parte desta pesquisa foi realizada em um cenário de pandemia global pela covid-19, o que limitou, postergou ou impediu, em alguns casos, o avanço de determinadas atividades.

Para trabalhos futuros, propõe-se o desenvolvimento de uma ferramenta informatizada que proporcione ao processo proposto ser trabalhado de forma automatizada, considerando as etapas, fases e atividades propostas. Além disso, orienta-se que sejam criados indicadores para o monitoramento e a análise do desempenho e dos riscos que envolvem

o processo proposto. Dessa forma, acredita-se ser possível acelerar o processo, diminuir a possibilidade de eventuais erros na análise de demanda de softwares e melhorar as possibilidades de subsidiar, de forma adequada, o Comitê de TI em sua decisão quanto ao desenvolvimento de softwares.

Referências

- [1] Tacconi, Marli De Fátima Ferraz da Silva; de Almeida, Izabel Cristina Silva: *Satisfação e motivação dos funcionários no IFRN – Campus Natal Central*. HOLOS, 5, 2015, ISSN 1807-1600. 1
- [2] Martins, José Carlos Cordeiro: *Gerenciando Projetos de Desenvolvimento de Software com PMI, RUP e UML - 5ª Ed.* Brasport, 2010, ISBN 9788574524511. 1
- [3] Alexandrini¹, Fábio, Diego Adriano, Evandro Meurer¹ e Paulo Luis: *Perfil das empresas de software na adoção do cmm–capability maturity model*. 5
- [4] Balestrin, Alsones: *Uma análise da contribuição de herbert simon para as teorias organizacionais*. Revista Eletrônica de Administração, 8(4), 2002. 6
- [5] Madanoglu, Melih: *Underlying risk dimensions in the restaurant industry: A strategic finance approach*. Tese de Doutorado, Virginia Tech, 2005. 6
- [6] Institute, Project Management: *Guia PMBOK 5a. Edição*. PMI - EUA, 2017. 6, 14, 15, 18
- [7] ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas: *ABNT NBR ISO 31000:2018, Gestão de Riscos: Diretrizes*. ABNT, 2018. 8, 9, 10, 44, 45, 65, 66, 109, 153, 154, 155
- [8] ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas: *Norma ABNT ISO GUIA 73:2009 (Guia de Sistema de Gestão de Riscos)*. 2009. 8
- [9] COSO: *The Committee of Sponsoring Organizations of the Tread way Commission – Gerenciamento de Riscos na Empresa – Estrutura Integrada: Sumário Executivo e Estrutura de Gerenciamento de Riscos na Empresa – Integrated Framework: Application Techiniques*. COSO, 2017. 8, 43, 44
- [10] Ramos, Anderson: *Security Officer 1: Guia Oficial para Formação de Gestores em Segurança da Informação - 2ª Ed.* Zouk, 2008. 8
- [11] ISO: *AS/NZS ISO 4360:2004, Norma Australiano-Neozelandesa de Gestão de Riscos*. 2009. 8
- [12] Purdy, Grant: *Iso 31000: 2009—setting a new standard for risk management*. Risk Analysis: An International Journal, 30(6):881–886, 2010. 9, 10

- [13] Rosa, Germano Mendes e JC de Toledo: *Gestão de riscos e a norma iso 31000: importância e impasses rumo a um consenso*. V Congresso Brasileiro De Engenharia De Produção, 2015. 9, 10, 78, 153
- [14] ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas: *ABNT NBR ISO 27005:2019, Tecnologia da Informação: Técnicas de Segurança - Gestão de Riscos de Segurança da Informação*. ABNT, 2019. 10
- [15] ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas: *ABNT NBR ISO 31010:2019, Gestão de Riscos: Técnicas para o processo de avaliação de riscos*. ABNT, 2019. 10, 66, 67, 68, 70, 110, 113, 115, 116
- [16] Dabir, Ali; Ness, Lawrence R.: *Riscos de terceirização de tecnologia da informação*. The Journal, 2, 2011. 10
- [17] OECD, Organisation for Economic Co Operation e Development: *Risk Management and Corporate Governance*. OECD, 2014. 10
- [18] Teller, Juliane; Kock, Alexander; Gemünden Hans Georg: *Risk management in project portfolios is more than managing project risks: A contingency perspective on risk management*. Project Management Journal, 45(4):67–80, 2014. 10
- [19] Ward, Stephen; Chapman, Chris: *Transforming project risk management into project uncertainty management*. International journal of project management, 21(2):97–105, 2003. 10
- [20] Petit, Yvan: *Project portfolios in dynamic environments: Organizing for uncertainty*. International Journal of Project Management, 30(5):539–553, 2012. 11
- [21] Bannerman, Paul L: *Risk and risk management in software projects: A reassessment*. Journal of systems and software, 81(12):2118–2133, 2008. 11
- [22] Raz, Tzvi; Shenhar, Aaron J; Dvir Dov: *Risk management, project success, and technological uncertainty*. R&d Management, 32(2):101–109, 2002. 11
- [23] Sanchez, Hynuk; Robert, Benoit; Pellerin Robert: *A project portfolio risk-opportunity identification framework*. Project Management Journal, 39(3):97–109, 2008. 11
- [24] Reyck, Bert De; Cockayne, Yael Grushka; Lockett Martin; Calderini Sergio Ricardo; Moura Marcio; Sloper Andrew: *The impact of project portfolio management on information technology projects*. International Journal of Project Management, 23(7):524–537, 2005, ISSN 0263-7863. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786305000323>. 11
- [25] Wanderley, Miguel; Menezes, Jr Júlio; Gusmao Cristine; Lima Filipe: *Proposal of risk management metrics for multiple project software development*. Procedia Computer Science, 64:1001–1009, 2015. 11
- [26] Shrivastava, Suprika V; Rathod, Urvashi: *Categorization of risk factors for distributed agile projects*. Information and Software Technology, 58:373–387, 2015. 11

- [27] Shareef, Mahmud Akhter; Kumar, Vinod; Dwivedi Yogesh K; Kumar Uma: *Service delivery through mobile-government (mgov): Driving factors and cultural impacts*. Information Systems Frontiers, 18(2):315–332, 2016. 11
- [28] Dey, Prasanta Kumar; Kinch, Jason; Ogunlana Stephen O: *Managing risk in software development projects: a case study*. Industrial Management & Data Systems, 2007. 11
- [29] Zhou, L., A. Vasconcelos e M. Nunes: *Supporting decision making in risk management through an evidence-based information systems project risk checklist*. Information Management Computer Security, 16(2):166–186, 2008. 12, 13
- [30] Hughes, Bob: *Software Project Management 5e*. McGraw Hill, 2009. 12
- [31] Cadle, James e Donald Yeates: *Project management for information systems*. Pearson education, 2004. 12, 13
- [32] Dvir, Dov, Stan Lipovetsky, Aaron Shenhar e Asher Tishler: *In search of project classification: a non-universal approach to project success factors*. Research policy, 27(9):915–935, 1998. 13
- [33] Martins, José Carlos Cordeiro: *Gerenciando Projetos de Desenvolvimento de Software com PMI, RUP e UML*. Brasport, 2010. 14
- [34] Silva, David, Anabela Tereso, Gabriela Fernandes e José Ângelo Pinto: *Opm3® portugal project: Analysis of preliminary results*. Procedia Technology, 16:1027–1036, 2014. 15, 16
- [35] El Yamami, Abir, Souad Ahriz, Khalifa Mansouri, Mohammed Qbadou e El Hossein Illoussamen: *Rethinking it project financial risk prediction using reference class forecasting technique*. Em *2018 4th International Conference on Optimization and Applications (ICOA)*, páginas 1–6. IEEE, 2018. 17, 19
- [36] Audy, Jorge Luis Nicolas: *Problemas, Desafios e Abordagens do Processo de Desenvolvimento de Software*. Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2004. 19, 20
- [37] Pressman, Roger S e Bruce R Maxim: *Engenharia de software-9*. McGraw Hill Brasil, 2021. 20, 21
- [38] Siqueira, Fábio Levy e Paulo Sérgio Muniz Silva: *Mapeamento da nbr iso/iec 12207 em papéis da gerência de projetos de software*. Em *Anais do IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software*, páginas 28–42. SBC, 2005. 21
- [39] Júnior, Walteno Martins Parreira, José Lino Alves Ferreira Júnior e Lucas Pereira da Silva: *Um estudo dos processos de ciclo de vida de software a partir da norma iso 12207*. Intercursos Revista Científica, 8(2), 2009. 21, 22, 23
- [40] Vacari, Isaque e Rafael Prikladnicki: *Desenvolvimento de software na administração pública: Uma revisão sistemática da literatura*. Relatório Técnico, (082), 2014. 24

