



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

Gestão de Riscos no Processo de Mudanças em Infraestrutura de TIC do TJDFT

Eduardo da Silva Sousa

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

Orientadora
Prof.a Dr.a Ana Carla Bittencourt Reis

Brasília
2019

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

Dm DA SILVA SOUSA, EDUARDO
Modelo de Gestão de Riscos no Processo de Mudanças em
Infraestrutura de TIC do TJDFT / EDUARDO DA SILVA SOUSA;
orientador ANA CARLA BITTENCOURT REIS. -- Brasília, 2019.
74 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em
Computação Aplicada) -- Universidade de Brasília, 2019.

1. gerenciamento de serviços de TIC. 2. gerenciamento de
mudanças. 3. gestão de riscos. 4. apoio à tomada de decisão.
5. TJDFT. I. BITTENCOURT REIS, ANA CARLA, orient. II. Título.

Dedicatória

Dedico esse trabalho à pessoa que chegou em minha vida durante a realização do Mestrado e que a mudou para melhor: meu amado filho Davi Elias da Silva Costa Sousa.

Filho, poucos sabem do esforço necessário para a conclusão desse Mestrado, mas, com o incentivo de pessoas queridas e pensando em te orgulhar, o concluo certo de que qualquer esforço em seu benefício sempre valerá a pena.

Agradecimentos

Agradeço inicialmente à Deus por me conceder a saúde e a disposição necessárias para vencer as etapas desse programa de Mestrado. E por não me desamparar nos momentos de maior questionamento e dificuldade.

À Lenize da Silva Costa Sousa pelo incentivo em insistir no ingresso (ao primeiramente não ser aceito como aluno regular e decidir ingressar como aluno especial) e na permanência no programa a cada novo desafio enfrentado.

Ao amigo (irmão) Carlos Eduardo Machado Pires por todo apoio durante a realização das disciplinas e, especialmente, nos momentos finais em que a energia estava acabando. Seu incentivo foi fundamental.

À Prof.a Dr.a Ana Carla Bittencourt Reis pelo simples fato de ser uma educadora (e isso já diz muito a respeito de uma pessoa) e pela disponibilidade em sempre ajudar na execução da presente dissertação. Não posso destacar a gratidão também pelas tantas ocasiões em que não apenas como professora ela me instruiu, mas, de maneira empática se mostrou uma pessoa admirável.

À coordenação do Mestrado Profissional em Computação Aplicada (MPCA), parte do Programa de Pós-graduação em Computação Aplicada (PPCA), em especial ao Prof. Dr. Marcelo Ladeira e à Prof.a Dr.a Aletéia Patrícia Favacho de Araújo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela disponibilização, em parceria com a Universidade de Brasília (UnB), do portal de publicações, indispensável para o desenvolvimento do presente trabalho de pesquisa.

Resumo

A crescente informatização de processos que apoiam o negócio das organizações vem trazendo desafios cada vez maiores para as unidades de Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC). Isso pode ser observado também nos órgãos do Poder Judiciário da União (PJU), contexto em que o Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios (TJDFT) está inserido. Nos últimos anos o órgão tem investido crescentemente na informatização de seus processos, inclusive aqueles que apoiam a atividade finalística do Tribunal como o Processo Judicial Eletrônico (PJE). Para garantir o direito constitucional de acesso a justiça a todos os cidadãos surge o desafio de manutenção de disponibilidade desse e de outros sistemas do TJDFT. Nesse cenário, as unidades de TIC tem buscado amadurecer seus processos de Gerenciamento de Serviços de TIC. Esse trabalho se propõe a buscar na literatura as melhores práticas para o Gerenciamento de Mudanças em Serviços de TIC, a identificar métodos de Gestão de Riscos aplicáveis ao Gerenciamento de Mudanças em Serviços de TIC. A revisão da literatura permitiu a identificação de *frameworks* de Gerenciamento de Mudanças (COBIT, NBR 20.000, ITIL, PMBOK, PRINCE2 e TOGAF), de Gestão de Riscos (NBR 31.000, NBR 31.010, COBIT, ITIL, PMBOK, PRINCE2, TOGAF e a Política de Gestão de Riscos do TJDFT) e ferramentas de apoio à tomada de decisões (ELECTRE TRI). O trabalho possibilitou a proposição de um novo modelo de Gerenciamento de Mudanças que contempla a Gestão de Riscos e utiliza ferramenta de apoio à tomada de decisão para a classificação de responsável pela autorização das Requisições de Mudanças (RdM).

Palavras-chave: gerenciamento de serviços de TIC, gerenciamento de mudanças, gestão de riscos, apoio à tomada de decisão, TJDFT.

Abstract

The growing computerization of processes that support the business of organizations has brought increasing challenges for the Information and Communications Technology (ICT) units. This can also be observed in the organs of the Union Judiciary (PJU), context in which the Court of Justice of the Federal District and Territories (TJDFT) is inserted. In recent years the organization has increasingly invested in computerizing its processes, including those that support the Court's finalistic activity such as the Electronic Judicial Process (PJE). To ensure the constitutional right of access to justice for all citizens arises the challenge of maintaining the availability of this and other TJDFT systems. In this scenario, the ICT units, especially those related to supporting the Court's ICT infrastructure, have sought to mature their ICT Service Management processes. Following the deployment of your Operations Center (NOC) and Incident Management process, there is a need for ICT changes to be properly managed. This work aims to search the best practices for ICT Service Change Management in the literature and to identify risk management methods applicable to ICT Service Change Management. The literature review allowed the identification of Change Management frameworks (COBIT, NBR 20,000, ITIL, PMBOK, PRINCE2 and TOGAF), Risk Management (NBR 31,000, NBR 31,010, COBIT, ITIL, PMBOK, PRINCE2, TOGAF and TJDFT Risk Management Policy) and decision support tools (ELECTRE TRI). The study enabled the proposition of a new Change Management model that includes Risk Management and uses a decision support tool to classify the person responsible for authorizing Change Requests (RdM).

Keywords: *IT service management, change management, risk management, decision making support.*

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Contextualização	1
1.2	Justificativa	1
1.3	Objetivos	3
1.3.1	Objetivo Geral	3
1.3.2	Objetivos Específicos	4
1.4	Contribuição Esperada	4
2	Metodologia de Pesquisa	5
3	Revisão da Literatura e Base Conceitual	7
3.1	Mudar nem sempre é uma opção	7
3.2	Gerenciamento de Mudanças em Serviços de TI	8
3.2.1	<i>Control Objectives for Information and Related Technology</i> (COBIT)	11
3.2.2	Normas ABNT relativas à Gestão de Serviços (GS)	13
3.2.3	<i>Information Technology Infrastructure Library</i> (ITIL)	16
3.2.4	<i>Project Management Body of Knowledge</i> (PMBOK)	19
3.2.5	<i>Projects in Controlled Environments</i> (PRINCE2)	22
3.2.6	<i>The Open Group Architecture Framework</i> (TOGAF)	26
3.3	A Gestão de Riscos aplicável ao Gerenciamento de Mudanças em Serviços de TIC	29
3.3.1	Normas ABNT relativas à Gestão de Riscos (GR)	31
3.3.2	<i>Control Objectives for Information and Related Technologies</i> (COBIT)	32
3.3.3	<i>Information Technology Infrastructure Library</i> (ITIL)	33
3.3.4	<i>Project Management Body of Knowledge</i> (PMBOK)	35
3.3.5	<i>Projects in Controlled Environments</i> (PRINCE2)	37
3.3.6	<i>The Open Group Architecture Framework</i> (TOGAF)	39
3.3.7	Política de Gestão de Riscos do TJDFT	40
3.4	Ferramentas de apoio à tomada de decisões	42

3.4.1	<i>Multiple-criteria Decision Analysis (MCDA) e o método ELECTRE</i>	42
4	Estudo de Caso	46
4.1	O atual modelo de Gerenciamento de Mudanças em Infraestrutura de TIC do TJDFT	46
4.2	Proposta de modelo de Gerenciamento de Mudanças em Infraestrutura de TIC do TJDFT	48
4.2.1	Identificação e Classificação (Fase 1)	49
	A etapa Registrar (1.1)	50
	A etapa Avaliar (1.2)	50
4.2.2	Planejamento e Aprovação (Fase 2)	51
	A etapa Planejar (2.1)	51
	A etapa Aprovar Plano de Testes (2.2)	60
	A etapa Testar (2.3)	61
	A etapa Aprovar Implantação (2.4)	61
4.2.3	Implantação (Fase 3)	61
	A etapa Executar (3.1)	62
	A etapa Remediar (3.2)	62
4.2.4	Validação e Finalização (Fase 4)	63
	A etapa Atualizar o BDGC (4.1)	63
	A etapa Revisar (4.2)	64
	A etapa Abandonar (4.3)	64
	A etapa Fechar (4.4)	64
4.3	Uso do processo de Gestão de Riscos do TJDFT	64
5	Conclusões	66
5.1	Considerações Finais	66
	Referências	68

Lista de Figuras

2.1	Fluxo de trabalho da Metodologia de Pesquisa, criado pelo autor.	5
3.1	Principais Áreas de Governança e Gestão do COBIT 5.	12
3.2	Sistema de Gestão de Serviços segundo a NBR 20.000.	14
3.3	Ciclo de vida do serviço segundo o ITIL.	17
3.4	ITIL - Integração entre processos durante a mudança, adaptado pelo autor a partir do ITIL V3.	18
3.5	Processo Realizar o Controle Integrado de Mudanças do PMBOK.	20
3.6	Estrutura do PRINCE2.	22
3.7	Atividades para a preparação da abordagem de controle de mudanças do PRINCE2, traduzido pelo autor.	24
3.8	Procedimento de controle de mudanças e melhorias do PRINCE2, traduzido pelo autor.	25
3.9	Fluxo de decisão a respeito das melhorias (Fonte: <i>website</i> "Wiki PRINCE2").	26
3.10	Fases do desenvolvimento de arquitetura do TOGAF, traduzida pelo autor.	27
3.11	NBR 31.000 - Processo de Gestão de Riscos.	31
3.12	IITL - Fluxo do Gerenciamento de Mudanças contemplando a análise de riscos.	34
3.13	Fluxo de dados do planejamento de resposta a riscos do PMBOK.	36
3.14	Processo de gerenciamento de riscos do PRINCE2, baseado no M_o_R . .	38
3.15	Estimativa inicial do risco com base em efeito e frequência, traduzido pelo autor.	40
4.1	Atual modelo de Gerenciamento de Mudanças do TJDFT, criado pelo autor.	47
4.2	Visão geral do Modelo de Gestão de Riscos no Processo de Mudanças em Infraestrutura de TIC do TJDFT, criado pelo autor.	49
4.3	Etapas e atividades da fase 1 (Identificação e Classificação), criado pelo autor.	50
4.4	Etapas e atividades da fase 2 (Planejamento e Aprovação), criado pelo autor.	51
4.5	Resultado da execução do ELECTRE-TRI, gerada pelo J-ELECTRE. . . .	59

4.6	Etapas e atividades da fase 3 (Implantacao), criado pelo autor.	62
4.7	Etapas e atividades da fase 4 (Validação e Finalização), criado pelo autor.	63

Lista de Tabelas

3.1	Resumo dos <i>frameworks</i> de GSTI e seus processos relacionados ao Gerenciamento de Mudança	10
3.2	Resumo dos <i>frameworks</i> e seus processos relacionados ao Gerenciamento de Riscos	30
4.1	Tabela resumo sobre aprovação de RdM no atual modelo.	48
4.2	CrITÉrios para avaliaÇão das RequisiÇoes de MudanÇas (RdM)	52
4.3	Escala de julgamentos para definiÇão de peso dos crITÉrios.	53
4.4	Matriz de decisão AHP.	53
4.5	Pesos atribuÍdos a cada crITÉrio.	54
4.6	Escala para julgamento do crITÉrio "G1 - Afeta serviÇos crÍticos	54
4.7	Escala para julgamento do crITÉrio "G2 - Foram realizados testes	54
4.8	Escala para julgamento do crITÉrio "G3 - Apresenta um Plano de ImplantaÇão	55
4.9	Escala para julgamento do crITÉrio "G4 - Apresenta um Plano de RemediaÇão	55
4.10	Escala para julgamento do crITÉrio "G5 - Público afetado pela mudanÇa	55
4.11	Julgamento das RdM's de acordo com os crITÉrios definidos.	56
4.12	Classes de equivalência do modelo	57
4.13	Julgamento das RdM's de acordo com os crITÉrios definidos.	60
4.14	Equivalência entre o processo de Gestão de Riscos do TJDFT e o modelo proposto.	65

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CNJ Conselho Nacional de Justiça.

COBIT *Control Objectives for Information and Related Technology.*

GSTI Gerenciamento de Serviços de TI.

ITIL *Information Technology Infrastructure Library.*

ITSM *IT Service Management.*

PDTIC Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicações.

PETIC Plano Estratégico de Tecnologia da Informação e Comunicação.

PJe Processo Judicial Eletrônico.

PJU Poder Judiciário da União.

PMBOK *Project Management Body of Knowledge.*

PRINCE2 *Projects in Controlled Environments.*

RdM Requisição de Mudança.

SEI Sistema Eletrônico de Informações.

TIC Tecnologia da Informação e Comunicações.

TJDFT Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios.

TOGAF *The Open Group Architecture Framework.*

Capítulo 1

Introdução

1.1 Contextualização

Empresas de todos os portes e segmentos têm buscado cada vez maiores níveis de informatização de seus processos. Nesse cenário, a Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC) têm se tornado uma das mais críticas áreas para o sucesso dos negócios.

E no Poder Judiciário da União (PJU) isso não é diferente: disponibilizar sistemas informatizados que substituem as atividades manuais deixou de ser um diferencial para se tornar um padrão nos tribunais brasileiros.