- [41] ABES, Associação Brasileira das Empresas de Software 1ª Ed.: *Brazilian Software Market Scenario and Trends*. Brasport, 2020, ISBN 9788586700033. 24, 25
- [42] Janssen, Marijn e George Kuk: *Big and open linked data (bold) in research, policy, and practice*. Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, 26(1-2):3–13, 2016. 25
- [43] Jaakola, Ari, Hami Kekkonen, Tanja Lahti e Asta Manninen: *Open data, open cities: Experiences from the helsinki metropolitan area. case helsinki region infoshare www.hri.fi*. Statistical Journal of the IAOS, 31(1):117–122, 2015. 26
- [44] Rosemann, Michael e Tonia De Bruin: *Application of a holistic model for determining bpm maturity*. BP Trends, 2:1–21, 2005. 26, 27
- [45] Antonucci, Yvonne Lederer e Richard J Goeke: *Identification of appropriate responsibilities and positions for business process management success: Seeking a valid and reliable framework*. Business process management Journal, 2011. 26
- [46] Ko, Ryan KL, Stephen SG Lee e Eng Wah Lee: *Business process management (bpm) standards: a survey*. Business Process Management Journal, 2009. 26, 75
- [47] Kujansivu, Paula e Antti Lönnqvist: *Business process management as a tool for intellectual capital management*. Knowledge and Process Management, 15(3):159–169, 2008. 26
- [48] Armistead, Colin e Simon Machin: *Implications of business process management for operations management*. International Journal of Operations & Production Management, 1997. 27
- [49] CBOK, BPM: *Guide to the business process management common body of knowledge*. Versão, 3, 2013. 27, 28, 29, 30, 31
- [50] Houy, Constantin, Peter Fettke e Peter Loos: *Empirical research in business process management—analysis of an emerging field of research*. Business Process Management Journal, 2010. 27
- [51] Bueno, A.A, Beatriz Cerqueira Falcão, Breno dos Santos Fonseca, Juliana Reis Rodrigues Alves, Leandro de Oliveira Chaves e Ricardino Arruda da Silva Filho: *Ciclo pdca*. Goiânia: Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2013. 29
- [52] Owen, Martin e Jog Raj: *Bpmn and business process management*. Introduction to the new business process modeling standard, 2003. 30
- [53] Chinosi, Michele e Alberto Trombetta: *Bpmn: An introduction to the standard*. Computer Standards & Interfaces, 34(1):124–134, 2012. 31
- [54] White, Stephen A: *Introduction to bpmn*. Ibm Cooperation, 2(0):0, 2004. 31, 32, 33, 34
- [55] Santos, Jéssica Guedes: *Reconhecimento facial: entre a criminologia, a mídia e a lgpd penal*. Revista Internetlab, 2021. 35, 36, 38, 39

- [56] Crestani, Maicon e Jonas Faviero Trindade: *Se o “princípio” da inovação é um princípio e os riscos à autonomia do direito*. O Direito Administrativo do Pós-Crise, página 528, 2021. 35
- [57] Silva, Luiz Sérgio P, Renata T Moreira, Alexandre ML Vasconcelos e Suzana CB Sampaio: *Análise qualitativa entre os processos da instrução normativa in/slti/mpog 04/2014 e o modelo cmmi-acq*. ANAIS| PROCEEDINGS, página 32. 36
- [58] Silva, Nathalia Sobral Guedes da, Washigton da Silva Batista, Marlene Valerio dos Santos Arenas e Valmir Batista Prestes de Souza: *O conhecimento dos servidores das instituições federais de ensino no norte do país com o advento da instrução normativa 04/slti/2014*. 2016. 36
- [59] Silva, Luiz Sérgio Plácido da, Suzana Cândido de Barros Sampaio, Renata Teles Moreira e Alexandre ML Vasconcelos: *As exigências legais do processo de contratação de soluções de ti da instrução normativa in/slti/mpog 04/2014 e o modelo cmmi-dev: Uma análise comparativa/the legal requirements of the it solutions procurement process of the in/slti/mpog 04/2014 normative instruction and the cmmi-dev model: A comparative analysis*. Brazilian Journal of Development, 5(5):3727–3741, 2019. 37
- [60] MPF, Ministério Público Federal: *Lei geral de proteção de dados*, 2021. www.mpf.br/servicos/lgpd/o-que-e-a-lgpd. 38, 39
- [61] ANPD, Autoridade Nacional de Proteção de Dados Pessoais: *Guia orientativo: Tratamento de dados pessoais pelo poder público*. ANPD, 2022. <https://www.gov.br/anpd/pt-br/documentos-e-publicacoes/guia-poder-publico-anpd-versao-final.pdf>. 38
- [62] SERPRO: *Serpro e lgpd - segurança e inovação*, 2021. www.serpro.gov.br/lgpd. 39
- [63] Internal Auditors, Institute of: *The three lines of defense in effective risk management and control*. 2013. 44
- [64] Gil, Antonio Carlos *et al.*: *Como elaborar projetos de pesquisa*, volume 4. Atlas São Paulo, 2002. 52, 53
- [65] Wazlawick, RS: *Metodologia de pesquisa para ciência da computação elsevier editora*. São Paulo, 2009. 52
- [66] Cervo, AL, PA Bervian e R Silva: *Fases da pesquisa. o conhecimento científico*. Cervo, AL; Bervian, PA & Silva, R. Metodologia Científica, 6:73–89, 2007. 52
- [67] Selltiz, Claire, Marie Jahoda, Morton Deutsch e Stuart W Cook: *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. Em *Métodos de pesquisa nas relações sociais*, páginas 690–690. 2011. 52
- [68] Silva, Edna Lúcia da e Estera Muszkat Menezes: *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 2005. 52, 53

- [69] Gerhardt, Tatiana Engel e Denise Tolfo Silveira: *Métodos de pesquisa*. Plageder, 2009. 52, 53
- [70] Minayo, Maria Cecilia de S e Odécio Sanches: *Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade?* Cadernos de saúde pública, 9:237–248, 1993. 53, 57
- [71] Silva, RC da: *A falsa dicotomia qualitativo-quantitativo: paradigmas que informam nossas práticas de pesquisas*. Diálogos metodológicos sobre prática de pesquisa, páginas 159–174, 1998. 54
- [72] Mendonça, Jônatas Medeiros de: *Gestão de riscos aplicado ao processo de desenvolvimento de software em uma organização militar*. UNB - PPCA, 2019. 55
- [73] Rashid, Yasir, Ammar Rashid, Muhammad Akib Warraich, Sana Sameen Sabir e Ansar Waseem: *Case study method: A step-by-step guide for business researchers*. International Journal of Qualitative Methods, 18:1609406919862424, 2019. 57, 58
- [74] Marques, Pedro A e José G Requeijo: *Sipoc: A six sigma tool helping on iso 9000 quality management systems*. Em XIII Congreso de Ingeniería de Organización, páginas 1229–1238, 2009. 59
- [75] Hofrichter, Markus: *Análise SWOT: Quando usar e como fazer*. Simplíssimo Livros Ltda, 2021. 60
- [76] Bernard, Pierre: *COBIT® 5-A management guide*. Van Haren, 2012. 60, 93
- [77] Santos, Pedro Otávio Londe dos, Ana Paula Bernardi da Silva, João Souza e Rafael Timóteo de Sousa: *Proposta de construção de modelo de maturidade em governança e gestão de tic*. REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre), 26:463–494, 2020. 61, 62, 76, 77, 93, 94, 150, 151, 152
- [78] Becker, Jörg, Ralf Knackstedt e Jens Pöppelbuß: *Developing maturity models for it management*. Business & Information Systems Engineering, 1(3):213–222, 2009. 61
- [79] Tonelli, Adriano Olímpio, Paulo Henrique de Souza Bermejo, Pâmela Aparecida Dos Santos, Larissa Zuppo e André Luiz Zambalde: *It governance in the public sector: a conceptual model*. Information Systems Frontiers, 19(3):593–610, 2017. 61
- [80] Robbins, Stephen, Tim Judge e Filipe Sobral: *Comportamento organizacional: teoria e prática no contexto brasileiro*. Pearson Prentice Hall, 2010. 63
- [81] Martin, Nilton Cano, Lílian Regina dos Santos e José Maria Dias Filho: *Governança empresarial, riscos e controles internos: a emergência de um novo modelo de controladoria*. Revista Contabilidade & Finanças, 15:07–22, 2004. 63
- [82] Abbad, Gardênia: *Um modelo integrado de avaliação do impacto do treinamento no trabalho–impact*. Brasília (DF): Universidade de Brasília, 1999. 63
- [83] Reis, Luciana Paula, Marcelo Bronzo Ladeira e June Marques Fernandes: *Contribuição do método analytic hierarchy process (ahp) para auxílio ao processo decisório de terceirizar ou internalizar atividades no contexto de uma empresa de base tecnológica*. Revista Produção Online, 13(4):1325–1354, 2013. 71, 123

- [84] Ferraz, Aurenéia Barbosa de Santana Diniz: *Definição de um método que estabeleça critérios para priorização de novos projetos e aplicação em um processo de desenvolvimento de software*. Tese de Mestrado, 2013. 71, 123
- [85] Arantes, Pedro Martins Ferreira e Sandra Rolim Ensslin: *Proposta construtiva multicritério para priorização de projetos de uma empresa startup no mercado de software*. VIII SINGEP, 2020. 71, 123
- [86] Vargas, Ricardo Viana e PMP IPMA-B: *Utilizando a programação multicritério (analytic hierarchy process-ahp) para selecionar e priorizar projetos na gestão de portfólio*. Em *PMI Global Congress*, volume 2009. sn, 2010. 71, 123, 124
- [87] Saaty, Thomas L: *Decision making with the analytic hierarchy process*. International journal of services sciences, 1(1):83–98, 2008. 72, 74
- [88] Partovi, Fariborz Y, Barbara E Withers e James E Brafford II: *How tompkins rubber company used analytic hierarchy process to enhance iso 9000-related decision making*. Production and Inventory Management Journal, 43(1/2):13, 2002. 72
- [89] Liu, Fuh Hwa Franklin e Hui Lin Hai: *The voting analytic hierarchy process method for selecting supplier*. International journal of production economics, 97(3):308–317, 2005. 72
- [90] Ho, William: *Integrated analytic hierarchy process and its applications—a literature review*. European Journal of operational research, 186(1):211–228, 2008. 72
- [91] Lin, Hua Yang, Ping Yu Hsu e Gwo Ji Sheen: *A fuzzy-based decision-making procedure for data warehouse system selection*. Expert systems with applications, 32(3):939–953, 2007. 72
- [92] Saaty, Thomas L e Luis G Vargas: *The seven pillars of the analytic hierarchy process*. Em *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process*, páginas 23–40. Springer, 2012. 72
- [93] SILVA, CA de e Fábio de Paiva NUNES: *Mapeamento de vulnerabilidade ambiental utilizando o método ahp: uma análise integrada para suporte à decisão no município de pacoti/ce*. XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 14:5435–5442, 2009. 72, 73
- [94] Liu, Tak Wing e Kwai Sang Chin: *Development of audit system for intellectual property management excellence*. Expert Systems with Applications, 37(6):4504–4518, 2010. 73
- [95] Escobar, María Teresa e José Maria Moreno-Jiménez: *Aggregation of individual preference structures in ahp-group decision making*. Group Decision and Negotiation, 16(4):287–301, 2007. 73
- [96] Correia, Maria da Conceição Batista: *A observação participante enquanto técnica de investigação*. Pensar enfermagem, 13(2):30–36, 2009. 77

- [97] Mónico, Lisete, Valentim Alferes, Pedro Parreira e Paulo Alexandre Castro: *A observação participante enquanto metodologia de investigação qualitativa*. CIAIQ 2017, 3, 2017. 77, 78
- [98] Vinten, Gerald: *Participant observation: a model for organizational investigation?* Journal of managerial psychology, 1994. 78
- [99] Sachs, Paulo Fernando Tardelli: *Cadeia de valor mineral e tecnologia da informação: alinhamento estratégico como gerador de eficácia em empresas de mineração*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2009. 85, 86
- [100] Porter, Michael E, Victor E Millar *et al.*: *How information gives you competitive advantage*, 1985. 86
- [101] ITGI: *Cobit-control objectives for information and related technology*, 2007. 93
- [102] Goepel, Klaus D: *Bpmsg ahp excel template with multiple inputs*. Retrieved June, 28:2015, 2013. 125, 126, 127, 128, 130, 131
- [103] Goepel, Klaus D: *Implementation of an online software tool for the analytic hierarchy process (ahp-os)*. International Journal of the Analytic Hierarchy Process, 10(3), 2018. 127, 128
- [104] Alonso, Jose Antonio e M Teresa Lamata: *Consistency in the analytic hierarchy process: a new approach*. International journal of uncertainty, fuzziness and knowledge-based systems, 14(04):445–459, 2006. 129, 130
- [105] Siraj, Sajid: *Preference elicitation from pairwise comparisons in multi-criteria decision making*. The University of Manchester (United Kingdom), 2011. 130
- [106] Tomashevskii, IL: *Geometric mean method for judgement matrices: formulas for errors*. arXiv preprint arXiv:1410.0823, 2014. 131
- [107] Tomashevskii, IL: *Eigenvector ranking method as a measuring tool: Formulas for errors*. European Journal of Operational Research, 240(3):774–780, 2015. 131

Apêndice A

Entrevistas - Perguntas sobre o PDS

Perguntas norteadoras referentes ao Processo de Desenvolvimento de Software (PDS):

1. Qual a sua atuação no processo de desenvolvimento de software existente atualmente no órgão?
2. Como surgem as demandas por desenvolvimento de software no órgão?
3. Existe algum tipo de análise quanto a necessidade da área solicitante e a existência prévia de software no órgão que atenda a essa demanda?
4. Existe um padrão tecnológico previamente estabelecido no órgão para o desenvolvimento de softwares?
5. Na sua opinião, quais são os pontos positivos e negativos do processo de desenvolvimento de software (PDS) existente hoje no órgão?

Apêndice B

Entrevistas - Perguntas sobre o Comitê de TI

Perguntas norteadoras referentes a tomada de decisão pelo Comitê de TI quanto ao desenvolvimento de softwares:

1. Existe alguma análise realizada previamente das demandas que serão apresentadas para a decisão do Comitê de TI?
2. Como é realizada a seleção das demandas que serão apresentadas para decisão do Comitê de TI?
3. Existe algum tipo de priorização nas demandas que serão apreciadas pelo comitê de TI?
4. Quais os critérios são analisados pelo Comitê TI na deliberação quanto ao desenvolvimento de softwares?
5. Na sua opinião, quais são os pontos positivos e negativos do fluxo de decisão para o desenvolvimento de softwares no órgão?

Apêndice C

Avaliação dos riscos pelos especialistas

O resultado da avaliação dos riscos pertinentes ao processo de análise de demanda, realizada pelos especialistas, apresentou as seguintes aferições:

Tabela C.1: Riscos avaliados pelo especialista 1

Riscos do Processo de Análise de Demanda de Software	Categoria	Risco é pertinente?	Probabilidade	Severidade	Relevância	Fator
Dependência de infraestrutura de terceiros.	Estratégico	Não	-	-	-	0
Dependência de outros projetos.	Estratégico	Sim	5	3	2	30
Desenvolvimento realizado por fornecedores terceiros que não seguem os padrões tecnológicos estabelecidos.	Estratégico	Não	-	-	-	0
Indefinição de arquitetura do sistema.	Estratégico	Não	-	-	-	0
Início do desenvolvimento para alavanca política descontinuada.	Estratégico	Sim	5	5	5	125
Modelo de negócio temporário, frágil ou inviável.	Estratégico	Sim	5	5	4	100
Mudança nas políticas que alavancaram o desenvolvimento do software.	Estratégico	Sim	5	5	5	125
Necessidade de integração com hardwares de terceiros.	Estratégico	Não	-	-	-	0
Planejamento estratégico sem viés conjuntural.	Estratégico	Sim	5	4	4	80
Requisitos herdados de terceiros.	Estratégico	Sim	5	3	2	30

Continua na próxima página

Tabela C.1: Continuação

Riscos do Processo de Análise de Demanda de Software	Categoria	Risco é pertinente?	Probabilidade	Severidade	Relevância	Fator
Sistemas herdados de terceiros.	Estratégico	Sim	5	5	3	75
Contrato sem respaldo de plano diretor.	Conformidade	Não	-	-	-	0
Cronograma não realista.	Conformidade	Sim	5	5	5	125
Desenvolvimento autorizado sem verificar o saldo disponível em contrato de fábrica de software.	Conformidade	Não	-	-	-	0
Desenvolvimento de software não alinhado ao PDTIC da área de TI.	Conformidade	Não	-	-	-	0
Desenvolvimento de softwares sombreados.	Conformidade	Sim	4	5	4	80
Desenvolvimento fora das linguagens de programação estabelecidas.	Conformidade	Não	-	-	-	0
Desenvolvimento fora dos padrões de Banco de Dados.	Conformidade	Não	-	-	-	0
Desenvolvimento fora dos padrões de Infraestrutura.	Conformidade	Não	-	-	-	0
Falta de portfólios bem definidos (projetos, produtos e aquisições).	Conformidade	Sim	5	3	3	45
Falta de transparência nos critérios de decisão do Comitê de TI.	Conformidade	Sim	4	4	3	48
Modelo de desenvolvimento não-conforme com as metodologias estabelecidas pela área de TI.	Conformidade	Não	-	-	-	0
Modelo de desenvolvimento não-conforme com legislação.	Conformidade	Não	-	-	-	0
Plano diretor sem alinhamento com o planejamento estratégico.	Conformidade	Não	-	-	-	0
Dificuldade em reunir o Comitê de TI.	Operacional	Sim	4	2	3	24
Escopo mal definido.	Operacional	Sim	5	5	4	100
Falta de arcabouço de lições aprendidas.	Operacional	Sim	5	3	3	45
Falta de clareza nas análises de possíveis soluções para demandas de software.	Operacional	Sim	4	3	5	60
Não envolvimento da área de TI durante o entendimento da demanda de desenvolvimento de software.	Operacional	Não	-	-	-	0
Objetivos não realistas.	Operacional	Sim	3	3	3	27

Continua na próxima página

Tabela C.1: Continuação

Riscos do Processo de Análise de Demanda de Software	Categoria	Risco é pertinente?	Probabilidade	Severidade	Relevância	Fator
Planejamento estratégico sem respaldo na área de TI.	Operacional	Sim	5	3	3	45
Portfólios de TI não integrados (projetos, produtos e aquisições).	Operacional	Sim	5	3	3	45
Comunicação inadequada ou ineficiente.	Comunicação	Sim	5	3	2	30
Desenvolvimento autorizado pelo auto escalão sem consulta a área técnica.	Comunicação	Não	-	-	-	0
Desenvolvimento autorizado sem o consentimento da área requisitante.	Comunicação	Não	-	-	-	0
Falta de informações suficientes para mensurar os riscos.	Comunicação	Sim	5	4	2	40
Falta de objetivos claros.	Comunicação	Sim	3	3	3	27
Indefinição de responsabilidades.	Comunicação	Não	-	-	-	0
Necessidades ocultas de integração com sistemas.	Comunicação	Sim	3	5	4	60

Fonte: Própria

Tabela C.2: Riscos avaliados pelo especialista 2

Riscos do Processo de Análise de Demanda de Software	Categoria	Risco é pertinente?	Probabilidade	Severidade	Relevância	Fator
Dependência de infraestrutura de terceiros.	Estratégico	Não	-	-	-	0
Dependência de outros projetos.	Estratégico	Sim	3	3	3	27
Desenvolvimento realizado por fornecedores terceiros que não seguem os padrões tecnológicos estabelecidos.	Estratégico	Sim	3	4	5	60
Indefinição de arquitetura do sistema.	Estratégico	Sim	2	4	4	32
Início do desenvolvimento para alavancar política descontinuada.	Estratégico	Não	-	-	-	0
Modelo de negócio temporário, frágil ou inviável.	Estratégico	Sim	2	4	3	24
Mudança nas políticas que alavancaram o desenvolvimento do software.	Estratégico	Sim	3	1	2	6