1.2 Justificativa

Ainda em 2012, os pesquisadores Oliveira e Chavenco [1] apresentaram trabalho avaliando a alteração na Constituição decorrente da Emenda Constitucional nº 45 como uma resposta dos legisladores à sociedade atual (que cobra por agilidade no atendimento de suas demandas no Judiciário): “o mundo hoje se caracteriza pela brevidade, pela urgência e pela superficialidade (...), se de um lado tem-se uma sociedade cada vez mais instantânea, de outro há uma justiça morosa”.

Visando responder aos anseios da população por maior agilidade e comodidade no acesso à justiça, as atividades baseadas na movimentação de papéis, os carimbos e as assinaturas físicas tem dado espaço aos sistemas eletrônicos na tramitação de processos judiciais, de processos administrativos e de emissão de certidões. Além, é claro, da utilização de sistemas que apoiam as atividades administrativas, tais como: gestão de pessoas, gestão patrimonial e a gestão financeira/orçamentária.

Contudo, é o Processo Judicial Eletrônico (PJe) que tem demandado cada dia mais o amadurecimento na prestação de serviços de Tecnologia da Informação e Comunica-

ção (TIC) às áreas especialistas do Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios (TJDFT).

Desenvolvido pelo Conselho Nacional de Justiça (CNJ), o PJe tem como objetivo ser um sistema capaz de permitir a prática de atos processuais e o acompanhamento de processos de forma padronizada, independentemente de o processo tramitar na Justiça Federal, dos Estados, Militar ou do Trabalho, provendo, portanto, a integração entre os diversos tribunais e ramos da justiça.

No Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios (TJDFT), o PJe começou a ser utilizado em 25 de julho de 2014 [2]. E, desde então, a internalização do sistema vem sendo tratada com máxima prioridade por parte da Alta Administração da organização. Observa-se que no Plano Estratégico de Tecnologia da Informação e Comunicação (PETIC) e no Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC) as atividades de desenvolvimento e suporte ao sistema são consideradas prioritárias.

A Portaria Conjunta TJDFT N. 53 de 2014 prevê que o sistema deverá estar disponível vinte e quatro horas por dia e define que indisponibilidades no serviço superiores a sessenta minutos ou que ocorram entre 23:00 e 00:00 resultarão na prorrogação dos prazos que prescrevem no dia da indisponibilidade [3]. Dessa maneira, cabe às unidades de Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC) garantirem disponibilidade ao sistema.

Embora seja o mais crítico e demande maior atenção das unidades das unidades da TIC, esse é apenas um dos exemplos de sistemas que apoiam diretamente os negócios do TJDFT. Entre os principais, podem ser listados o SISTJWEB e o SISPL que possibilitam o acompanhamento da tramitação dos processos judiciais que tramitam de forma física na primeira e segunda instâncias, respectivamente. Diferentemente do PJe, tais sistemas permitem apenas o acompanhamento do trâmite processual e não a atuação pelas partes envolvidas no processo (atividades que continuam sendo realizadas de forma física/presencial em processos anteriores ao PJe).

Além disso, recentemente os processos administrativos (que tratam de demandas internas do Tribunal) também passaram a tramitar exclusivamente em meio digital por meio do Sistema Eletrônico de Informações (SEI).

Outro sistema que se destaca estrategicamente é o sistema PROCART que atende ao público externo que necessita emitir certidões junto à justiça do DF. O sistema, aparentemente simples, atende a toda a população do DF que necessita emitir certidões nada consta judicial para as mais diversas finalidades e possui integração com todos os sistemas de tramitação de processos já citados: PJe, SISPL e SISTJWEB.

Nesse cenário, fica claro que a indisponibilidade dos sistemas críticos ou o acesso indevido aos dados protegidos por usuário não autorizado são incidentes de grande impacto para o objetivo do PJu. Portanto, os ativos de tecnologia da informação do TJDFT

têm sido considerados cada vez mais estratégicos para a organização. Logo, um efetivo Gerenciamento dos Serviços de TIC hoje é encarado pela alta administração como uma das chaves para o sucesso do Tribunal.

Nota-se, contudo, que alguns dos processos citados pelas melhores práticas do Gerenciamento de Serviços não se encontram implantados ou – mesmo quando implantados – possuem um nível de maturidade ainda muito incipiente. É o caso, por exemplo, do processo de Gerenciamento de Mudanças que não se encontra bem documentado e não possui um fluxo de Gestão de Riscos definido.

Observa-se que diversas vezes a unidade responsável por um sistema solicita a publicação de mudanças/alterações no ambiente sem antes se considerarem os riscos envolvidos nessa atualização. E somente após o atendimento da requisição de mudança – normalmente ocorrida durante a madrugada – é que se observa, por exemplo, o impacto negativo da mesma em sistemas integrados. Há ainda casos em que não é possível identificar imediatamente o impacto negativo da mudança após a publicação de uma atualização, sendo que apenas após o recebimento de reclamações dos usuários finais e a análise pelas áreas técnicas em busca de informações sobre o erro é que se confirma a origem da falha em uma mudança recém realizada.

Agravando esse cenário, o TJDFT ainda não possui documentado e internalizado um efetivo processo de Gerenciamento de Continuidade de Negócio que garanta o restabelecimento do funcionamento em caso de situações adversas. Logo, além da indisponibilidade de serviços, há o risco de que uma mudança venha a causar prejuízos tão grandes como a perda de informações críticas.

Portanto, o desenvolvimento de uma cultura de Gestão de Riscos no processo de Gestão de Mudanças em Infraestrutura do TJDFT é necessário e amplamente apoiado pela administração superior. Prova disso é a publicação recente da portaria que regulamenta a Gestão de Riscos Corporativos no TJDFT [4] que reforça a necessidade de que a Gestão de Riscos seja internalizada nos processos de Gerenciamento de Serviços de TIC da organização.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa é propor um modelo de Gestão de Riscos no processo de Gerenciamento de Mudanças em Serviços de TIC do TJDFT.

1.3.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos desse trabalho:

- Identificar na literatura modelos e métodos de Gerenciamento de Mudanças em serviços de TIC;
- Identificar métodos de Gestão de Riscos aplicáveis ao contexto de Gerenciamento de Mudanças em serviços de TIC;
- Propor melhorias ao modelo de Gerenciamento de Mudanças em serviços de TIC do TJDFT, incluindo atividades de Gestão de Riscos durante o processo de aprovação de Requisições de Mudanças (RdM); e
- Utilização de ferramentas de apoio à tomada de decisão *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e *ELimination Et Choix Traduisant la REalité* (ELECTRE) para classificação de responsável pela aprovação.

1.4 Contribuição Esperada

Com a definição de um novo modelo de Gerenciamento de Mudanças incluindo práticas de Gestão de Riscos espera-se que as unidades de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) possam garantir maior disponibilidade dos serviços providos aos usuários internos e externos, respeitando os níveis de serviço acordados com a alta administração por meio do Plano Estratégico de Tecnologia da Informação e Comunicação (PETIC) e no Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC).

Espera-se ainda que o uso de um modelo de tomada de decisão baseado em análise de múltiplos critérios confira qualidade e agilidade à aprovação das Requisições de Mudanças (RdM) ao possibilitar a classificação de mudanças para definição de responsável pela autorização.

Capítulo 2

Metodologia de Pesquisa

A presente pesquisa pode ser classificada como qualitativa [5] por tratar-se de uma investigação científica que tem por objetivo focar em estudo de caso do TJDFT e compará-lo com experiências (melhores práticas) aplicadas a problemas análogos. A Figura 2.1 apresenta a estrutura da pesquisa.

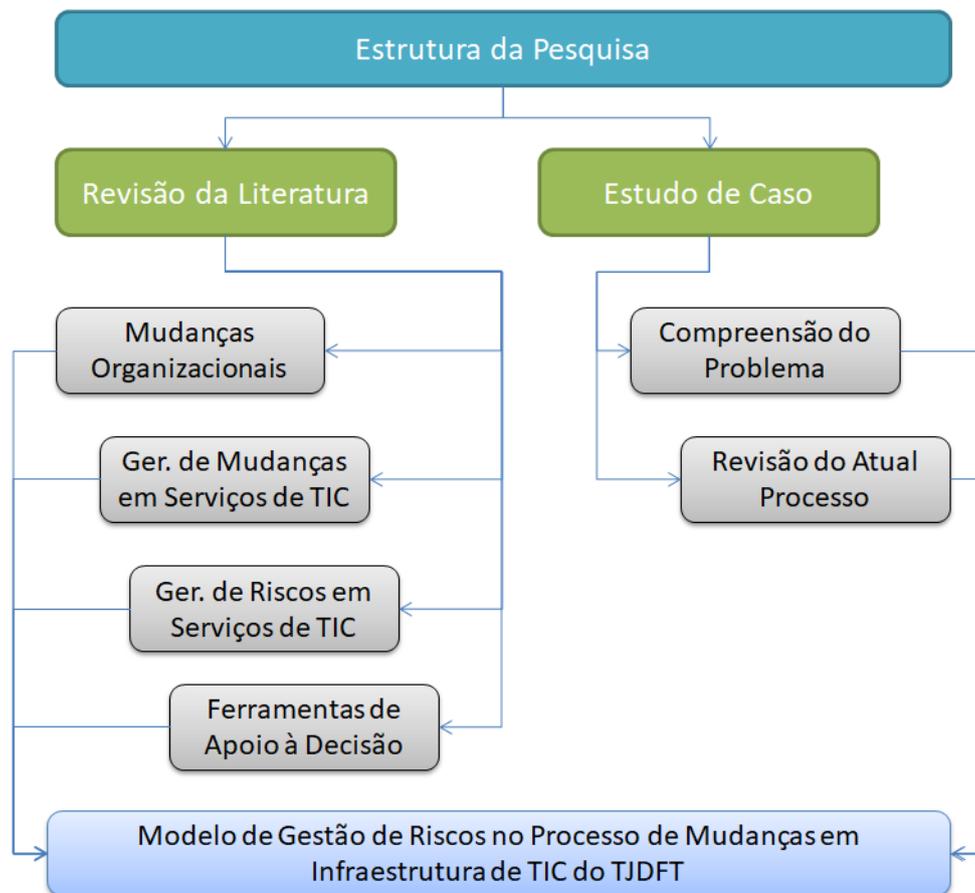


Figura 2.1: Fluxo de trabalho da Metodologia de Pesquisa, criado pelo autor.

Inicialmente foi realizada a revisão da literatura e o estudo dos trabalhos correlatos que abordam as melhores práticas aplicáveis ao Gerenciamento de Mudanças em serviços de TIC e à Gestão de Riscos.

A revisão de literatura teve como objetivo identificar o Estado da Arte referente aos dois assuntos principais e teve como foco as bases de dados do *Web of Science*, do *IEEE Explorer* e do *Scopus*, nessa ordem de priorização.

Para a identificação das palavras-chave adicionais, utilizou-se a estratégia de definição de nuvens de palavras, identificando as palavras que se repetiam frequentemente no universo de palavras-chaves dos artigos. Determinadas as palavras-chave adicionais, novas pesquisas foram realizadas e os resultados foram filtrados avaliando-se a real possibilidade de colaboração para a resolução do problema em estudo.

Em paralelo à revisão da literatura e ao estabelecimento da base conceitual, se desenvolveu o estudo de caso, inicialmente com a compreensão do problema e, em seguida, por meio do desenho do atual processo de Gerenciamento de Mudanças em serviços de TIC do TJDFT e da revisão no sistema de gerenciamento de requisições em uso na organização.

De posse das duas informações, a análise comparativa entre as melhores práticas e a prática atualmente em uso no TJDFT a proposição de um novo processo de Gerenciamento de Mudanças e ainda o uso de um modelo de tomada de decisão multicritério que permita a tomada de decisões do processo com maior agilidade e qualidade.

Os resultados obtidos da comparação regeram os resultados apresentados em capítulo específico.

Capítulo 3

Revisão da Literatura e Base Conceitual

3.1 Mudar nem sempre é uma opção

A mudança é inerente ao negócio e necessária para sobrevivência das organizações de um modo geral. Em um ambiente empresarial competitivo, as mudanças ocorrem com rapidez, de diferentes formas, escalas e quantidades [6]. Portanto, as organizações mudam para fazer face a crescente competitividade, cumprir leis ou regulamentações e introduzir novas tecnologias [7].

Os gatilhos acionadores da necessidade de transformação são dos mais variados tipos, mas podem ser agrupados como: causas externas, causas organizacionais ou causas internas [8]. No contexto de projetos, cita-se como exemplo a frágil definição das necessidades e especificações no início do projeto, motivados pela redução de custos na etapa de especificação (causa interna ao projeto), por alterações da necessidade do negócio (causa organizacional) ou pela imposição legal ou regulatória de novas regras (causa externa).

Devido ao potencial devastador que um impacto negativo de uma mudança pode impor aos objetivos organizacionais ou ao sucesso de um projeto, o gerenciamento de mudanças efetivo é uma premissa para empresas continuarem existindo [6].

O sucesso de uma transformação organizacional ou implantação de mudanças não está, no entanto, pautado apenas em um processo sistematizado. De acordo com [9] [10], os fatores críticos para o sucesso do Gerenciamento de Mudanças podem incluir: (i) liderança, (ii) trabalho em equipe e colaboração, (iii) compartilhamento de visão e responsabilidade, (iv) comunicação, (v) senso de urgência.

Kotter [10], que se destacou na revisão bibliográfica por ter sido citado em diversos estudos recentes analisados, ao detalhar os fatores de sucesso no processo de transformação explica que:

1. A implementação de mudança implica em alteração de procedimentos, modificação de cultura e transformação do status quo anterior de forma que, se faz necessário que seja liderada por quem enxergue claramente a necessidade de tais mudanças. Se a transformação deve ocorrer em um departamento, o gerente do departamento deve ser o patrocinador. Se a mudança deve ocorrer na organização como um todo, então o presidente é quem deverá patrociná-la.
2. Para assegurar o compromisso da equipe com a mudança, ela, equipe, deve ser claramente informada sobre as direções e necessidades empresariais e ser envolvida nos processos de decisão.
3. A visão auxilia a definir a direção em que a organização precisa se mover. Sem ela, os esforços de transformação podem se dissolver em uma gama de projetos que levam a organização ao lugar errado ou a lugar nenhum.
4. Os empregados não se esforçarão para promover a mudança necessária na organização a menos que acreditem que ela é útil e possível. Essa crença só será alcançada através de um massivo processo de comunicação, utilizando todos os canais possíveis para disseminar a visão de mudança da organização, inclusive a conduta pessoal. Nada enfraquece mais a mudança do que o comportamento contraditório às palavras de indivíduos importantes no processo de transformação.
5. O senso de urgência pode ser motivado por uma crise iminente ou uma nova oportunidade e deve despertar nos envolvidos a sensação de que o status quo atual é mais perigoso do que se lançar no desconhecido. Quando o senso de urgência para a transformação não é elevado o suficiente, o processo de transformação não será bem sucedido e o futuro da organização no longo prazo fica comprometido.

Os conceitos e fatores de sucesso apresentados se aplicam à Gestão de Mudanças no sentido amplo, sem focar em um cenário ou ramo de atuação específico. Nas seções a seguir serão apresentados conceitos e melhores práticas de Gerenciamento de Mudanças aplicáveis aos serviços de TIC.

3.2 Gerenciamento de Mudanças em Serviços de TI

Os sistemas em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) tem se tornado cada vez mais complexos, heterogêneos e dinâmicos, de modo que se torna imperativo gerenciar eficiente este ambiente, sem negligenciar a satisfação dos clientes [11].

Nesse contexto, mudanças são definidas como "a adição, modificação ou remoção de qualquer coisa que pode afetar serviços de TIC"[9].

Como as infraestruturas de TIC apoiam serviços essenciais para a continuidade dos negócios das organizações, sempre que mudanças em qualquer um desses serviços são necessárias, as equipes de operação de TIC devem estar cientes dos riscos que podem surgir [12].

Para enfrentar esse desafio e garantir o pleno atendimento às necessidades do negócio, as empresas passam a introduzir os conceitos de Gerenciamento de Serviços de TI (GSTI) - em inglês, *IT Service Management* (ITSM). Deste modo, ao propor a ideia de operação baseada em processos, o GSTI tem se tornado um dos principais direcionadores para o sucesso dos negócios das empresas [13].

O Gerenciamento de Serviços de TI (GSTI) permite a extração de perspectivas de negócios valiosas que conduzem a maior eficiência e qualidade dos serviços entregues pela Tecnologia da Informação à organização [14].

A revisão da literatura identificou diversos *frameworks* que direcionam padrões para o Gerenciamento de Serviços de TI e/ou para o Gerenciamento de Projetos com contribuições em Gerenciamento de Mudanças aplicáveis. A tabela 3.1 apresenta um resumo dos *frameworks* encontrados na literatura e os seus processos que contribuem para o Gerenciamento de Mudanças.

Autor	Versão atual / Ano de publicação	Processos relacionados ao Gerenciamento de Mudanças	Citações
ISACA [15]	COBIT 5 / 2012	- Gerenciar Capacidade de Mudança Organizacional (BAI05) - Gerenciar Mudanças (BAI06) - Gerenciar Aceitação e Transição da Mudança (BAI07)	[11] [16]
ABNT [17] [18] [19]	NBR 20.000 / 2011 e 2013	- Gestão de Mudanças (9.2) - Gestão de Liberação (10.1)	[11] [15] [16]
OGC [9]	ITIL V3 / 2011	- Planejamento e Apoio à Transição (4.1) - Gerenciamento de Mudanças (4.2) - Gerenciamento de Liberações e Implantação (4.4) - Validação e Serviços e Testes (4.5) - Avaliação da Mudança (4.6)	[11] [15] [16] [20] [21] [22] [23] [24] [25]
PMI [26]	PMBOK 6 / 2017	- 4.6 Realizar o Controle Integrado de Mudanças	[15]
AXELOS [27]	PRINCE2 2017	- Planejamento de Produtos	[15] [22]
The Open Group [22]	TOGAF 9.2 / 2018	- Gerenciamento de Mudanças na Arquitetura	

Tabela 3.1: Resumo dos *frameworks* de GSTI e seus processos relacionados ao Gerenciamento de Mudança

O quadro apresenta *frameworks* comumente utilizados pelas unidades de TIC, em variadas situações: um deles é frequentemente utilizado em nível estratégico para o alinhamento da TIC à Governança Corporativa(COBIT), dois costumam ser utilizados na Gestão de Serviços de TIC e possuem um foco tático e operacional (normas ABNT NBR/ISO 20.000 e ITIL), outros dois são referências utilizadas para a Gestão de Projetos (PM-BOK e PRINCE2) e um é referência para a o Gerenciamento de Arquitetura Corporativa (TOGAF).

Além disso, observa-se que a adoção de apenas um destes *frameworks* de melhores práticas de TI pode não ser suficiente para uma determinada organização. Apesar dos diferentes focos e das diferenças conceituais e estruturais, os *frameworks* de melhores práticas de TI não são, em princípio, incompatíveis, podendo ser utilizados concomitantemente para promover um aprimoramento da gestão de tecnologia da organização. Portanto, um dos desafios enfrentados, atualmente, na gestão de TI é o de como analisar, adaptar, comparar e integrar os diferentes *frameworks* de melhores práticas de TI.

O estudo dos processos relacionados ao Gerenciamento de Mudanças nesses *frameworks* e em trabalhos acadêmicos recentes são a base para agregar conhecimento útil para a resolução do problema objeto desta pesquisa.

Nas seções subsequentes os *frameworks* serão apresentados e será realizada a revisão do estado da arte da literatura se enfatizando as contribuições para o Gerenciamento de Mudanças nele encontradas.

3.2.1 *Control Objectives for Information and Related Technology*(COBIT)

Conhecido como um conjunto de diretrizes baseadas em auditoria para processos e controles de TI, o COBIT visa a redução de riscos e o aumento da integridade, confiabilidade e segurança [28].

O *framework* COBIT 5 é construído em torno de cinco princípios fundamentais: (i) Atender às necessidades das partes interessadas; (ii) Cobrir a organização de ponta a ponta; (iii) Aplicar um modelo único integrado; (iv) Permitir uma abordagem holística; e (v) Distinguir a governança da gestão [15].

Enquanto a maioria dos outros *frameworks* está intimamente relacionado ao nível operacional, o COBIT está relacionado à estratégia da organização. Ele indica o que precisa ser controlado, mas não detalha de que maneira deve ser realizado esse controle. Com maior foco em controles do que na execução, o COBIT visa possibilitar o acompanhamento do desempenho da TIC e assegurar que os recursos estão sendo empregado de maneira alinhada às estratégias de negócio da organização [29].

O COBIT 5 organiza seus 32 processos em quatro domínios de gestão e cinco processos em um único domínio de governança. Os domínios de governança e gestão podem ser observado na Figura 3.1.

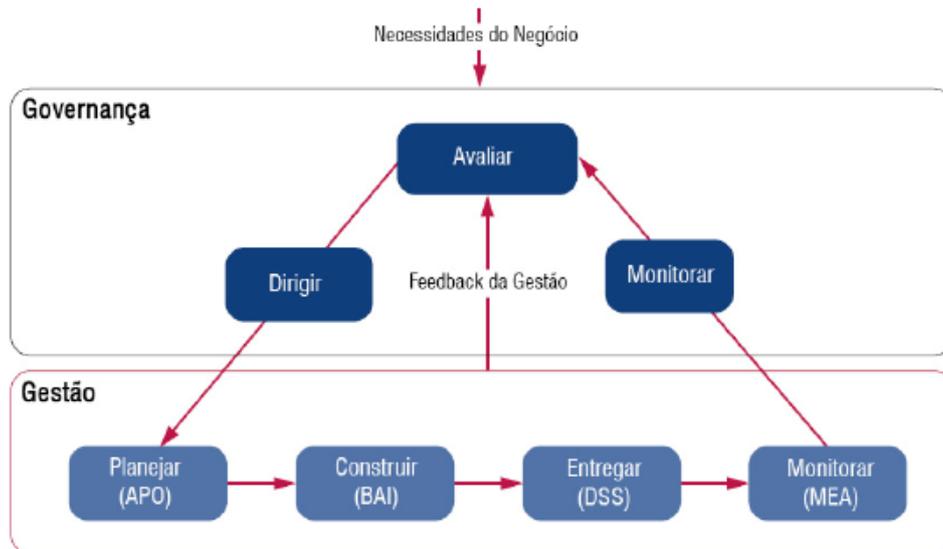


Figura 3.1: Principais Áreas de Governança e Gestão do COBIT 5 (Fonte: [15]).

Embora na camada de Governança da Figura 3.1 as práticas Avaliar, Dirigir e Monitorar estejam representadas de forma separada, juntas elas formam um único domínio: "Avaliar, Dirigir e Monitorar" (*Evaluate, Direct and Monitor – EDM*). Para esse domínio a bibliografia do COBIT 5 apresenta cinco processos.

Já a camada de Gestão é definida por quatro domínios: (i) Alinhar, Planejar e Organizar (*Align, Plan and Organize – APO*) com 13 processos; (ii) Construir, Adquirir e Implementar (*Build, Acquire and Implement – BAI*) com 10 processos; (iii) Entregar, Servir e Suportar (*Deliver, Service and Support – DSS*) com seis processos; e (iv) Monitorar, Analisar e Avaliar (*Monitor, Evaluate and Assess – MEA*) com três processos [15].

E é na camada de Gestão - ou mais especificamente no domínio BAI - que podem ser encontrados os processos que contribuem para o objetivo da presente pesquisa: Gerenciar Capacidade de Mudança Organizacional (BAI05), Gerenciar Mudanças (BAI06) e Gerenciar Aceitação e Transição da Mudança (BAI07) [15] [30].

Para entender o COBIT5 é indispensável saber que ele organiza o conhecimento em vários livros e, ainda, que o detalhamento dos processos não é realizado no livro principal (denominado "COBIT 5 Modelo Corporativo para Governança e Gestão de TI da Organização" [15]). Esse detalhamento pode ser observado na obra "COBIT 5 Habilitador de Processos" [30], que descreve características a serem observadas para a habilitação de cada um dos processos. As instruções de habilitação apresentam as partes interessadas

(e suas responsabilidades), as metas, o ciclo de vida e as boas práticas relacionadas a cada um dos processos. Logo, conhecer essa literatura é importante para se ter acesso ao conhecimento específico de cada um dos processos por ele descritos.

O processo Gerenciar Capacidade de Mudança Organizacional (BAI05) tem por objetivo principal “preparar e comprometer as partes interessadas para mudanças no negócio e reduzir risco de falhas”. Nele se encontram elencados as seguintes práticas de gestão: (i) Estabelecer o desejo de mudança; (ii) Formar um time de implementação efetivo; (iii) Comunicar a visão desejada; (iv) Empoderar participantes a identificar vitórias de curto prazo; (v) Habilitar a operação e uso; (vi) Embutir novas abordagens; e (vii) Manter as mudanças [30].

Já o processo Gerenciar Mudanças (BAI06) tem o seu propósito declarado como "habilitar entrega rápida e confiável da mudança para o negócio e a mitigação do risco em impactar negativamente a estabilidade e integridade do ambiente alterado", listando as seguintes práticas de gestão: (i) Avaliar, Priorizar e Autorizar as requisições de mudanças; (ii) Gerenciar mudanças emergenciais; (iii) Acompanhar e reportar o status; e (iv) Fechar e documentar mudanças [30].

Por sua vez, o processo Gerenciar Aceitação e Transição da Mudança (BAI07) objetiva "implementar soluções de forma segura e em linha com as expectativas e resultados acordados". E são oito as práticas de gestão associadas ao processo: (i) Estabelecer um plano de implementação; (ii) Planejar processos de negócios, sistemas e conversão de dados; (iii) Planejar processos de negócios sistema e conversão de dados; (iv) Estabelecer um ambiente de teste; (v) Realizar testes de aceitação; (vi) Promover para a produção e gerir os lançamentos; (vii) Fornecer suporte de produção inicial; e (viii) Realizar uma revisão pós-implementação [30].

Cada um dos processos ainda apresenta uma lista de objetivos de TIC que os mesmos suportam, objetivos do processo e métricas sugeridas para a mensuração de ambos. A aplicação das métricas apesar de aparentemente não ser trivial, especialmente em empresas em que a maturidade do processo de Gerenciamento de Mudanças ainda é incipiente. Além disso, o *framework* apresenta o que é necessário se medir, mas não apresenta como fazê-lo o que, por vezes, gera dúvidas em quem pretende implementá-lo.

3.2.2 Normas ABNT relativas à Gestão de Serviços (GS)

Assim como os *frameworks* que apresentam as melhores práticas de mercado, as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) têm se tornado fonte de referência para as organizações brasileiras. E entre os diversos temas abordados pela ABNT se encontra a Gestão de Serviços. O assunto é abordado pela norma ABNT NBR/ISO 20.000.

A parte 1, nomeada “Requisitos do Sistema de Gestão de Serviços”, realiza a apresentação formal da norma e da organização dos processos nela sugeridos por meio de um Sistema de Gestão de Serviços (SGS). Na Figura 3.2 essa organização pode ser observada.



Figura 3.2: Sistema de Gestão de Serviços segundo a NBR 20.000 (Fonte: [17]).