Continua na próxima página

Tabela C.2: Continuação

Riscos do Processo de Análise de Demanda de Software	Categoria	Risco é pertinente?	Probabilidade	Severidade	Relevância	Fator
Necessidade de integração com hardwares de terceiros.	Estratégico	Não	-	-	-	0
Planejamento estratégico sem viés conjuntural.	Estratégico	Não	-	-	-	0
Requisitos herdados de terceiros.	Estratégico	Sim	3	4	2	24
Sistemas herdados de terceiros.	Estratégico	Sim	4	4	3	48
Contrato sem respaldo de plano diretor.	Conformidade	Sim	2	3	3	18
Cronograma não realista.	Conformidade	Sim	4	4	5	80
Desenvolvimento autorizado sem verificar o saldo disponível em contrato de fábrica de software.	Conformidade	Sim	3	4	4	48
Desenvolvimento de software não alinhado ao PDTIC da área de TI.	Conformidade	Sim	3	2	3	18
Desenvolvimento de softwares sombreados.	Conformidade	Não	-	-	-	0
Desenvolvimento fora das linguagens de programação estabelecidas.	Conformidade	Sim	2	5	2	20
Desenvolvimento fora dos padrões de Banco de Dados.	Conformidade	Sim	2	5	2	20
Desenvolvimento fora dos padrões de Infraestrutura.	Conformidade	Sim	2	5	2	20
Falta de portfólios bem definidos (projetos, produtos e aquisições).	Conformidade	Sim	4	4	4	64
Falta de transparência nos critérios de decisão do Comitê de TI.	Conformidade	Sim	2	2	5	20
Modelo de desenvolvimento não-conforme com as metodologias estabelecidas pela área de TI.	Conformidade	Sim	2	3	3	18
Modelo de desenvolvimento não-conforme com legislação.	Conformidade	Sim	1	3	3	9
Plano diretor sem alinhamento com o planejamento estratégico.	Conformidade	Sim	3	3	3	27
Dificuldade em reunir o Comitê de TI.	Operacional	Sim	2	1	3	6
Escopo mal definido.	Operacional	Sim	4	4	3	48
Falta de arcabouço de lições aprendidas.	Operacional	Sim	5	1	3	15

Continua na próxima página

Tabela C.2: Continuação

Riscos do Processo de Análise de Demanda de Software	Categoria	Risco é pertinente?	Probabilidade	Severidade	Relevância	Fator
Falta de clareza nas análises de possíveis soluções para demandas de software.	Operacional	Sim	2	2	3	12
Não envolvimento da área de TI durante o entendimento da demanda de desenvolvimento de software.	Operacional	Sim	4	3	4	48
Objetivos não realistas.	Operacional	Sim	3	3	3	27
Planejamento estratégico sem respaldo na área de TI.	Operacional	Sim	4	4	5	80
Portfólios de TI não integrados (projetos, produtos e aquisições).	Operacional	Sim	5	3	4	60
Comunicação inadequada ou ineficiente.	Comunicação	Sim	5	5	4	100
Desenvolvimento autorizado pelo auto escalão sem consulta a área técnica.	Comunicação	Sim	5	5	5	125
Desenvolvimento autorizado sem o consentimento da área requisitante.	Comunicação	Sim	2	4	4	32
Falta de informações suficientes para mensurar os riscos.	Comunicação	Sim	4	5	4	80
Falta de objetivos claros.	Comunicação	Sim	3	3	3	27
Indefinição de responsabilidades.	Comunicação	Sim	3	4	4	48
Necessidades ocultas de integração com sistemas.	Comunicação	Sim	2	3	2	12

Fonte: Própria

Tabela C.3: Riscos avaliados pelo especialista 3

Riscos do Processo de Análise de Demanda de Software	Categoria	Risco é pertinente?	Probabilidade	Severidade	Relevância	Fator
Dependência de infraestrutura de terceiros.	Estratégico	Sim	3	3	2	18
Dependência de outros projetos.	Estratégico	Sim	4	4	3	48
Desenvolvimento realizado por fornecedores terceiros que não seguem os padrões tecnológicos estabelecidos.	Estratégico	Sim	4	4	2	32
Indefinição de arquitetura do sistema.	Estratégico	Sim	4	4	2	32

Continua na próxima página

Tabela C.3: Continuação

Riscos do Processo de Análise de Demanda de Software	Categoria	Risco é pertinente?	Probabilidade	Severidade	Relevância	Fator
Início do desenvolvimento para alavanca política descontinuada.	Estratégico	Sim	3	3	2	18
Modelo de negócio temporário, frágil ou inviável.	Estratégico	Sim	4	4	4	64
Mudança nas políticas que alavancaram o desenvolvimento do software..	Estratégico	Sim	4	4	3	48
Necessidade de integração com hardwares de terceiros.	Estratégico	Sim	2	2	2	8
Planejamento estratégico sem viés conjuntural.	Estratégico	Sim	2	4	5	40
Requisitos herdados de terceiros.	Estratégico	Sim	2	2	2	8
Sistemas herdados de terceiros.	Estratégico	Sim	2	2	2	8
Contrato sem respaldo de plano diretor.	Conformidade	Sim	3	3	4	36
Cronograma não realista.	Conformidade	Sim	5	4	4	80
Desenvolvimento autorizado sem verificar o saldo disponível em contrato de fábrica de software.	Conformidade	Sim	3	3	3	27
Desenvolvimento de software não alinhado ao PDTIC da área de TI.	Conformidade	Sim	3	3	3	27
Desenvolvimento de softwares sombreados.	Conformidade	Sim	4	3	4	48
Desenvolvimento fora das linguagens de programação estabelecidas.	Conformidade	Sim	3	4	4	48
Desenvolvimento fora dos padrões de Banco de Dados.	Conformidade	Sim	3	4	4	48
Desenvolvimento fora dos padrões de Infraestrutura.	Conformidade	Sim	3	4	4	48
Falta de portfólios bem definidos (projetos, produtos e aquisições).	Conformidade	Sim	3	3	3	27
Falta de transparência nos critérios de decisão do Comitê de TI.	Conformidade	Sim	3	4	4	48
Modelo de desenvolvimento não-conforme com as metodologias estabelecidas pela área de TI.	Conformidade	Sim	3	4	4	48
Modelo de desenvolvimento não-conforme com legislação.	Conformidade	Sim	3	4	4	48

Continua na próxima página

Tabela C.3: Continuação

Riscos do Processo de Análise de Demanda de Software	Categoria	Risco é pertinente?	Probabilidade	Severidade	Relevância	Fator
Plano diretor sem alinhamento com o planejamento estratégico.	Conformidade	Sim	2	4	4	32
Dificuldade em reunir o Comitê de TI.	Operacional	Sim	4	4	3	48
Escopo mal definido.	Operacional	Sim	4	4	4	64
Falta de arcabouço de lições aprendidas.	Operacional	Sim	4	3	3	36
Falta de clareza nas análises de possíveis soluções para demandas de software.	Operacional	Sim	3	3	3	27
Não envolvimento da área de TI durante o entendimento da demanda de desenvolvimento de software.	Operacional	Sim	4	4	4	64
Objetivos não realistas.	Operacional	Sim	4	4	4	64
Planejamento estratégico sem respaldo na área de TI.	Operacional	Sim	3	3	4	36
Portfólios de TI não integrados (projetos, produtos e aquisições).	Operacional	Sim	3	3	2	18
Comunicação inadequada ou ineficiente.	Comunicação	Sim	4	4	3	48
Desenvolvimento autorizado pelo auto escalão sem consulta a área técnica.	Comunicação	Sim	5	4	3	60
Desenvolvimento autorizado sem o consentimento da área requisitante.	Comunicação	Sim	2	2	2	8
Falta de informações suficientes para mensurar os riscos.	Comunicação	Sim	4	4	3	48
Falta de objetivos claros.	Comunicação	Sim	3	3	3	27
Indefinição de responsabilidades.	Comunicação	Sim	2	2	2	8
Necessidades ocultas de integração com sistemas.	Comunicação	Sim	3	3	2	18

Fonte: Própria

Apêndice D

Priorização dos critérios pelos especialistas

A	Critério	Qual dos critérios é o mais importante?	Escola (1-9)	
		B	A ou B	
capacidade	}	complexidade	A	5
		comunicação	A	7
		conformidade	B	3
		estratégico	B	5
		financeiro	B	3
		operacional	A	2
		tempo	A	5
complexidade	}	comunicação	B	2
		conformidade	B	9
		estratégico	B	7
		financeiro	B	5
		operacional	A	4
		tempo	A	2
comunicação	}	conformidade	B	9
		estratégico	B	8
		financeiro	B	7
		operacional	B	3
		tempo	A	1
conformidade	}	estratégico	A	1
		financeiro	A	2
		operacional	A	5
		tempo	A	9
estratégico	}	financeiro	A	2
		operacional	A	4
		tempo	A	7
financeiro	{	operacional	A	4
	{	tempo	A	6
operacional	{	tempo	A	2

Figura D.1: Priorização dos critérios especialista 1.

Fonte: Própria.

A	Critério	Qual dos critérios é o mais importante?	Escala (1-9)	
		B	A ou B	
capacidade	}	complexidade	A	8
		comunicação	A	5
		conformidade	B	5
		estratégico	A	4
		financeiro	B	9
		operacional	B	5
		tempo	A	3
complexidade	}	comunicação	B	3
		conformidade	A	3
		estratégico	A	2
		financeiro	B	6
		operacional	A	5
		tempo	A	4
comunicação	}	conformidade	B	4
		estratégico	B	3
		financeiro	B	5
		operacional	B	4
		tempo	B	3
conformidade	}	estratégico	A	2
		financeiro	B	5
		operacional	A	2
		tempo	A	2
estratégico	}	financeiro	B	4
		operacional	A	3
		tempo	A	3
financeiro	}	operacional	A	4
		tempo	A	5
operacional	{	tempo	A	2

Figura D.2: Priorização dos critérios especialista 2.

Fonte: Própria.