Nota-se que o SGS possui processos que estão organizados em grupos: (i) Processos de Fornecimento de Serviços; (ii) Processos de Controle; (iii) Processos de Resolução; e (iv) Processos de Relacionamento. É no grupo de Processos de Controle que se observam os processos que contribuem para esta pesquisa: o de Gerenciamento de Mudanças e o de Gerenciamento de Liberação e Implantação [17].

Com o seu nome alterado de “Código de Prática” para “Guia de aplicação do Sistema de Gestão de Serviços” na sua última atualização ocorrida em 2013, a parte 2 da norma apresenta orientações para a aplicação Sistema de Gestão de Serviços (SGS). Em seu capítulo nove, o guia apresenta o grupo de Processos de Controle e detalha para cada um dos três processos que o compõe: as intenções dos requisitos; os conceitos; as explicações de requisitos; os documentos e registros; e as autoridades e responsabilidades [18].

Para o Gerenciamento de Mudanças, convencionou-se que haja o gerenciamento durante todo o ciclo de vida dos serviços, assegurando que as mudanças sejam avaliadas, aprovadas, implementadas e revisadas de forma controlada. O objetivo do processo é mitigar riscos e reduzir possíveis incidentes que possam comprometer a disponibilidade dos serviços [18].

A norma sugere que todas as solicitações de mudanças sejam registradas e classificadas como “mudança emergencial”, “mudança padrão” e “mudança normal”. Sendo a mudança emergencial descrita como aquela que requer atendimento mais rápido possível (como

aquelas que visam corrigir um incidente crítico), a mudança padrão aquela pré-autorizada e de baixo risco (como as mudanças que ocorrem com certa frequência e para as quais exista procedimento para atendimento) e a mudança normal aquela que não se enquadre em nenhuma das classificações anteriores e que é planejada [18].

Outra categorização sugerida é a que avalia os custos e os riscos da mudança e que determinam as autoridades que precisam ser envolvidas no processo decisório.

É ainda no processo de Gerenciamento de Mudanças definido pela referida norma que se prevê que a monitoração da correta documentação da mudança realizada pelo processo de Gerenciamento de Liberação e Implementação (incluindo dados dos testes e da execução da mudança) e da atualização de configurações (interagindo com o processo de Gerenciamento de Configuração) também são fatores que determinam o sucesso da mudança [18].

No processo de Gerenciamento de Liberação e Implementação encontram-se as convenções que visam assegurar a efetividade na implantação de mudanças, garantindo integridade aos serviços em produção (incluindo as possíveis integrações entre o serviço que está sofrendo a mudança e outros serviços). A execução de testes, treinamentos e a correta documentação também são mencionadas como responsabilidades do processo [18].

Considerando que o escopo do presente projeto de pesquisa está limitado ao Gerenciamento de Mudanças, a compreensão de que é o processo de Gerenciamento de Liberação e Implementação o responsável pela execução, comunicação e documentação da mudança é suficiente. Outras atividades, tais como o gerenciamento de versões e o agrupamento das mudanças em pacotes não influenciam diretamente o processo de Gerenciamento de Mudanças, por isso não serão aprofundadas [18].

E, embora ainda existam riscos a se mitigar durante a execução da mudança, entende-se que durante o processo de decisão para a aprovação das Requisições de Mudança (RdM) - ocorrida no processo de Gerenciamento de Mudanças - esses riscos podem ser mitigados, por exemplo, ao se avaliar se planos de execução e de remediação estão disponíveis para a tomada de decisão pela aprovação ou não das Requisições de Mudança (RdM) [18].

Ao avaliar as interfaces existentes entre o processo de Gerenciamento de Mudanças e os demais processos, a norma ABNT NBR/ISO 20.000-2:2013 destaca a necessidade de que o processo se comunique com os processos de Gerenciamento de Continuidade e Disponibilidade (permitindo que o Plano de Continuidade de Negócio se mantenha atualizado), de Gerenciamento de Capacidade (permitindo se mensurar se a capacidade dos recursos de TIC disponíveis será afetada pela mudança), de Gerenciamento de Problemas (permitindo identificar se as mudanças realizadas deram origem a problemas nos serviços em produção), de Gerenciamento de Configurações (garantindo que os ativos que sofreram mudança serão atualizados no sistema de gerenciamento de ativos/configurações) e

de Gerenciamento de Liberações (garantindo que as informações necessárias para se executar a mudança estejam disponíveis e recebendo os reportes de sucesso ou insucesso que permitem a melhoria do processo de Gerenciamento de Mudanças) [18].

Por fim, na ABNT NBR/ISO 20.000 parte 5 é apresentado um exemplo de Plano de Implementação dividido em três fases. As fases são organizadas de modo que ao final da primeira fase 1 da implementação a equipe de TIC tenha políticas, processos e procedimentos implementados e que são capazes de prover resposta rápida às interrupções de serviços. Já a segunda fase estabelece que os processos da fase inicial estejam estabilizados e que as equipes de TIC sejam capazes de se antecipar e evitar indisponibilidade em serviços, privilegiando a proatividade em detrimento da atitude reativa. Por fim, na fase 3 se espera que as equipes de TIC busquem maturidade em seus processos por meio da mensuração de resultados e que as áreas de negócios estejam envolvidos e informados a respeito do SGS [19].

O exemplo existente na parte 5 sugere ainda que o processo de Gerenciamento de Mudanças esteja presente tanto na primeira (mudanças são registradas e avaliação básica de risco e programação são desempenhadas), como na segunda (as mudanças são revisadas pós-implementação) e na terceira (mensuração e amadurecimento do processo) fases. Já o processo de Gerenciamento de Liberação é sugerido para a segunda (liberações são planejadas e revisadas juntamente com os clientes) e terceira (mensuração e amadurecimento do processo) fases apenas [19].

3.2.3 *Information Technology Infrastructure Library (ITIL)*

Dentre os *frameworks* citados pela literatura é possível notar o destaque do ITIL como atual referência para a internalização de melhores práticas do Gerenciamento de Serviços de TI (GSTI) nas empresas [11] [16] [20] [21].

O *Information Technology Infrastructure Library (ITIL)* é uma metodologia baseada em processos que disponibiliza as melhores práticas para o GSTI e que auxilia as organizações a alinhar a Tecnologia da Informação (TI) às necessidades do negócio, promovendo qualidade de serviço e reduzindo, no longo prazo, os custos para provisão de serviços de TI [20].

Entre 2007 e 2008 foi lançada a versão 3 da biblioteca, que é composta por cinco livros: *Service Strategy* (Estratégia de Serviço), *Service Design* (Desenho de Serviço), *Service Transition* (Transição de Serviço), *Service Operations* (Operação de Serviço) e *Continual Service Improvement* (Melhoria Continuada de Serviço). Cada uma das cinco publicações principais abrange uma fase do ciclo de vida do serviço [21]. A Figura 3.3 apresenta a organização do conhecimento referente à versão mais atual, lançada em 2011.



Figura 3.3: Ciclo de vida do serviço segundo o ITIL (Fonte: [9]).

E é no livro *Transição de Serviços* [9] que se encontra, entre outros, o processo de Gerenciamento de Mudanças, cuja implementação é objeto de estudo de caso dessa pesquisa.

Nesse livro, uma mudança é conceituada como a adição, alteração ou exclusão de qualquer item de configuração (equipamento, sistema, documento, processo, etc) que possa afetar os serviços de TIC.

A referência enfatiza os objetivos do Gerenciamento de Mudanças: otimizar o risco (suportando o perfil de risco determinado pelo negócio), minimizar a gravidade de impactos e interrupções, alcançar o sucesso na primeira tentativa e garantir que todos os patrocinadores sejam devidamente comunicados a respeito das mudanças para que possam, se necessário, adotar medidas de suporte necessárias. Reforça-se que a avaliação de risco deverá considerar tanto o risco introduzido pela mudança quanto o risco de não realizá-la [9, pp. 60–61].

O modelo sugere a publicação de uma política de Gerenciamento de Mudanças que introduza, entre outros, uma cultura de “zero tolerância a realização de mudanças não autorizadas”, de foco na entrega de valor ao negócio, de estabelecimento de responsabilidades, de estabelecimento de um ponto focal para o Gerenciamento de Mudanças (o Gerente de Mudanças), de definição e comunicação de janelas de manutenção, de análise de riscos e de mensuração de performance do processo [9, pp. 63–64].

Planejado em conjunto com o processo de Gerenciamento de Liberação e Entrega e com o Gerenciamento de Configuração, o Gerenciamento de Mudanças deverá prever etapas de identificação e classificação que permitam o direcionamento das ações de autorização

para os níveis de tomada de decisão corretos. As autorizações devem se dar em nível de comitês, por exemplo: um Comitê de Mudanças e um Comitê de Mudanças Emergenciais. Tais comitês deverão possuir representantes de todas as partes interessadas na mudança [9, pp. 64].

As mudanças podem ser classificadas de acordo com o tipo em “mudança padrão” (pré-autorizadas, que possuem procedimento bem definido e com um baixo risco), “mudança emergencial” (de devem ser realizadas o mais rapidamente possível para resolver um grave incidente) e “mudança normal” (aquelas que não se enquadrarem nos dois casos anteriores). Além disso, podem ser classificadas de acordo com o custo e o risco envolvidos em “grande”, “média” e “pequena”. A categorização permitirá a definição da autoridade apropriada para a tomada de decisão quanto à aprovação da mudança [9, pp. 65].

Grandes mudanças devem ser submetidas à autorização em momentos distintos [9, pp. 67–70]: (i) iniciando na proposição da mudança - momento em que se realizará o planejamento -, depois, quando serão realizados a construção e os testes e que serão gerados o Plano de Execução e o Plano de Recuperação em caso de falhas; e (ii) no momento da implementação da mudança.

A Figura 3.4 apresenta um resumo da comunicação entre os processo de Gerenciamento de Mudanças, Gerenciamento de Configurações e Gerenciamento de Liberação e Entrega.

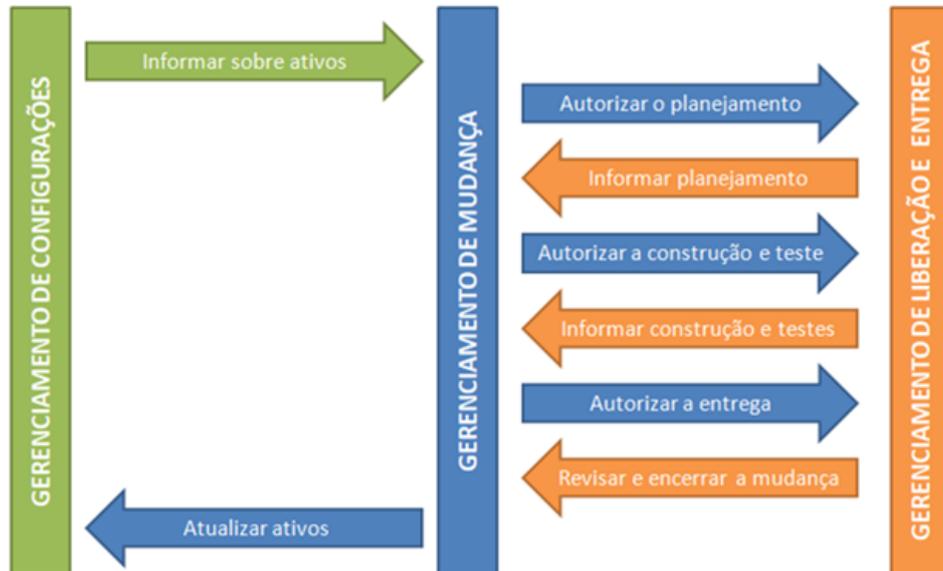


Figura 3.4: ITIL - Integração entre processos durante a mudança, adaptado pelo autor a partir do ITIL V3 (Fonte: [9]).

As mudanças deverão considerar as informações mantidas pelo processo de Gerenciamento de Configurações em sua base de dados de ativos (também referenciados como

“itens de configuração”) e, ao final do processo, os ativos impactados deverão ser atualizados, os ativos criados deverão ser inseridos e os ativos excluídos deverão ser removidos da referida base.

Cada um dos tipos de mudanças “padrão”, “emergencial” ou “normal” poderá possuir um fluxo de tratamento e de atendimento diferenciado, customizado de acordo com os interesses da organização.

Ao final da execução da mudança uma revisão quanto ao sucesso em se alcançar os objetivos, prazos e expectativas deve ser conduzida e as lições aprendidas deverão ser comunicadas [9, pp. 79–80].

3.2.4 *Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*

O *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) é um conjunto de práticas organizado pelo instituto PMI e possui organizado conhecimento sobre gestão de projetos e portfólios, não apenas de Tecnologia da Informação.

Nele o conhecimento é organizado na forma de 49 processos e grupos de processos. Sendo os seguintes os grupos de processos: (i) Processos de Iniciação; (ii) Processos de Planejamento; (iii) Processos de Execução; (iv) Processos de Monitoramento e Controle; e (v) Processos de Encerramento.

Além do agrupamento por fases do projeto, os processos ainda se apresentam organizados em dez áreas de conhecimento: (i) Gerenciamento de integração (sete processos); (ii) Gerenciamento do escopo (seis processos); (iii) Gerenciamento do cronograma (seis processos); (iv) Gerenciamento dos custos (quatro processos); (v) Gerenciamento da qualidade (três processos); (vi) Gerenciamento dos recursos (seis processos); (vii) Gerenciamento das comunicações (três processos); (viii) Gerenciamento dos riscos (sete processos); (ix) Gerenciamento de aquisições (três processos); e (x) Gerenciamento das partes interessadas do projeto (quatro processos).

E é no Grupo de processos de Monitoramento e Controle e na área de conhecimento Gerenciamento de Integração do Projeto que se encontra o processo “Realizar o Controle Integrado de Mudanças”.

Como todos os demais processos da biblioteca, o processo Realizar o Controle Integrado de Mudanças é descrito na forma de entradas, ferramentas e técnicas e saídas. A Figura 3.5 apresenta o fluxo de informações no processo.



Figura 3.5: Processo Realizar o Controle Integrado de Mudanças do PMBOK (Fonte: [9]).

Trata-se de um processo conduzido do início ao término do projeto, já que as solicitações de mudanças podem ocorrer em qualquer etapa do mesmo. Sugere-se que o nível de controle de mudanças a ser empregado seja customizado de acordo com as características (complexidade, requisitos, contexto e ambiente, por exemplo) do projeto [26].

O PMBOK determina o estabelecimento de uma linha de base nas fases iniciais do projeto. E define que antes que essa linha de base seja estabelecida o controle rigoroso de mudanças não é necessário (já que entende-se estar justamente no momento de definição de rumos).

Após o seu estabelecimento todas as mudanças devem passar pelo controle de mudanças proposto pelo respectivo processo, podendo ser aprovadas, rejeitadas ou postergadas por decisão do gerente de projeto (quando o desempenho esperado é alterado, mas não a linha de base) e de um patrocinador ou de um comitê de controle de mudanças (quando as mudanças afetarem a linha de base pré-existente) [26].

Entende-se que mudanças são inerentes ao projeto, contudo, espera-se que mudanças nos pilares do projeto sejam sempre planejadas e implementadas após uma análise dos impactos no demais pilares [31]. Havendo, por exemplo, uma solicitação de mudança no escopo do projeto faz com que seja necessário que os impactos no custo e no prazo sejam avaliados.

No PMBOK, o processo Realizar o Controle Integrado de Mudanças recebe como entrada artefatos de gerenciamento de projetos produzidos no escopo de outros processos,

tais como: o Plano de Gerenciamento de Projeto (incluindo o Plano de Gerenciamento de Mudanças), os Documentos do projeto (incluindo um Relatório de Riscos), os Relatórios de desempenho do trabalho, as Solicitações de mudanças, os Fatores ambientais da empresa e os Ativos de processos organizacionais [26].

Considerado um componente adicional do Plano de Gerenciamento de Projeto, o Plano de Gerenciamento de Mudanças descreve como as solicitações de mudança serão formalmente autorizadas e incorporadas durante a execução do projeto [26].

Sendo um documento construído de forma progressiva durante o projeto e figurando como entrada e saída principalmente nos processo do grupo de processos de Gerenciamento dos Riscos do Projeto, o Relatório de Riscos apresenta informações sobre as fontes de riscos globais e individuais do projeto que a mudança solicitada implicará [26]. É importante enfatizar que mudanças são consideradas riscos ao sucesso do projeto já que alterações no escopo, no prazo ou nos recursos disponíveis para o projeto podem impactar no seu sucesso [31].

Por sua vez, as solicitações de mudanças podem incluir ações corretivas (alinhando o desempenho atual dos trabalhos com o Plano de Gerenciamento de Projeto) e preventivas (antecipando-se para garantir que o desempenho futuro esteja alinhado), reparos de defeitos (modificando produtos ou componentes de processo não conformes) e também atualizações (em documentos ou entregas controlados formalmente para refletir ideias ou conteúdo modificados ou adicionais) [26].

Durante o processamento das entradas, por meio da aquisição de opiniões especializadas, do uso de ferramentas de controle de mudanças, da análise de dados (análise de alternativas e de custo-benefício), da tomada de decisões (por votação, decisão autocrática ou análise de decisão envolvendo múltiplos critérios) e de reuniões do comitê de controle de mudanças, o processo será capaz de gerenciar mudanças no projeto [26].

O *framework* enfatiza a necessidade de que as ferramentas de controle de mudanças possuam atividades que sejam capazes de facilitar o gerenciamento de configuração (identificando itens de configuração, registrando e reportando o status de itens de configuração e realizando a verificação e auditoria em itens de configuração) e de mudanças (identificando as mudanças, documentando as mudanças, decidindo sobre as mudanças e acompanhando as mudanças) [26].

O PMBOK descreve que saídas podem ser entregas do projeto ou resultados que serão insumo (entrada) em outros processos. No caso do processo Realizar o Controle Integrado de Mudanças todas as saídas do processo são resultados que contribuem para os demais processos do gerenciamento de projetos: solicitações de mudanças aprovadas, atualizações no Plano de Gerenciamento de Projeto (no que diz respeito aos componentes impactados) e atualizações de documentos dos processos (entre eles, o registro de mudanças que é

utilizado para documentar mudanças que ocorrem durante o projeto).

As solicitações de mudanças aprovadas serão entradas para o processo Orientar e Gerenciar o Trabalho do Projeto. Já aquelas mudanças que se decidir adiar ou rejeitar serão comunicadas à pessoa ou ao grupo solicitante [26].

Nota-se, portanto, que o PMBOK estabelece um controle de mudanças que pode ser demandado por quaisquer outros processos e que visam manter o gerenciamento do projeto sob controle, prevenindo que mudanças mal planejadas venham a gerar impactos negativos no sucesso do projeto.

3.2.5 *Projects in Controlled Environments (PRINCE2)*

O *Projects IN Controlled Environments* (PRINCE2) é um tipo de abordagem estruturada que pode gerenciar projetos de maneira eficaz [32]. A metodologia se autodenomina “um dos métodos mais utilizados para gerenciar projetos no mundo” [27].

Embora tanto o PRINCE2 como PMBOK possuam o mesmo objetivo de diminuir riscos e aumentar a qualidade no Gerenciamento de Projetos, o primeiro foi concebido com o propósito de utilização em projetos de tecnologia e tem sido mais empregado em países europeus [33].

O PRINCE2 aborda o gerenciamento de projetos considerando quatro elementos integrados: princípios, temas, processos e o ambiente do projeto. A Figura 3.6 representa o estruturação do modelo.



Figura 3.6: Estrutura do PRINCE2 (Fonte: [27]).

Para que um projeto seja considerado genuinamente gerenciado por PRINCE2 é necessário que os sete princípios da metodologia estejam sendo atendidos [27]: (i) justificção contínua de negócio; (ii) aprender com as experiências; (iii) papéis e responsabilidades devem estar bem definidos; (iv) gerenciar por estágios; (v) gerenciar por exceção; (vi) foco em produtos; e (vii) adequar o ambiente do projeto.

Também são sete os temas apresentados pelo modelo e eles representam disciplinas do gerenciamento de projetos que devem ser executadas em paralelo [27]: (i) *business case*; (ii) organização; (iii) qualidade; (iv) planos; (v) risco; (vi) mudança; e (vii) progresso.

Nota-se que entre os temas listados encontra-se um que trata especificamente de mudanças.

Os processos se organizam de forma a representar o ciclo de vida de um projeto em estágios, desde a iniciação até as atividades de encerramento. E é na fase inicial dos projetos que são estabelecidos os controles que irão permear todos os estágios do projeto, entre eles, o controle de mudanças [27]. A biblioteca prevê que uma atividade de controle de mudanças deve existir durante todo o processo, não para prevenir mudanças (que são uma característica inevitável dos projetos), mas para ter certeza que elas serão devidamente identificadas, avaliadas e controladas gerando as devidas atualizações na linha de base do projeto.

No escopo do Controle de Mudanças, o PRINCE2 utiliza o termo “*issue*” para referenciar qualquer evento relevante que vier a acontecer, que não era inicialmente previsto e que demandará ações de gerenciamento, podendo ser uma preocupação, um questionamento, uma solicitação de alteração, uma sugestão ou a identificação de uma especificação errada levantada durante o planejamento do projeto [27]. No contexto dessa pesquisa as “*issues*” serão tratadas como “melhorias”

A Figura 3.7 apresenta um sumário de atividades para a preparação da abordagem de controle de mudanças.

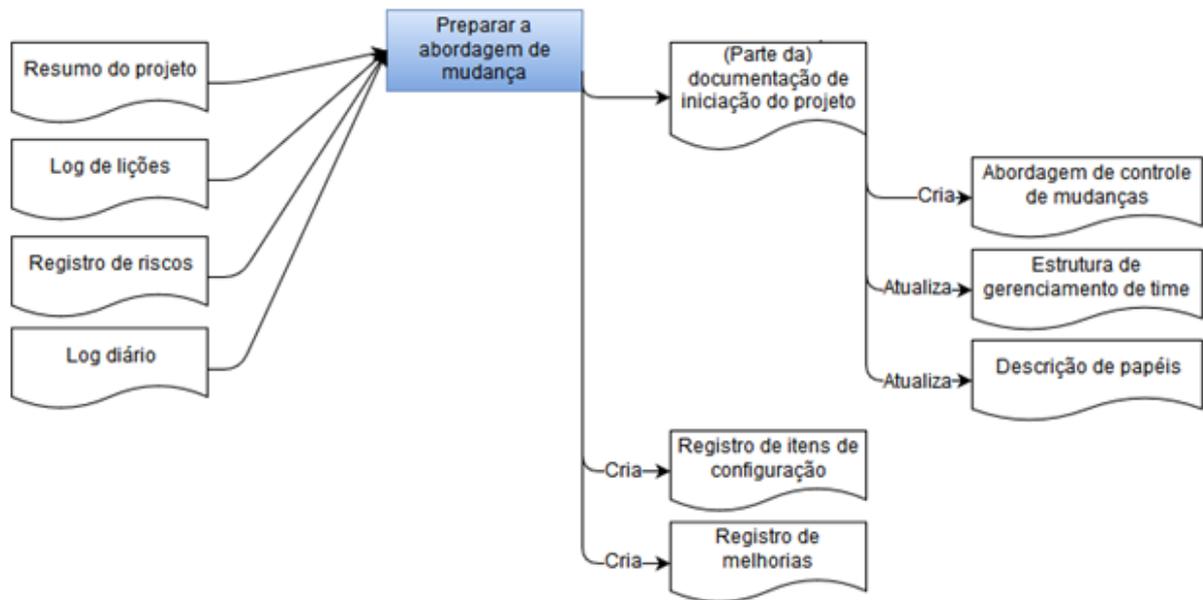


Figura 3.7: Atividades para a preparação da abordagem de controle de mudanças do PRINCE2, traduzido pelo autor (Fonte: [27]).

Tendo como entradas o resumo do projeto, o histórico de lições de projetos anteriores, o registro de riscos e os históricos diários, na fase de iniciação se estabelecerá a abordagem de Controle de Mudanças. Então, a abordagem irá gerar saídas para o documento de iniciação do projeto (criando a abordagem de controle de mudanças, atualizando a estrutura do time de gerenciamento de projeto e as descrições de regras), criar históricos de itens de configuração e criar os registros de melhorias [27].

O correto gerenciamento de mudanças implica um efetivo gerenciamento de configuração, sendo um “item de configuração” descrito como qualquer entidade sujeita a mudança (por exemplo: um documento, um produto, um componente de um produto ou um equipamento). Naturalmente em projetos pequenos o simples controle de alterações em um documento pode vir a ser considerado eficiente no que diz respeito ao gerenciamento de configurações [27].

Respeitando as políticas da organização, do contrato ou do programa ao qual o projeto está vinculado, a abordagem de controle de mudanças deverá ser customizada para as necessidades específicas do projeto e que, sem criar burocracias desnecessárias, ofereça suporte às tomadas de decisão da organização [27].

A autoridade para revisar e aprovar mudanças cabe ao Comitê de Projeto (e não ao Gerente de Projeto) que pode delegá-la integral ou parcialmente a uma Autoridade de Mudanças (que pode ser uma pessoa ou um grupo). A essa autoridade caberá revisar e aprovar ou rejeitar dentro dos limites delegados as melhorias propostas, acionando o

Comitê de Projeto quando esses limites forem extrapolados. Em alguns aspectos, tais como mudanças que não afetam os limites do estágio atual, o Gerente de Projetos poderá exercer a Autoridade de Mudança [27].

Enfatizando a necessidade de se customizar a abordagem de controle de mudanças, o PRINCE2 sugere que, na ausência de uma, a apresentada na Figura 3.8 seja considerada.

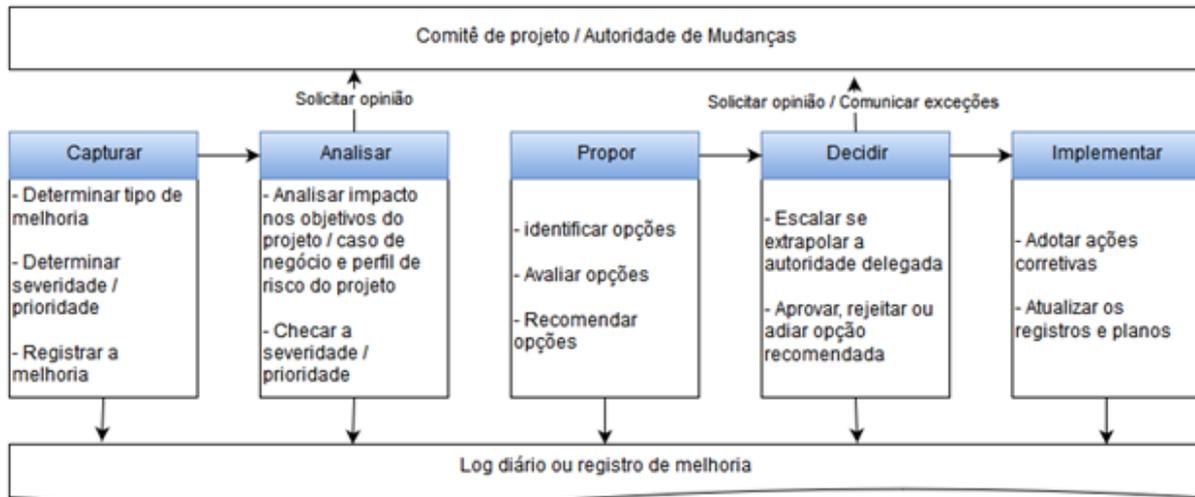


Figura 3.8: Procedimento de controle de mudanças e melhorias do PRINCE2, traduzido pelo autor (Fonte: [27]).