A	Critério	Qual dos critérios é o mais importante?		Escala (1-9)
		B	A ou B	
capacidade	}	complexidade	A	1
		comunicação	A	3
		conformidade	B	9
		estratégico	B	7
		financeiro	B	7
		operacional	A	1
		tempo	A	7
complexidade	}	comunicação	A	7
		conformidade	B	9
		estratégico	B	7
		financeiro	B	7
		operacional	B	5
		tempo	A	3
comunicação	}	conformidade	B	9
		estratégico	B	7
		financeiro	B	7
		operacional	A	1
		tempo	A	1
conformidade	}	estratégico	A	9
		financeiro	A	9
		operacional	A	9
		tempo	A	9
estratégico	}	financeiro	A	7
		operacional	A	5
		tempo	A	7
financeiro	}	operacional	A	7
		tempo	A	7
operacional	}	tempo	B	3

Figura D.3: Priorização dos critérios especialista 3.

Fonte: Própria.

Anexo I

Artigo Publicado

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/339663622>

Estudo sobre o Impacto da Sabedoria Coletiva no Desempenho de Projetos de Desenvolvimento de Software

Article in RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao · March 2020

CITATIONS

0

READS

145

6 authors, including:



Priscilla de Araújo Farias
Exército Brasileiro

3 PUBLICATIONS 1 CITATION

[SEE PROFILE](#)



Carlos Roberto Gonçalves Selva
University of Brasília

5 PUBLICATIONS 1 CITATION

[SEE PROFILE](#)



Eduardo Mariath Varela da Costa
University of Brasília

1 PUBLICATION 0 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Ari Melo Mariano
University of Brasília

259 PUBLICATIONS 306 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Ano 2017 [View project](#)



Data mining in the software testing process in the requirements verification and software validation phase [View project](#)

Estudo sobre o Impacto da Sabedoria Coletiva no Desempenho de Projetos de Desenvolvimento de Software

Priscilla de Araújo Farias, Carlos Roberto Gonçalves Selva, Eduardo Mariath Varela da Costa, Ari Melo Mariano, Simone Borges, João Carlos Felix

priscillafarias.eng@gmail.com, carlos.selva@gmail.com, eduardomariath80@gmail.com,
arimariano@unb.br, simoneborges@unb.br, joca@unb.br.

Universidade de Brasília - UnB, Brasília, Brasil

Pages: 395–408

Resumo: O gerenciamento de um projeto de desenvolvimento de software requer o atendimento de diversos requisitos técnicos, no entanto, existem exigências relativas, também, à capacidade de gestão do conhecimento entre os integrantes da equipe. O objetivo desta pesquisa foi identificar a relação entre a sabedoria coletiva e *performance* de um projeto de desenvolvimento de software, segundo a percepção de gerentes brasileiros. Foi realizado um estudo do tipo exploratório de abordagem quantitativa via equações estruturais. Foram coletadas 100 respostas de gerentes de projetos de software brasileiro. Os resultados identificam uma relação entre sabedoria coletiva e sucesso do projeto em 18,1%, sugerindo a importância de observar esta variável no momento de compor uma equipe para projetos. Adicionalmente encontrou-se que a virtude e os mecanismos potencializam a sabedoria coletiva.

Palavras-chave: Sabedoria Coletiva; Projetos de Desenvolvimento de Software; Brasil; Equações Estruturais, PLS-SEM.

Study of the impact of Team Wisdom on Software Development Projects Performance

Abstract: Managing a software development project requires meeting a variety of technical requirements, but there are also requirements regarding the ability to manage knowledge among team members. The objective of this research was to identify the relationship between the collective wisdom and performance of a software development project, according to the perception of Brazilian managers. An exploratory study with a quantitative approach via structural equations was performed. We collected 100 responses from Brazilian software project managers. The results identify a relationship between collective wisdom and project success in 18.1%, suggesting the importance of observing this variable when composing a project team. In addition, it was found that virtue and mechanisms enhance collective wisdom.

Keywords: Collective wisdom; Software Development Projects; Brazil; Structural Equations, PLS-SEM.

1. Introdução

A realidade e as necessidades dos projetos sofreram alterações ao longo do tempo, exigindo uma avaliação crítica das práticas e conhecimentos (Ribeiro, Pedron, Ruas & Chaves, 2018)

Oliveira, Cruz e Oliveira (2018), explicam que a adoção da gestão por projetos é uma constante nas organizações e que a percepção dos efeitos positivos sobre a lucratividade tem levado as empresas a adotarem unidades especializadas ou departamentos de projetos, dentro das empresas.

Porém estas equipes envolvidas na atividade de projetos devem atender a exigências, como o envolvimento de indivíduos de diferentes departamentos, da área técnica e de negócio, com diferentes competências, conhecimento e especialização (Ghobadi, 2015; Vasconcelos et al., 2017).

As competências necessárias à equipe de gerenciamento de projetos referem-se a uma coleção de conhecimentos, atitudes pessoais, habilidades e experiências relevantes podem contribuir para o sucesso do projeto (ICB-IPMA, 2006).

A capacidade da equipe de gerir essas competências e utilizá-las adequadamente dentro do processo de tomada de decisão é denominada “sabedoria coletiva”, sendo considerada um fator relevante ao se analisar a *performance* de um projeto e, conseqüentemente, o sucesso dos resultados gerais obtidos pela organização (Dalal & Pauleen, 2019; Akgün, Keskin, & Kircovali, 2019).

O sucesso de um projeto pode ser medido na capacidade de atender aos objetivos operacionais e das partes interessadas, ao considerar fatores de escopo, tempo, qualidade e custo.

Akgün (2020) explica que a gestão do sucesso de projeto recai sob um complexo processo do conhecimento, que não se limita apenas ao ativo de conhecimento existente, mas também as habilidades coletivas da equipe, o que o autor chama de sabedoria coletiva. Assim, compreender o nível da sabedoria coletiva existente em uma organização é importante no intuito de poder compor a melhor equipe para o desenvolvimento de projetos.

Deste modo, este estudo busca responder: Qual a importância da sabedoria coletiva no desempenho de projetos?

Responder esta pergunta elucida possíveis indicadores no momento de compor uma equipe de projetos, colaborando com a escolha dos membros de maneira mais assertiva, evitando baixas durante o projeto, evitando assim possíveis atrasos. Para responder a esta pergunta foi utilizado o modelo de Akgün (2020), aplicado anteriormente na Turquia, no âmbito de projetos de software.

Portanto, o objetivo desta pesquisa é identificar a relação entre a sabedoria coletiva e *performance* de um projeto de desenvolvimento de software, segundo a percepção de gerentes brasileiros. Foi escolhido projetos de software para poder ter uma comparação mais assertiva com os resultados da Turquia.

As demais seções deste trabalho estão organizadas da seguinte forma: a seção 2 descreve a revisão da literatura sobre gerenciamento de projetos e equações estruturais; a seção 3

apresenta o modelo adotado na pesquisa; a seção 4 corresponde ao método da pesquisa; a seção 5 descreve a análise dos resultados; e a seção 6 refere-se às conclusões alcançadas e às propostas para trabalhos futuros.

2. Revisão da Literatura

A fundamentação teórica deste estudo foi estabelecida por meio de uma revisão da literatura realizada pela avaliação de diversos trabalhos científicos relevantes disponíveis nas bases de dados *Web of Science*, *Scopus* e *Scielo*, aplicando-se uma abordagem adaptada da Teoria do Enfoque Meta Analítico Consolidado – TEMAC, de Mariano e Rocha (2017), com as palavras-chave *Project Management*, *People Management*, *Knowledge Management* e *Structural Equations*.

2.1. Gerenciamento de Projetos

As diversas organizações, com o objetivo de obter benefícios competitivos e atender aos requisitos dos clientes, buscam aplicar metodologias e processos de gerenciamento de projetos para distribuir tarefas de maneira consciente, controladas pelos custos e com melhor uso dos recursos humano. Nesse contexto, o trabalho de Fischer (2011) propõe que os gerentes de projetos devem explorar competências de liderança para melhorar os resultados dos projetos. O autor identificou: compreensão; liderança; influencia; comportamento autêntico; gestão de conflitos e consciencia cultural como as 6 habilidades e comportamentos que são considerados importantes na gestão de pessoas, por parte do gerente, e que podem contribuir significativamente para o sucesso de um projeto.

Silva et al. (2012), acreditam que a formação de uma equipe de projeto de desenvolvimento de software deve ser estabelecida aplicando-se critérios bem definidos. Assim, os autores propõem-se a identificar, por meio de entrevistas com gerentes de projetos, os critérios considerados importantes para a seleção de integrantes para equipe e, também, a estabelecer uma relação entre os critérios utilizados e o sucesso do projeto. Os resultados indicam uma correlação entre essa duas variáveis, principalmente, para critério relacionados a fatores humanos, como comportamento e personalidade.

Doloi, Iyer e Sawhney (2011), abordam a importância de selecionar adequadamente o fornecedor de insumos e serviços para os projetos. O estudo busca identificar atributos aplicados na seleção de fornecedores e estabelecer uma relação deles com o desempenho do projeto. Para isso, utilizando-se equações estruturais, 29 atributos técnicos e 5 fatores confirmatórios foram modelados, com dados coletados em um projeto de construção na Austrália. Os resultados indicam que o adequado planejamento técnico e a experiência do fornecedor contribuem potencialmente para o sucesso do projeto. Dessa forma, pode-se aprimorar os procedimentos para a seleção de fornecedores.

O estudo de Chipulo et al. (2014) teve como objetivo verificar o impacto cultural na importância que os indivíduos atribuem aos fatores que interferem no sucesso de um projeto. Para isso, foram realizadas 1313 entrevistas com profissionais de 8 países, sobre 40 temas relacionados e as respostas modeladas por meio de equações estruturais. O resultado apresenta uma baixa consistência entre as respostas de grupos diferentes, indicando que a opinião depende do gênero, da ideia e da cultura dos indivíduos.

Percebe-se, portanto, que há uma tendência nas pesquisas acadêmicas de abordar temas relacionados à identificação dos fatores que interferem no sucesso de um projeto. Observa-se, também, que trabalhos relevantes indicam a importância dos recursos humanos envolvidos e de suas habilidades e competências. Para isso, diferentes abordagens e técnicas são utilizadas, entre elas, a coleta de dados por meio de pesquisas e entrevistas com especialistas e a modelagem correspondente aplicando-se equações estruturais.

O estudo de Tippins e Sohi (2003), por exemplo, aplica uma modelagem de equações estruturais com dados coletados de gerentes de 271 empresas de manufatura e mostram que o aprendizado organizacional desempenha um papel significativo na mediação dos efeitos da competência de TI no desempenho da empresa. O estudo aborda também que várias organizações desenvolveram estratégias que incluem investimento alto em TI para melhorar sua *performance*. Entretanto, esse investimento vale para algumas empresas, mas não atende a totalidade.

Com o objetivo de melhoria de *performance* e aplicação de estratégias de inovação e no desempenho corporativo, visando esclarecer as consequências de gestão do conhecimento. O trabalho de Lopes-Nicolas e Merono-Cerdan (2011) identificou que as organizações não estão cientes das implicações reais que a gestão do conhecimento pode ter, com base em estudo empírico formado por 310 organizações espanholas e aplicando a modelagem de equações estruturais, os resultados mostram que as estratégias (codificação e personalização) de Gestão do Conhecimento impactam na inovação e no desempenho orgaizacional direta e indiretamente.

Por sua vez, o compartilhamento de conhecimento e a aprendizagem entre empresas pode constituir uma estratégia eficaz em busca de melhoria de desempenho no atual ambiente de negócios. O estudo de Hernandez-Espallardo et al. (2010) retrata uma análise da eficácia de diferentes mecanismos de governança na promoção da transferência de conhecimento, onde um modelo é apresentado e testado usando modelagem de equações estruturais. Os dados obtidos foram coletados de 219 fabricantes colombianos. Os resultados do estudo sugerem que a competitividade da cadeia de suprimentos está na governança adequada das relações interfirmas, ou seja, usando confiança, reféns e controle comportamental para apoiar a troca de conhecimento. Concluindo que o compartilhamento e a aprendizagem influenciam positivamente o desempenho das organizações.

Por outro lado, a relação de processos e estratégias pode ser aplicadas internamente na organização. Com o objetivo de estudar a relação entre adaptabilidade organizacional, liderança institucional e desempenho de reengenharia de processos de negócios, Nkurunziza et al. (2019) realiza uma correlação transversal e adota dados de nível institucional, coletados por meio de questionários de instituições de microfinanças reestruturadas em Uganda. Os resultados revelam um modelo preditivo de 61% baseado em modelagem de equações estruturais para as variáveis do estudo.

Assim, percebe-se a tendência em se adotar à modelagem por equações estruturais para avaliar a relação entre a maturidade do processo de gestão de conhecimento e os resultados por uma organização.

3. Modelo de Pesquisa

Neste artigo, a sabedoria coletiva de projeto consiste na relação entre o conhecimento dos seus integrantes e a capacidade que eles possuem de utilizá-lo durante o processo de tomada de decisão.

O modelo conceitual proposto para explicar essa relação baseia-se no trabalho de Akgun (2020) e considera a forma como o conhecimento é adquirido, os componentes da sabedoria, as ações relacionadas ao julgamento coletivo e os resultados obtidos do projeto, conforme apresentado na Figura 1.

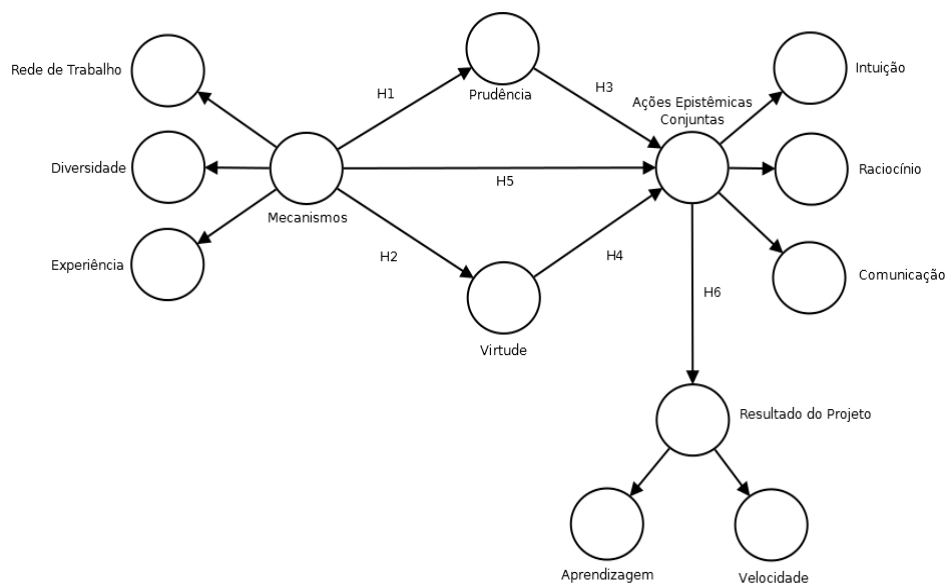


Figura 1 – Modelo Conceitual
Fonte: Elaboração Própria.

O modelo conceitual apresenta os constructos “Mecanismos”, “Ações Epistêmicas Conjuntas” e “Resultados do Projeto” como formativos de 2ª ordem e os constructos “Virtude” e “Prudência” são explicativos de 1ª ordem. Além disso, os dados foram relativamente distribuídos normalmente e a ênfase foi testar a teoria de componentes pró-ativas e responsivas em constructos de segunda ordem (Hair et al., 2014).

Os constructos estabelecidos correspondem as seguintes variáveis:

- Mecanismos de sabedoria (mecanismos): refere-se a forma como a equipe adquire o conhecimento, Divide-se em experiência anterior, diversidade (multidisciplinaridade) e rede de trabalho (propagação do conhecimento);
- Ações Epistêmicas Conjuntas (sabedoria coletiva): relaciona-se com a aplicação do conhecimento. Fundamenta-se na intuição e na capacidade de raciocínio e de comunicação da equipe;

- **Virtude:** baseia-se nos aspectos éticos das relações entre os membros da equipe;
- **Prudência:** consiste na capacidade e no equilíbrio da equipe durante a avaliação crítica de aspectos relacionados ao projeto; e
- **Resultados do Projeto:** refere-se aos atributos que a equipe emprega na entrega dos produtos do projeto. Divide-se em aprendizagem (capacidade de descobrir e resolver problemas relacionados ao produto) e velocidade (habilidade de desenvolver e implementar um novo produto em tempo hábil).

A relação proposta para as variáveis definidas podem ser refletidas nas seguintes hipóteses:

H1. Os mecanismos da sabedoria relacionam-se positivamente com a prudência da equipe de projeto de desenvolvimento de software.

H2. Os mecanismos da sabedoria relacionam-se positivamente com a virtude da equipe de projeto de desenvolvimento de software.

H3. A prudência relaciona-se positivamente com as ações epistêmicas conjuntas das equipes de projeto de desenvolvimento de software.

H4. A virtude relaciona-se positivamente com as ações epistêmicas conjuntas das equipes de projeto de desenvolvimento de software.

H5. Os mecanismos da sabedoria relacionam-se positivamente com as ações epistêmicas que ocorrem nas equipes de projeto de desenvolvimento de software.

H6. As ações epistêmicas conjuntas relacionam-se positivamente com os resultados do projeto.

Deseja-se, portanto, compreender sob quais condições a sabedoria coletiva existe, como é constituída, como pode ser aplicada e qual a sua contribuição para os resultados de um projeto de desenvolvimento de software.

4. Método de pesquisa

A pesquisa é do tipo exploratória, com abordagem quantitativa por meio das equações estruturais via variância. A modelagem de equações estruturais (MEE) é dividida em fases, conforme defendido por Hair et al. (2009) e identificadas por Lamare (2002) e Silva (2006). Estas fases são: desenvolver um modelo teórico com a justificativa sobre as escolhas das variáveis com embasamento teórico; demonstrar, a partir da representação gráfica, o caminho dessas relações causais; converter o diagrama de caminho em modelo de mensuração (em que as variáveis latentes – dimensões – são regredidas em relação às variáveis mensuráveis – *measurement model*), resultando em construtos e o modelo estrutural (*structural model*) em que se aplica a técnica de regressão múltipla, ou seja, analisa-se a inter-relação entre variáveis latentes; e avaliar as estimativas do modelo e qualidade de ajuste. Se escolheu esta técnica por se tratar de uma técnica amplamente utilizada na literatura (ver referencial teórico) e similar ao modelo original de Akgün (2020).

O local do estudo foi a cidade de Brasília, capital do Brasil e o objeto do estudo foram os gerentes de projetos de desenvolvimento de software de diferentes organizações públicas e privadas brasileiras. Inicialmente, foi apresentado o objetivo do estudo e identificamos os departamentos de desenvolvimento de software dos órgãos, que através dos seus gerentes de projetos responderam os questionários de forma voluntária. Os dados foram coletados pela plataforma *Google Forms*, disponibilizado através de links online por meio de e-mails e redes sociais, no período de 2 a 5 de julho de 2019.

Dos questionários respondidos, pelos gerentes de projetos de desenvolvimento de software, obteve-se um total válido de 100 respostas, esta amostra está acima do valor necessário para o modelo proposto, de acordo com o cálculo realizado através do software *G*Power*.