Observa-se que em todas as etapas há a previsão de que registros sejam frequentemente atualizados.

Na etapa de captura, a melhoria deverá ter o seu tipo determinado, podendo ser classificada como uma “requisição de mudança”, uma “não conformidade” ou um “problema/preocupação”. Também serão determinadas a severidade e a prioridade da melhoria e a mesma receberá o registro no *log* de melhorias, passando a receber um número único de identificação [27].

Em seguida, a melhoria será examinada para que seu impacto seja determinado, verificando-se a severidade e a prioridade da mesma sobre os objetivos do projeto. Para esse exame a Autoridade de Mudanças deverá ser consultada [27].

Uma proposta será então construída por meio da identificação de opções, da avaliação das mesmas (descrevendo os efeitos de cada uma delas nos objetivos de tempo, custo, qualidade, escopo, benefícios e riscos do projeto) e, por fim, da recomendação de uma das opções. A análise das opções deverá considerar o equilíbrio entre as vantagens em se realizar a mudança e os impactos de sua implementação [27].

Submetida à Autoridade de Mudança, a proposta será avaliada. A Figura 3.9 apresenta as possíveis decisões de acordo com o tipo de melhoria. Caso necessário, a decisão poderá

ser escalonada a um outro nível (caso, por exemplo, a delegação do Comitê de Projeto não contemple o escopo de decisão à Autoridade de Mudança).

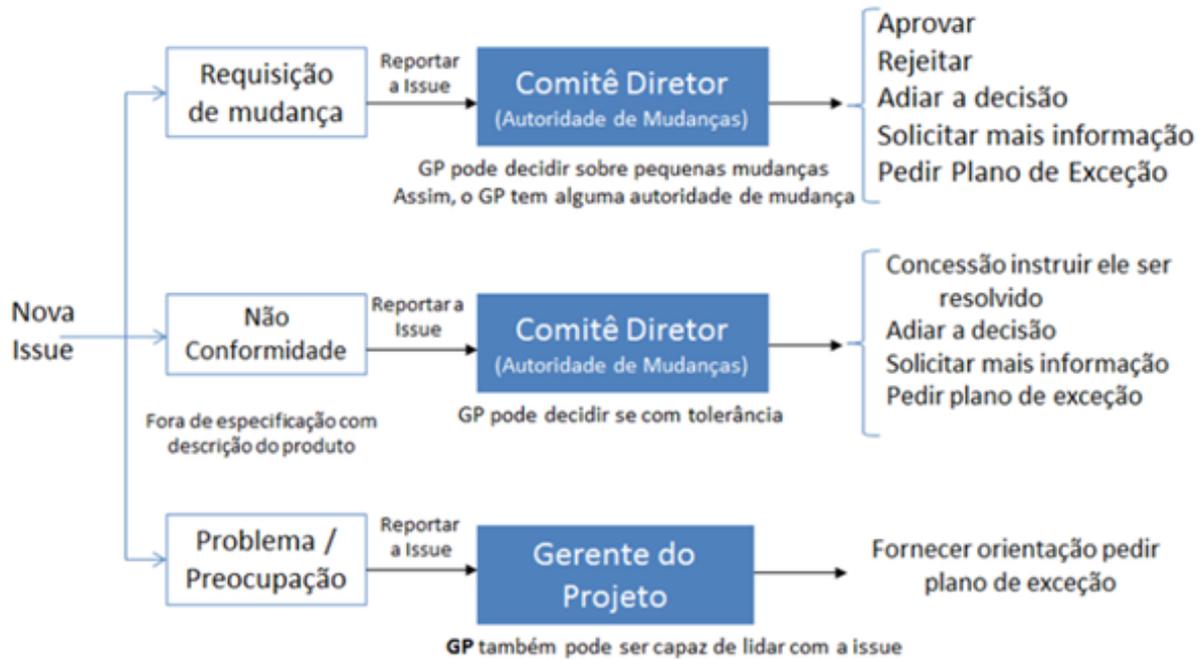


Figura 3.9: Fluxo de decisão a respeito das melhorias (Fonte: *website* "Wiki PRINCE2").

O fluxo apresentado pelo *website* PRINCE2 (<http://pt.prince2.wiki/Mudan%C3%A7as>) demonstra que o Gerente de Projetos tem autonomia para decidir quando se tratar de um problema / preocupação ou, quando estiver no nível de tolerância, quando a *issue* estiver reportando uma Requisição de Mudança ou uma Não conformidade. Para as Requisições de Mudanças, espera-se que o Comitê Diretor, a Autoridade de Mudanças (delegada) ou o Gerente de Projetos (dentro da tolerância) a aceitem, a rejeitem, adiem a decisão, solicite maiores informações ou peça a disponibilização de um plano de execução.

Por fim, na etapa de implementação a melhoria será disponibilizada (corrigindo o que se fizer necessário, quando for o caso) e os registros e planos serão atualizadas para corresponder à nova linha de base após a mudança.

3.2.6 *The Open Group Architecture Framework (TOGAF)*

O TOGAF é um *framework* de arquitetura corporativa modelada em quatro níveis: Negócios (*Business*), Aplicação (*Application*), Dados (*Data*) e Tecnologia (*Technology*). O *framework* tem por objetivo permitir um planejamento de estado futuro baseado na arquitetura atual da organização [22]. Publicado pela primeira vez em 1995, se encontra atualmente em sua 9ª versão. Sua concepção baseou-se no *Technical Architecture Fra-*

mework for Information Management (TAFIM) no Departamento de Defesa dos Estados Unidos.

O modelo é organizado em seis partes: Parte I - Introdução; Parte II - Método de Desenvolvimento da Arquitetura (*Architecture Development Method / ADM*); Parte III - Diretrizes e Técnicas do ADM; Parte IV - *Framework* de Conteúdo de Arquitetura; Parte V - *Enterprise Continuum* e Ferramentas; e Parte V - *Framework* de capacidade de arquitetura [22].

O método de desenvolvimento de arquitetura, parte II, é o núcleo do *framework* e descreve o ADM - uma abordagem passo a passo para o desenvolvimento de uma arquitetura corporativa. Ele é organizado em uma fase preliminar e oito fases que se relacionam para o gerenciamento de requisitos: visão da arquitetura (fase A); arquitetura do negócio (fase B); arquitetura de sistemas de informação (fase C); arquitetura de tecnologia (fase D); oportunidades e soluções (fase E); plano de migração (fase F); governança de implementação (fase G); e gerenciamento de mudanças de arquitetura (fase H) [22]. A Figura 3.10 apresenta a comunicação entre essas fases:

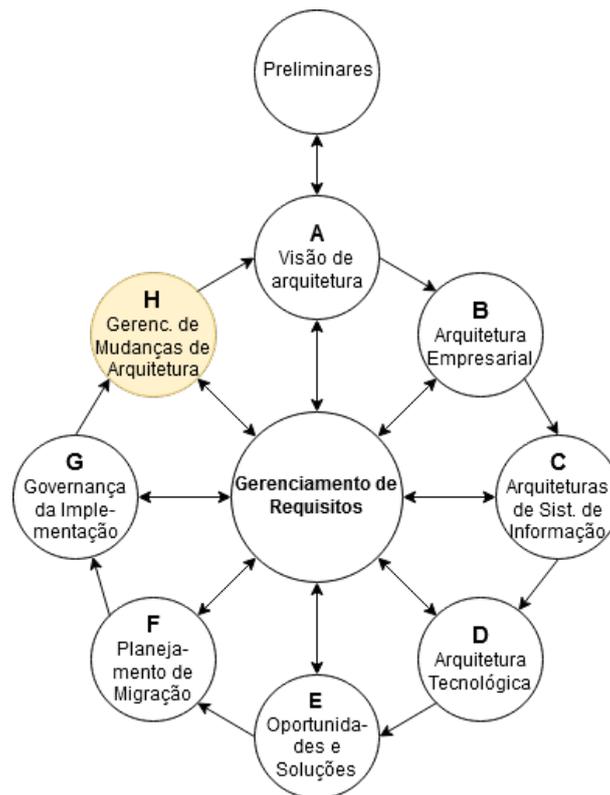


Figura 3.10: Fases do desenvolvimento de arquitetura do TOGAF, traduzida pelo autor (Fonte: [22]).

Para o presente trabalho de pesquisa, interessa a compreensão da fase H, correspondente ao processo de Gerenciamento de Mudanças na Arquitetura, que tem por objetivo:

assegurar que o ciclo de vida da arquitetura seja mantido; garantir que o *framework* de governança de arquitetura seja executado; e garantir que a capacidade de arquitetura corporativa atenda aos requisitos atuais [22].

Essa fase tem por objetivo possibilitar o monitoramento contínuo das mudanças no ambiente de negócios, de tecnologias e de requisições governamentais e está organizado em sete etapas: estabelecer o processo de realização de valor; implantar ferramentas de monitoramento; gerenciar riscos; fornecer análise; desenvolver requisitos de mudanças para o atingimento de metas de desempenho; gerenciar o processo de governança; e ativar o processo para implementar a mudança [22].

O processo de Gerenciamento de Mudanças na Arquitetura deverá determinar como as mudanças serão gerenciadas e quais técnicas ou metodologias deverão ser utilizadas. No TOGAF pode-se observar que, de acordo com o tipo de mudança, o uso de um ou outro *framework* de apoio é encorajado, exemplificando o uso do PRINCE2 para mudanças em projeto e o ITIL para as mudanças em serviços. Caso a organização já adote um desses modelos, sugere-se que ele seja adaptado para as outras necessidades [22].

No *framework* define-se como indispensável que sejam estabelecidos critérios para se avaliar se uma Requisição de Mudança terá por objetivo a atualização da arquitetura atual ou se ela deve iniciar um novo ciclo do Método de Desenvolvimento da Arquitetura (ADM). As alterações que visam simplesmente tornar soluções “mais elegantes” devem ser evitadas. Todas as mudanças devem estar diretamente relacionadas a agregação de valor ao negócio [22].

Inexistindo um processo já em uso na organização, o TOGAF sugere o uso de um processo simplificado capaz de possibilitar o Gerenciamento de Mudanças na Arquitetura. Nele sugere-se a classificação das mudanças em mudança de simplificação (reduzir investimentos), mudança de incremento (derivar valor de um investimento já existente) ou mudança de re-arquitetura (aumentar o investimento em busca de gerar valor) [22].

A avaliação e aprovação de Requisições de Mudanças é responsabilidade do Comitê de Arquitetura. Ao se avaliar uma Requisição de Mudanças, um relatório de conformidade de arquitetura deverá ser elaborado para confirmar a compatibilidade da mudança proposta com a arquitetura atual. Contudo, não sendo compatível ou se tratando de uma mudança com grande impacto, e a depender do apetite a risco da organização, o *framework* não sugere que se impeçam que mesmo tais mudanças venham a ser implementadas [22].

3.3 A Gestão de Riscos aplicável ao Gerenciamento de Mudanças em Serviços de TIC

O gerenciamento de riscos é um assunto amplamente discutido em diversas áreas, embora para o gerenciamento de mudanças de TI seja uma disciplina relativamente nova [23].

A revisão dos *frameworks* e normas nos permite observar que um dos principais objetivos do Gerenciamento de Mudanças é mitigar riscos.

A fim de minimizar problemas na infraestrutura de TI, possivelmente afetando as operações diárias do negócio, riscos intrínsecos ao processo de mudança precisam ser analisados e avaliados [23].

Um processo de Gerenciamento de Mudanças eficaz é aquele que possui uma Gestão de Riscos da Mudança capaz de avaliar e mitigar incidentes decorrentes de falhas, tanto as tentativas de mudança mal sucedidas como as falhas decorrentes da mudança bem sucedida (impactos negativos após a mudança) [34].

Contudo, embora alguns desses *frameworks* apresentem processos de Gerenciamento de Riscos, nenhum deles o faz de maneira específica a apresentar técnicas de mitigação de riscos do processo de Gerenciamento de Mudanças em Serviços de TIC.

E, sabendo que a grande maioria dos incidentes que decorrem de mudanças referem-se a mudanças que foram assinaladas como bem sucedidas [34], a Gestão de Riscos do Gerenciamento de Mudanças não deve estar limitada aos riscos de insucesso da própria mudança. Ao contrário, deve incluir a análise de riscos de que a mudança considerada bem sucedida (que não falhou no processo de liberação) produza indisponibilidades, principalmente em serviços integrados.

Visando resumir as iniciativas de Gestão de Riscos encontradas nos *frameworks* mais referenciados pela literatura, a Tabela 3.2 apresenta um resumo dos *frameworks* encontrados na literatura e os seus processos que pode contribuir para o tema.