O instrumento de coleta de dados foi adaptado de Akgün (2020), em 2 blocos, o primeiro contendo 47 perguntas relacionadas ao modelo proposto, divididas nas 10 dimensões que constituem os 5 constructos, conforme Anexo 1. O segundo bloco tinha como objetivo a obtenção de dados demográficos dos respondentes. Para as respostas, se utilizaram itens de escala de (Likert, 1932) de cinco pontos, em que 1 corresponde a “discordo totalmente” e 5 a “concordo totalmente”. No entanto, para as questões relacionadas às dimensões “Diversidade” e “Rede de Trabalho” foi utilizada a variação da escala de 1 - “extremamente baixo” a 5 - “extremamente alto”

Usualmente para equações estruturais é indicado medir-se a amostra via tamanho do efeito (Hair, et al., 2017). O cálculo foi realizado com o efeito da força foi médio (0,15), a significância foi de 5% e o nível de poder estatístico foi 0,8. O modelo já otimizado para segunda ordem, conta com 5 variáveis independentes, sendo assim a amostragem mínima calculada foi de 92.

A verificação das hipóteses estabelecidas foi desenvolvida por meio da modelagem de equações estruturais aplicando-se o resultado da coleta de dados na ferramenta *Smart PLS 3* (Ringle, Wende & Becker, 2019; Ringle, Silva & Bido, 2014), que permite a validação e análise do modelo proposto para a amostra correspondente.

5. Resultados e Análises

5.1. Validação do Modelo de Mensuração Formativo

A análise dos constructos de 2ª ordem deve ser realizada seguindo os procedimentos específicos. Existem três métodos para o cálculo de modelos de segunda ordem, aproximação em dois estágios, indicadores repetidos e abordagem híbrida. Nesta ocasião foi utilizada a abordagem de aproximação em duas fases.

Inicialmente se calcula primeiro os valores das variáveis com indicadores (primeira ordem) e com estas pontuações em um segundo estágio, convertendo-os em indicadores.

Após ajuste do modelo foram realizados os testes de confiabilidade e validade, segundo as premissas de Ramírez-Correa, et al. (2014), garantindo que o modelo é confiável e válido.

5.2. Valoração do Modelo Estrutural

Segundo Hair Jr et al. (2014), os testes de valoração do modelo estrutural têm o objetivo de verificar se os dados obtidos na pesquisa suportam o modelo teórico propostos para amostra utilizada. Para a valoração do modelo foram realizadas as análises de magnitude, significância e valoração do coeficiente de determinação.

Para o modelo em estudo, o bootstrapping foi aplicado para a geração de 5000 subamostras, com o nível de resultado completo, utilizando o método de intervalo de confiança baseado em percentis, em teste bicaudal com nível de significância (α) de 0,05 (5%). O resultados são apresentados na Tabela 1.

Hipóteses	Coefficiente estrutural	t-valor	p-valor	Resultado	R2
<i>H1- ME→PR</i>	0,409	3,976	0,000	Suportada	0,167
<i>H2-ME→VI</i>	0,200	1,901	0,057	Não Suportada	0,040
<i>H3-PR→AC</i>	0,101	1,289	0,197	Não Suportada	
<i>H4-VI→AC</i>	0,495	6,188	0,000	Suportada	0,497
<i>H5 ME→AC</i>	0,326	3,321	0,001	Suportada	
<i>H6AC→RP</i>	0,425	4,970	0,000	Suportada	0,181

ME. Mecanismos, PR. Prudência, VI. Virtude, AC. Ações epistêmica conjunta, RP. Resultado do Projeto.

Tabela 1 – Resultados do Testes de Significância e Relevância.
Fonte: Elaboração própria. Extraído do software SmartPLS.

A primeira análise da magnitude por meio do coeficiente do caminho, que representa o grau de influência de uma variável sobre a outra (β). Para que a relação entre as variáveis seja considerada aceitável, segundo Chin (1998), o valor de beta deve ser superior ou igual a 0,2, menor ou igual a -0,2. Os valores de β variam de -1 a 1. Pode-se observar que a variável Prudência não possui a Magnitude esperada, sendo, portanto, pouco influente no modelo.

Adicionalmente, é importante observar a significância destas relações. Nesse caso, a significância é estabelecida quando o valor p é inferior ou igual a 0,05. Os resultados dos testes de hipótese aplicando-se a estatística t, observados na Tabela 6, indicam um baixo grau de significância das hipóteses H2 e H3, de forma que, para a amostra avaliada, não há evidências que corroborem as relações.

As hipóteses H2, que sugere a existência de uma relação positiva entre a virtude da equipe e os mecanismos de sabedoria, e H3, que propõe uma relação entre a prudência da equipe e as ações epistêmicas conjuntas, apresentaram resultados não satisfatórios nos testes de significância, e coeficiente do caminho. Portanto, não há evidências que, para a amostra utilizada, essa hipóteses possam ser consideradas para explicar a relação entre a sabedoria coletiva e o sucesso do projeto de desenvolvimento de software.

Por outro lado, a hipótese H4 apresenta o maior grau de significância, indicando um forte evidência de relação. No mesmo caminho, H1 e H6 possuem valores significativos

para estatística t, indicando que exista evidências que corroborem as hipóteses em questão.

Finalmente, para compreender o quanto as variáveis independentes influenciam numa variável dependente é calculado o coeficiente de determinação (R^2). Os valores de R^2 estão compreendidos entre 0 e 1. Para Falk e Miller (1992), o modelo apresenta uma precisão significativa para uma dada variável quando o coeficiente de determinação correspondente é superior a 0,10.

Observa-se que as relações estabelecidas influenciam a variável “Ações Epistêmicas” em 49,7% dos casos, correspondendo a uma relação moderada. A variável Mecanismo é explicada em 16,7% e a variável Resultado do projeto é explicada em 18,1%. A variável Virtude foi explicada em 4%, sendo considerado um valor insignificante estatisticamente no modelo.

Os testes de valoração do modelo indicam uma alta relevância da hipótese H4, que sugere a existência de uma relação positiva entre a virtude da equipe de projeto e as ações epistêmicas conjuntas. Esse resultado indica que valores éticos contribuem significativamente para que a equipe de projeto utilize adequadamente o conhecimento e as competências internas de seus membros para análise das informações e apoio ao processo de tomada de decisão relativas ao desenvolvimento do produto. Da mesma forma, os resultados obtidos também apontam uma significância moderada das demais hipóteses estabelecida, com maior relevância para H6 e H1.

Em H6 pode-se perceber a influência das ações epistêmicas conjuntas no sucesso do projeto, refletindo que a sabedoria coletiva é um fator preponderante no resultado final do projeto de software, respondendo a pergunta da pesquisa e garantindo essa associação positiva que deve ser levada em consideração.

Finalmente a H1, que explica a influência dos Mecanismos (forma de aquisição do conhecimento) e a Prudência (relacionado a capacidade e equilíbrio no momento da avaliação do projeto). Portanto, segundo o modelo proposto e considerando a amostra obtida, há evidências de que a sabedoria coletiva tem impacto sobre a *performance* de um projeto de desenvolvimento de software em 18,1%, e que as variáveis mecanismos e virtude (H5 e H4) é possível melhorar a sabedoria coletiva, e por sua vez impacta no resultado do projeto.

Importante ressaltar que os resultados obtidos com a amostra utilizadas diferem significativamente do trabalho de Akgun (2020), no qual todas as hipóteses foram consideradas válidas. A hipótese H2, por exemplo, é suportada com um valor $p < 0,01$ e $\beta=0,43$. Da mesma forma, a hipótese H3 apresenta $p < 0,01$ e $\beta=0,36$. Essa divergência de resultados pode estar relacionada ao perfil dos respondentes, ou seja, com a amostra utilizada, ou questões culturais entre Turquia e Brasil.

6. Conclusão

O problema desta pesquisa foi responder qual a importância da sabedoria coletiva no desempenho de projetos. Observou-se que a sabedoria coletiva está associada em 18,1% ao sucesso do projeto, sendo um fator a ser considerado no momento de pensar em uma equipe no projeto.

Deste modo o objetivo do estudo de identificar a relação entre a sabedoria coletiva e *performance* de um projeto de desenvolvimento de software foi alcançado.

Propõe-se, em trabalhos futuros, a análise comparativa dos resultados obtidos nesse estudo com modelos com variáveis moderadoras que possam caracterizar o perfil dos respondentes e/ou das equipes consideradas na avaliação. Também pode-se sugerir testes estatísticos para medir a significância dos fatores culturais na explicação da diferença dos resultados entre o estudo aplicado na Turquia e no Brasil.

Referências

- Akgun, A. E. (2020). Team wisdom in software development projects and its impact on project performance. *International Journal of Information Management*, 20, 228-243.
- Akgun, A. E., Keskin, H., Byrne, H., & Imamoglu, S. Z. (2007). Antecedents and consequences of team potency in software development projects. *Information & Management*, 44(7), 646-656.
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. *Modern methods for business research*, 295(2), 295-336.
- Chipulu, M. et al. (2014). Exploring the impact of cultural values on project performance: The effects of cultural values, age and gender on the perceived importance of project success/failure factors. *International Journal of Operations and Production Management*, 34(3), 364-389.
- Dalal, N. & Pauleen, D. J. (2019). The wisdom nexus: Guiding information systems research, practice, and education. *Information Systems Journal*, 29(1), 224-244.
- Doloi, H., Iyer, K. C., Sawhney, A. (2011). Structural equation model for assessing impacts of contractor's performance on project success. *International Journal of Project Management*, 29(6), 324-338.
- Falk, R. F.; Miller, N. B. (1992). A primer for soft modeling. *University of Akron Press*.
- Fisher, E. (2011). What practitioners consider to be skills and behaviours of an effective people project manager. *International Journal of Project Management*, 29(8), 994-1002.
- Ghobadi, S. (2015). What drives knowledge sharing in software development teams: A literature review and classification framework. *Information & Management*, 52(1), 82-97.
- Hair Jr., J.; Hult, G.; Ringle, C.; Sarstedt, M. (2014). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). London: *Sage publications*.
- Hair Jr., J.; Hult, G.; Ringle, C.; Sarstedt, M. (2016). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). 2ª Ed. Los Angeles: *Sage publications*.