Autor	Versão atual / Ano de publicação	Processos relacionados à Gestão de Riscos	Citações
ABNT [35] [36]	NBR 31.000/2018 e NBR 31.010/2012	Ambas normas se relacionam por completo com a Gestão de Riscos	[15] [25]
ISACA [15]	COBIT 5 / 2012	- Garantir a Otimização do Risco (EDM03); e - Gerenciar o Risco tratam da gestão de riscos (APO12)	[11] [16] [24]
OGC [9]	ITIL V3 / 2011	Implícito	[11] [16] [20] [21] [15] [23] [24] [25]
PMI [26]	PMBOK 6 / 2017	- Gerenciamento de Riscos do Projeto (11); - Planejar o Gerenciamento dos Riscos (11.1); - Identificar os Riscos (11.2); - Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos (11.3); - Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos (11.4); - Planejar as Respostas aos Riscos (11.5); - Implementar Respostas a Riscos (11.6); e - Monitorar os Riscos (11.7)	[15]
AXELOS [27]	PRINCE2 / 2017	Capítulo 10 - Risco	[15]
The Open Group [22]	TOGAF 9.2 / 2018	Parte III - Capítulo 27 - Gerenciamento de Risco	[15] [25]
TJDFT [4]	Política de Gestão de Risco	O documento trata especificamente da Gestão de Riscos Corporativos do TJDFT	

Tabela 3.2: Resumo dos *frameworks* e seus processos relacionados ao Gerenciamento de Riscos

Nas subseções a seguir serão apresentadas as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) relativas à Gestão de Riscos e a revisão relativa aos processos de Gestão de Riscos aplicáveis ao contexto de Gerenciamento de Mudanças em Serviços de TIC.

3.3.1 Normas ABNT relativas à Gestão de Riscos (GR)

A ABNT NBR/ISO 31.000 se tornou uma referência genérica e reconhecida em termos de gestão de risco, podendo ser utilizado tanto pela TIC como por outras unidades de um organização [35]. Isto é pela própria descrição da Associação Brasileira de Normas Técnicas: “Este documento fornece diretrizes para gerenciar riscos enfrentados pelas organizações. A aplicação destas diretrizes pode ser personalizada para qualquer organização e seu contexto.” [37].

A norma fornece uma estrutura e um processo genérico para gerenciar riscos em toda ou em parte de qualquer tipo de organização [38]. Segundo o documento, a gestão de riscos eficaz necessita: ser integrada; ser estruturada e abrangente; ser personalizada; ser inclusiva; ser dinâmica; possua melhor informação disponível; considere fatores humanos e culturais; e possua melhoria contínua [37].

A NBR 31.000:2018 apresenta uma proposta de Processo de Gestão de Riscos, conforme observado na Figura 3.11.



Figura 3.11: NBR 31.000 - Processo de Gestão de Riscos (Fonte: [35]).

O processo sugere a aplicação estruturada de políticas, procedimentos e práticas para as atividades de: registro e relato; comunicação e consulta; monitoramento e análise crítica; definição de escopo, contexto e critério; e avaliação de riscos [35].

A comunicação busca a conscientização e o entendimento do risco, enquanto a consulta envolve obter retorno e informações para auxiliar a tomada de decisão. Já o estabelecimento de escopo, contexto e critérios tem como propósito personalizar o processo de gestão de risco às necessidades da organização. O processo de avaliação de riscos contempla de forma iterativa as atividades de identificação, análise e avaliação de riscos. Enquanto o tratamento de riscos seleciona e implementa opções para mitigar os riscos e para decisão sobre a aceitabilidade do risco remanescente. As atividades de monitoramento e análise crítica, por sua vez, visam a melhoria contínua da qualidade e eficácia da concepção, implementação e resultados do processo e ocorrem durante todos os estágios do processo. Por fim, o registro e relato tem por objetivo a documentação e a publicidade periódica por parte do processo visando melhorar a qualidade do diálogo com as partes interessadas, incluindo a Alta Direção e os órgãos de supervisão [35].

Apesar da norma ABNT NBR/ISO 31.000 apresentar diretrizes para a gestão de riscos, ela não explica como integrar a gestão de riscos nos processos de gestão da organização. No estabelecimento de escopo, contexto e critério, as organizações podem escolher integrar os conceitos da norma aos seus processos existentes ou estabelecer uma nova abordagem baseada nela [38]. Logo, o conhecimento adquirido por meio da norma deverá ser customizado para as necessidades do modelo de Gerenciamento de Mudanças a ser proposto.

E essa customização passa pela correta seleção de ferramentas de avaliação de riscos a serem utilizadas no modelo. Para isso, podem ser consideradas as ferramentas apresentadas em outra norma: a ABNT NBR/ISO 31.010, intitulada “Ferramentas e Técnicas de Avaliação de Riscos”, publicada em 2012 [36].

3.3.2 Control Objectives for Information and Related Technologies (COBIT)

Entre os 37 processos do *Control Objectives for Information and Related Technologies* (COBIT) se observam dois explicitamente relacionados à Gestão de Riscos, são eles: o processo Garantir a Otimização do Risco (EDM03) e o processo Gerenciar o Risco (APO12).

Na camada de governança, que compreende o domínio "Avaliar, Dirigir e Monitorar" (*Evaluate, Direct and Monitor* – EDM), se encontra o processo Garantir a Otimização do Risco (EDM03) que tem por objetivo “garantir que o risco corporativo relacionado à TI não exceda o apetite e a tolerância ao risco, que o impacto do risco de TI no valor da

empresa é identificado e gerenciado e que o potencial de falhas de conformidade é minimizado” [30]. Nele se encontram descritas três práticas de governança: avaliar a gestão de riscos; direcionar a gestão de riscos; e monitorar a gestão de riscos.

O processo EDM03 apresenta três métricas [30]: limites de risco são definidos e comunicados e os riscos mais prioritários relacionados à TI são conhecidos; a organização está gerenciando riscos corporativos críticos de TI de forma eficaz e eficiente; e o risco corporativo relacionado a TI não excede o apetite ao risco, sendo identificado e controlado o impacto do risco de TI em relação ao valor dos ativos da organização.

Já na camada de gestão, ou mais especificamente no domínio “Alinhar, Planejar e Organizar” (*Align, Plan and Organize* – APO), pode ser encontrado o processo Gerenciar o Risco (APO12) que tem por objetivo “integrar o gerenciamento de risco organizacional relacionado a TI com o risco organizacional em geral e balancear os custos e benefícios do gerenciamento do risco organizacional relacionado a TI” [30]. Sugere-se que esse objetivo seja alcançado por meio da execução de seis práticas de gestão: coletar dados; analisar risco; manter um perfil de risco; articular risco; definir um portfólio de ações de gerenciamento de risco; e responder ao risco.

O processo APO12 sugere quatro métricas a se monitorar [30]: o risco relacionado a TI é identificado, analisado, gerenciado e reportado; um perfil de risco completo e atual existe; todas as ações de gerenciamento de risco significativas são gerenciadas e estão sob controle; e ações de gerenciamento de risco são efetivamente implementadas.

Assim como já se viu na revisão de literatura referente aos processo de Gerenciamento de Mudanças, o COBIT 5 possui um objetivo mais estratégico do que operacional. Logo, a biblioteca a ele relacionada não apresenta instruções de “como fazer”, mas, instruções do que deve ser realizado e do que precisa ser medido.

3.3.3 *Information Technology Infrastructure Library (ITIL)*

Apesar do ITIL afirmar que os riscos precisam ser identificados, mensurados e mitigados, não há descrito no *framework* um processo que aborde especificamente a Gestão de Riscos [23]. Trata-se de conhecimento implícito aos demais processos de maneira bastante abstrata, não óbvia e não especificada [39].

Apesar disso, o ITIL, por ser uma referência bastante aceita para o macroprocesso de Gerenciamento de Serviços de TIC, é constantemente o marco inicial de pesquisas referentes ao Gerenciamento de Riscos em Mudanças em Serviços de TIC.

O estudo realizado por Wickboldt *et al* [23], analisando o ITIL e os desafios de analisar riscos no processo de mudança, propôs um método de análise de risco com base no histórico de execução de mudanças e um modelo de representação de falhas para capturar resultados

da execução de mudanças nas infraestruturas de TIC. A Figura 3.12 apresenta o fluxo de Gerenciamento de Mudanças, contemplando etapa de análise de riscos.

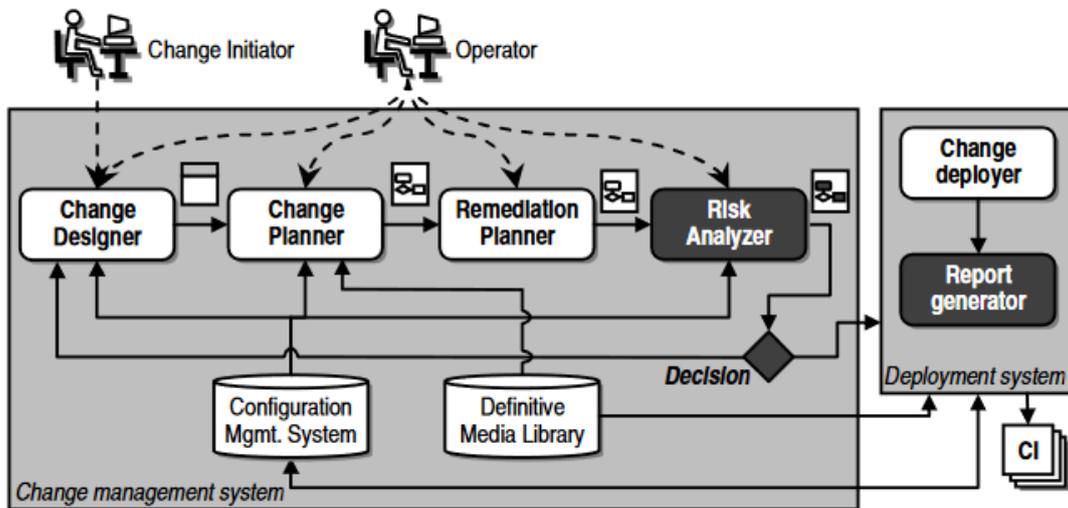


Figura 3.12: IITL - Fluxo do Gerenciamento de Mudanças contemplando a análise de riscos (Fonte: [23]).

O fluxo prevê atividades de desenho de uma RdM pelo solicitante sucedida de atividades de planejamento da mudança, planejamento da remediação e análise de riscos por um operador de mudanças. A atividade final de análise de riscos permitirá a tomada de decisão pelo ajuste no desenho da mudança ou na aprovação para que o executor da mudança a realize.

Já o trabalho realizado por Rebouças *et al* [24] utilizou o ITIL e o COBIT como ponto de partida para definição de um modelo de Gerenciamento de Mudanças capaz de permitir a priorização de RdM baseada nos riscos financeiros decorrentes do não atendimento no prazo limite (janela de manutenção) definido.

Os autores enfatizam o fluxo proposto pelo ITIL em que após o registro de uma Requisição de Mudanças (RdM), o Gerente de de Mudanças será a pessoa responsável por identificar se a mesma se trata de uma solicitação urgente (caso seja, um fluxo próprio será adotado) e, não sendo, se trata-se ou não de uma mudança padrão. Isso porque a identificação de uma mudança padrão facilita a avaliação precisa e oportuna das mudanças pelo grupo apropriado de pessoas [24].

O uso de *templates* de mudanças também é sugerido por Cordeiro *et al* [25], enfatizando que tal prática permite formalizar, preservar e reutilizar a experiência acumulada nas organizações em relação às mudanças de TIC, incluindo a Gestão de Riscos.

3.3.4 *Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*

No contexto de projetos, para se evitar atrasos, estouros de orçamento, desempenho insuficiente ou perda de reputação recomenda-se especial atenção às atividades de gerenciamento de riscos. A correta Gestão de Riscos permitirá também explorar ou aumentar os riscos positivos (oportunidades) [26].

Embora o PMBOK se aplique especificamente a um contexto de gerenciamento de projetos (e não de serviços) - o que dificulta uma relação direta entre os processos e o problema da corrente pesquisa -, a revisão desse conhecimento pode, em algum momento, contribuir para a definição do modelo de Gestão de Riscos em Mudanças de Serviços de TIC na organização estudada. Além disso, é natural que grandes mudanças necessitem ser tratadas como um projeto já que, dessa maneira, seria mais fácil ao gestor controlar a integração entre as Requisições de Mudanças (RdM).

São sete os processos para área de conhecimento de Gerenciamento de Riscos do Projeto sugeridos pelo PMBOK: Planejar o Gerenciamento dos Riscos (11.1); Identificar os Riscos (11.2); Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos (11.3); Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos (11.4); Planejar as Respostas aos Riscos (11.5); Implementar Respostas a Riscos (11.6); e Monitorar os Riscos (11.7). E, para cada um deles, apresenta as entradas necessárias, as ferramentas recomendadas e as saídas esperadas.

O processo Planejar o Gerenciamento de Riscos deve ser executado na fase de concepção do projeto. Nessa etapa em que o termo de abertura de projeto, o plano de projeto e os fatores ambientais da empresa são avaliados e, com apoio de ferramentas de análise de dados e da opinião de especialistas, gera-se um Plano de Gerenciamento de Riscos que será utilizado durante todo ciclo de vida do o projeto. Espera-se que o plano contemple, entre outros: a abordagem geral para o gerenciamento dos riscos; a metodologia a ser utilizada; os papéis e responsabilidades dos atores do processo; as categorias de risco; e as definições de probabilidade e de impacto para os riscos [26].

Já o processo Identificar os Riscos deverá ser utilizado durante todas as etapas do projeto e visa a identificação e a documentação dos riscos individuais do projeto (que influenciam no risco geral do projeto) contando, para isso, com o comprometimento de toda a equipe de projeto tanto na identificação como no estabelecimento de responsabilidade sobre os riscos. Como saída espera-se que o processo produza registros dos riscos (riscos, responsáveis e possíveis respostas ao risco), relatórios de riscos (identificando as fontes de riscos e o resumo das oportunidades e ameaças individuais identificadas) e a atualização dos documentos de gerenciamento do projeto [26].

Por sua vez, o processo Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos objetiva a priorização de riscos considerando a qualidade dos dados a respeito da ameaça/oportunidade, a

probabilidade de ocorrer e o impacto caso ocorra, atualizando os documentos criados na etapa de identificação.