- Hernandez-Espallardo, M. et al. (2010). Inter-organizational governance, learning and performance in supply chains. *Supply Chain Management International Journal*, 15(2), 101-114.
- ICB-IPMA (2006). Competence Baseline version 3.0. *International Project Management Association*, Nijkerk.
- Junior, R. R.; Carvalho, M. M. (2003). Perfil das competências em equipes de projetos. *RAE Eletrônica*, 2(1).
- Lamare, S. L. D. (2002). Modelagem de equações estruturais na melhoria da gestão. In: Encontro Nacional De Engenharia De Produção, 22. Anais. Curitiba: Abepro.
- Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 1-55.
- Lopez-Nicolas, C. Merono-Cerdan, A. L. (2017). Strategic knowledge management, innovation and performance. *International Journal of Information Management*, 31(6), 502-509.
- Mariano, A. M.; Rocha, M. S. (2017). Revisão da Literatura: Apresentação de uma Abordagem Integradora. *Anais do XXVI AEDEM International Conference*.
- Netemeyer, R. G.; Bearden, W. O.; Sharma, Subhash. (2003). Scaling procedures: Issues and applications. *Sage Publications*.
- Nkurunziza, G. et al. (2019). Business process reengineering in developing economies Lessons from microfinance institutions (MFIs) in Uganda. *Innovation & Management Review*, 16(2), 118-142.
- Oliveira, R. R., Cruz, J. E., & Oliveira, R. R. (2018). Fatores críticos de sucesso na gestão de projetos: Análise dos indicadores que constituem os predecessores da estratégia, pessoas e operações. *Revista de Gestão e Projetos*, 9(3).
- Ramírez, P. E.; Mariano, A. M.; Salazar, E. A. (2014). Propuesta Metodológica para aplicar modelos de ecuaciones estructurales con PLS: El caso del uso de las bases de datos científicas en estudiantes universitarios. *Revista ADMpg Gestão Estratégica*, 7(2).
- Ribeiro, I. C., Pedron, C. D., Ruas, R. L., & Chaves, M. S. (2018). Competências Individuais do Gerenciamento de Projetos 2.0 na Área de Tecnologia da Informação. *Iberoamerican Journal of Project Management*, 9(1), 106-136.
- Ringle, C. M.; Wende, S.; Becker, J.M. (2019) *SmartPLS 3*. Hamburg, Germany: SmartPLS. Disponível em www.smartpls.com.
- Ringle, C. M.; Silva, D.; Bido, D. S. (2014). Modelagem de equações estruturais com utilização do Smartpls. *Revista Brasileira de Marketing*, São Paulo: 13(2), 54-71.
- Silva, F. Q. B. et al. (2013). Team building criteria in software projects: a mix-method replicated study. *Information and Software Technology*, 55(7), 1316-1340.

SILVA, J. S. F. (2006). Modelagem de equações estruturais: apresentação de uma metodologia. 2006. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Tippins, M. J.; Som, R. S. (2003). IT competency and firm performance: Is organizational learning a missing link? *Strategic Management Journal*, 24(8), 745-761.

Vasconcelos, J. B., Kimble, C., Carretero, P., & Rocha, A. (2017). The application of knowledge management to software evolution. *International Journal of Information Management*, 37(1), 1499–1506.

Anexo 1

Construto	Dimensão	Pergunta
Mecanismos	Rede de Trabalho	RT1 - Até que ponto os membros da equipe utilizam redes sociais com os demais integrantes?
		RT2 - Até que ponto os membros da equipe comunicam-se com uma rede de contatos externa e interna?
		RT3 - Até que ponto os membros da equipe compreendem a importância dos “Boundary Spanners”? (1)
		RT4 - Até que ponto os membros da equipe incentivam o uso de ferramentas de compartilhamento de recursos e de conhecimento?
		RT5 - Até que ponto os membros da equipe dispõem de recursos adequados e de um sistema de comunicação organizacional que permita o compartilhamento de informações e a coordenação das atividades?
	Diversidade	DE1 - Até que ponto a equipe dispõe pessoas de diferentes departamentos?
		DE2 - Até que ponto a equipe dispõe de pessoas de diferentes formações?
		DE3 - Até que ponto a equipe dispõe de pessoas com diferentes capacidades e habilidades?
	Experiência	EE1 - Existem pessoas experientes na equipe que tenham desenvolvido e implementado produtos similares antes.
		EE2 - Os membros da equipe trouxeram consigo uma riqueza de informações obtidas em trabalhos anteriores dentro da organização.
		EE3 - Os gerentes de departamento da equipe trabalharam em produtos similares dentro da empresa.
		EE4 - Os membros da equipe tiveram experiências anteriores em diferentes departamentos.

<i>Ações Conjuntas</i>	Raciocínio	RE1 - Os membros da equipe filtram e interpretam os ruídos de comunicação internos e determinam os pontos mais importantes sob os quais agir.
		RE2 - Os membros da equipe utilizam a razão e realizam observação cuidadosa sobre as questões relacionadas ao desenvolvimento do produto.
		RE3 - Os membros da equipe fazem observações cuidadosas para estabelecer fatos e explicações lógicas dedutivas sobre questões e atividades relacionadas ao desenvolvimento do produto.
		RE4 - Os membros da equipe avaliam os aspectos relevantes e o valor das proposições lógicas sobre o desenvolvimento do software e sobre as questões e atividades relacionadas ao projeto ao aplicar a razão para a tomada de decisões.
		RE5 - Os membros da equipe são capazes de formular e entender argumentos lógicos com base em proposições sólidas sobre o negócio, sobre o ambiente organizacional e sobre as questões e atividades relacionadas à equipe.
		RE6 - Os membros da equipe questionam o conhecimento inerente às proposições sobre o negócio, sobre o ambiente organizacional e sobre as questões e atividades relacionadas à equipe.
		RE7 - Os membros da equipe ocasionalmente são céticos em relação aos “fatos” e ao “senso comum” relacionados a questões e atividades relacionadas ao negócio, ao ambiente organizacional e à equipe.
		RE8 - Os membros da equipe se concentram no nível ou aspecto certo, escolhendo quais são os “fatos” mais relevantes em uma determinada situação.
Intuição	IE1 - Os membros da equipe colocam mais ênfase nos sentimentos do que nos dados ao tomar decisões durante o projeto.	
	IE2 - Os membros da equipe depositam muita fé em seus sentimentos iniciais sobre outras pessoas e situações durante o projeto.	
	IE3 - Os membros da equipe tomam decisões com base em seu instinto quando não têm informações suficientes e precisam tomar decisões durante o projeto.	
	IE4 - Os membros da equipe confiam em seus palpites quando confrontados por uma decisão importante durante o projeto.	
Comunicação	CE1 - Os membros da equipe conseguem articular suas percepções aos outros.	
	CE2 - Os membros da equipe têm habilidade de comunicação.	
	CE3 - Os membros da equipe têm sensibilidade e habilidade de interagir com os outros o tempo todo e continuamente captam pistas e significados dessas interações.	
	CE4 - Os membros da equipe são capazes de se relacionar com outras pessoas e entender suas crenças, atitudes, valores, conhecimento e compreensão muitas vezes desarticulados, bem como suas capacidades e incapacidades.	

<i>Prudência</i>		PE1 - Os membros da equipe sabem como e quando aplicar princípios absolutos a uma realidade complexa e confusa.
		PE2 - Os membros da equipe têm um rico conhecimento factual sobre suas áreas.
		PE3 - Os membros da equipe são capazes de deliberar sobre o que é bom e conveniente para eles mesmos.
		PE4 - Os membros da equipe reconhecem que a tomada de decisões é contingente e raramente envolve a aplicação de princípios absolutos.
		PE5 - Os membros da equipe e suas ações são práticos e orientados para a vida cotidiana durante o trabalho.
<i>Virtude</i>		VE1 - Os membros da equipe estão conscientes sobre o papel da ética e da virtude.
		VE2 - Os membros da equipe têm uma mentalidade ética/virtuosa.
		VE3 - Os membros da equipe têm um julgamento ético.
		VE4 - Os membros da equipe veem as ações dos outros como nobres e valiosas.
		VE5 - Os membros da equipe estão preocupados com os outros, são cuidadosos e justos, admitem seus erros e aprendem com eles.
		VE6 - Todos os processos relacionados ao projeto são infundidos com valores que vão além dos requisitos técnicos da tarefa.
		VE7 - Os membros da equipe produzem decisões virtuosas e tolerantes.
Resultado do Projeto	Aprendizagem	AE1 - Em geral, o mercado e os usuários percebem que o software desenvolvido tem menos problemas do que o que é considerado normal na indústria.
		AE2 - Após o lançamento, o software desenvolvido apresentou menos problemas técnicos do que o produto de nosso concorrente mais próximo ou nossos produtos anteriores.
		AE3 - Em geral, a equipe fez um excelente trabalho ao descobrir áreas problemáticas do software desenvolvido com as quais os usuários / clientes estavam insatisfeitos.
		AE4 - Em geral, a equipe fez um excelente trabalho corrigindo as áreas problemáticas do software desenvolvido com os quais os usuários / clientes estavam insatisfeitos.
	Velocidade	VU1 - Este projeto foi concluído em menos tempo do que o que é considerado normal e habitual para o nosso setor.
		VU2 - Este projeto foi lançado na frente do cronograma original proposto no projeto inicial.
		VU3 - A alta administração ficou satisfeita com o tempo que levamos para alcançar a plena comercialização / implementação.

(1) Boundary Spanners: posições de trabalho que precisam entrar em contato direto com os clientes ou com os membros de outras equipes.

Tabela 1 – Operacionalização de Construtos
 Fonte: Traduzido e Validado desde Akgun, Ali E., 2020