De maneira semelhante, mas com foco na mensuração numérica dos riscos, a Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos nem sempre é necessária aos projetos [26]. Tal mensuração em nível quantitativo faz sentido em projetos em que o impacto financeiro de riscos individuais são capazes de influenciar o sucesso do projeto como um todo.

O processo Planejar as Respostas aos Riscos, também realizado durante todo o ciclo de vida de um projeto, tem como objetivo definir respostas aos riscos anteriormente identificados, analisados e priorizados. Planos devem ser desenvolvidos pelo responsável pela resolução de cada risco individual, identificando as alternativas possíveis e sugerindo a melhor entre elas. Para isso, técnicas de apoio à tomada de decisão podem ser utilizadas. O plano deverá ainda considerar o risco secundário (risco residual) da alternativa selecionada e, em casos em que o risco é aceito, um plano de contingenciamento [26]. A Figura 3.13 apresenta o fluxo de dados do processo e destaca que uma das saídas possíveis são as solicitações de mudança que visem mitigar riscos.

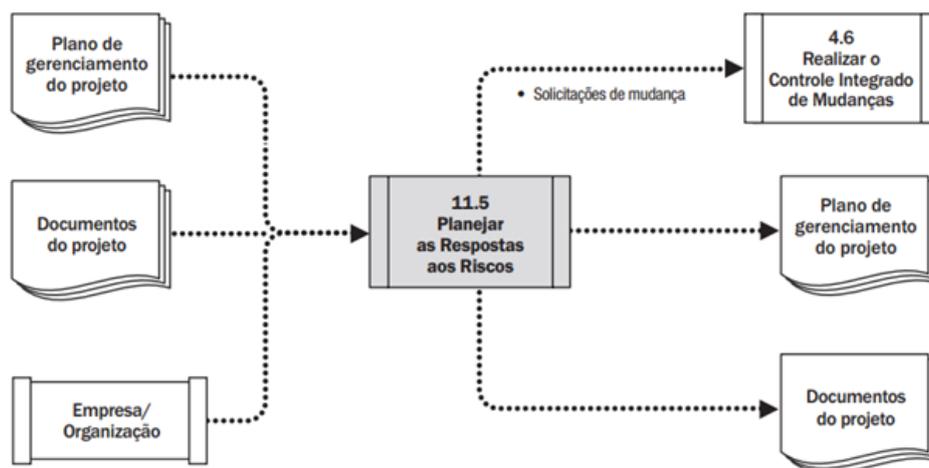


Figura 3.13: Fluxo de dados do planejamento de resposta a riscos do PMBOK (Fonte: [26]).

É ainda no processo Planejar as Respostas aos Riscos que se observam as estratégias sugerida para tratamento das ameaças (escalar, prevenir, transferir, mitigar e aceitar) e das oportunidades (escalar, prevenir, explorar, compartilhar, melhorar e aceitar) [26].

De posse do planejamento, passa a ser responsabilidade do processo Implementar Respostas a Riscos a correta execução dos respostas acordadas anteriormente. O fluxo do processo é exemplificado com entradas e saídas muito semelhantes aos do processo Planejar as Respostas aos Riscos (Figura 3.13), com exceção de que a atualização do Plano

de Gerenciamento de Projeto não é listada como uma das saídas no processo Implementar as Respostas aos Riscos [26].

Por fim, encerrando os processos da área de conhecimento de Gerenciamento de Riscos do Projeto sugeridos pelo PMBOK, encontra-se o processo Monitorar os Riscos que tem por objetivo realizar o acompanhamento da implementação das respostas aos riscos, a identificação e análise dos novos riscos e a avaliação da eficácia dos processos que gerenciam os riscos [26].

Curiosamente, apesar de o PMBOK não tratar explicitamente o risco das mudanças, há nos processos Planejar as Respostas aos Riscos (11.5), Implementar Respostas a Riscos (11.6) e Monitorar os Riscos (11.7) menção explícita a necessidade de se gerar solicitações de mudança como saídas dos mesmos [26].

3.3.5 Projects in Controlled Environments (PRINCE2)

Afirmando que todos os projetos encontram incertezas na busca por alcançar seus objetivos, o PRINCE2 conceitua risco como "um evento incerto ou conjunto de eventos que, caso ocorra, afetarão o alcance do objetivo", podendo ser mensurado por meio da probabilidade de ocorrer e do impacto positivo/negativo no alcance dos objetivos [27, p. 120]. E o gerenciamento de riscos como "a sistêmica aplicação de princípios, abordagens e processos às tarefas de identificar e avaliar riscos, planejar e implementar respostas a riscos e comunicar as atividades e gerenciamento de risco com os patrocinadores"[27, p. 121].

O *framework* determina que para ser considerado um projeto gerenciado pelo PRINCE2, o mesmo deverá, ao menos: (i) definir uma abordagem de gerenciamento de riscos (descrevendo como os riscos deverão ser identificados e avaliados e como as respostas aos riscos serão planejadas e implementadas); (ii) manter registros dos riscos e as decisões tomadas sobre eles; (iii) garantir que os riscos são identificados, avaliados, gerenciados e revistos; e (iv) usar lições aprendidas para reportar o conhecimento adquirido na gestão de riscos [27, p. 121].

O PRINCE2 não obriga um formato particular de gerenciamento de riscos [27, p. 125], mas explicitamente recomenda o uso de um processo de gerenciamento de riscos baseado no *Management of Risks* (M_o_R) do *Office of Government Commerce* (OGC) [27, p. 123]. A Figura 3.14 apresenta esse processo.

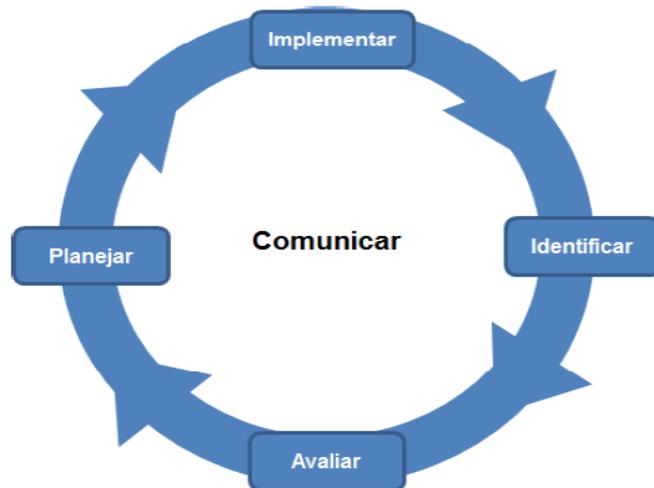


Figura 3.14: Processo de gerenciamento de riscos do PRINCE2, baseado no M_o_R (Fonte: [27]).

A proposta de processo apresentado define cinco etapas, sendo quatro delas sequenciais e cíclicas sequenciais: (i) identificar (o contexto e os riscos); (ii) avaliar (estimando e avaliando); (iii) planejar; e (iv) implementar. A quinta etapa se refere à comunicação e deve ocorrer durante todo o ciclo de vida do gerenciamento de riscos[27, p. 126–135].

O PRINCE2 enfatiza a necessidade de se identificar a tolerância a riscos de uma organização. Será com base nessa tolerância que os riscos serão avaliados para, por exemplo, autorizar ou não uma mudança que possa causar interrupção de serviço em um momento crítico de funcionamento para o negócio [27, p. 124].

O *framework* destaca que as abordagens de gestão de risco devem ser adequadas à abordagem de gerenciamento de projetos. Em projetos ágeis, por exemplo, não fará sentido que a revisão dos riscos ocorra em ciclos tão grandes que extrapolem os períodos de entregas [27, p. 125].

Inicialmente as expectativas dos clientes, as necessidades do patrocinadores, os relacionamentos com outras organizações e outras informações relevantes para a abordagem de gerenciamento de riscos são identificadas. Também é na etapa inicial que começam a se registrar os riscos identificados por qualquer membro do projeto ou patrocinador. Sugere-se que ao menos as causas/origens, o evento (oportunidade ou ameaça) e o seu efeito sejam registrados. O uso de ferramentas e técnicas de identificação de riscos é encorajado [27, pp. 126–127].

A segunda etapa é a de avaliação e contempla as atividades de estimativa (da probabilidade e do impacto) e de mensuração dos riscos. Nessa etapa se avalia se a exposição ao risco é adequada ao apetite para o risco declarado pela organização. [27, pp. 128–131].

A terceira etapa do processo proposto envolve o planejamento: quando se definem as respostas aos riscos. Entre as decisões possíveis em caso de ameaças são citadas: eliminar, mitigar/reduzir, transferir, compartilhar, aceitar ou preparar plano de contingência. Já para as oportunidades, sugere-se: explorar, incentivar, transferir, compartilhar, aceitar ou preparar plano de contingência. Enfatiza-se a possibilidade que o tratamento de riscos gerem riscos residuais ou riscos secundários que, em alguns casos, demanda que ações secundárias sejam necessárias [27, pp. 132–134].

Durante o planejamento deve-se avaliar o custo/benefício de uma resposta ao risco, considerando a probabilidade e o impacto de sua materialização. É também se definir os níveis de tomada de decisão adequados, escalando do time de projeto ao comitê/conselho de projeto ou até mesmo a uma pessoa ou grupo externo ao projeto, sempre que necessário [27, p. 133].

É na etapa de implementação que as resposta aos riscos anteriormente planejadas passa a ser colocada em prática e monitorada, de forma a identifica e corrigir possíveis erros no planejamento. Para isso, definem-se dois papéis: o do "dono do risco" e o do "ator do risco" (que podem ou não ser exercidos pela mesma pessoa) [27, p. 134].

Por fim, na etapa de comunicação é que os reportes são constantemente criados e divulgados. Tais comunicações devem ser realizadas constantemente de acordo com a etapa do projeto e podem se dar por meio de: reportes de pontos de controle; relatórios de destaques; relatório de fim de estágio; relatório de fim de projeto e relatório de exceção [27, p. 135].

3.3.6 *The Open Group Architecture Framework (TOGAF)*

Diferentemente do Gerenciamento de Mudanças que é citado como umas das fases do Método de Desenvolvimento da Arquitetura (ADM) - apresentado na parte II do guia -, a Gestão de Riscos é abordada entre os tópicos que tratam as Diretrizes e Técnicas do ADM (parte III do guia).

O *framework* considera a existência de dois níveis de riscos durante a implementação de projetos de arquitetura: o primeiro é o nível inicial do risco (anterior às atividades de mitigação) e o segundo é o o nível residual do risco (posterior às atividades de mitigação) [22].

O processo sugerido pela biblioteca compreende atividades: de classificação de riscos; de identificação de riscos; de estimativa inicial do risco; de mitigação de riscos e estimativa de risco residual; e de monitoração do risco [22].

Ao explicar a classificação de riscos, o TOGAF enfatiza que uma das formas mais comuns de classificação é aquela baseada no impacto do risco, na qual riscos com um certo nível de impacto são direcionados para o nível adequado de governança [22].

A explicação a respeito da atividade de identificação de riscos é superficial e não direciona técnicas específicas, mas apenas menciona outros *frameworks* como o *Project Management Book of Knowledge* (PMBOK), o *Projects in Controlled Environments* (PRINCE2) e o *Capability Maturity Models* (CMM) como possíveis referências.

Para as atividades de estimativa inicial do risco sugere-se a classificação de acordo com os efeitos e a frequência. A Figura 3.15 apresenta uma sugestão de combinações para se determinar riscos extremos (E), altos (A), médios (M) e baixos (B).

Efeito	Frequência				
	Frequente	Provável	Ocasional	Raro	Improvável
Catastrófico	E	E	A	A	M
Crítico	E	A	A	M	B
Marginal	A	M	M	B	B
Insignificante	M	B	B	B	B

Figura 3.15: Estimativa inicial do risco com base em efeito e frequência, traduzido pelo autor (Fonte: [22]).

Referindo-se a próxima atividade, de mitigação de riscos e estimativa de risco residual, o TOGAF apresenta o conceito de mitigação [22], sem sugerir práticas ou conhecimento aplicável, limitando-se a mencionar que os riscos devem ser avaliados de maneira sistêmica, priorizam aqueles com alto impacto e definindo atividades de mitigação que podem ser a aceitação do risco ou a confecção de planos de contingência.

Após a identificação dos esforços de mitigação, uma nova estimativa de riscos deverá ser conduzida nos mesmos moldes da estimativa inicial, considerando agora o risco residual [22]. Espera-se que os esforços apresentados para o risco inicial sejam capaz de determinar um risco residual consideravelmente menor, suficiente para que o mesmo deixe de ser um problema para a organização.

Por fim, a atividade de monitoração do risco prevê que as informações de avaliação e de mitigação realizadas anteriormente sejam submetidas a aprovação pela fase de Governança da Implementação (fase G) do ADM. Durante a monitoração realizada pela referida fase novos riscos podem ser identificados e, se necessário, um novo ciclo do Método de Desenvolvimento da Arquitetura (ADM) pode ser iniciado [22].

3.3.7 Política de Gestão de Riscos do TJDFT

Publicada em fevereiro de 2017 e buscando atender ao Acórdão nº 2743/2015 do Tribunal de Contas da União (TCU), a Portaria Conjunta nº 15 do TJDFT [4] instituiu a Política de Gestão de Riscos do Tribunal de Justiça do Distrito Federal e dos Territórios e apresentou

os princípios, as diretrizes, os objetivos, o processo, a estrutura e as responsabilidades relativas à Gestão de Riscos corporativos no órgão.

Convencionou-se que a Gestão de Riscos do TJDFT observará os seguintes oito princípios: I - proteção dos valores organizacionais; II - melhoria contínua da organização; III - visão sistêmica; IV - qualidade e tempestividade das informações; V - abordagem explícita da incerteza; VI - transparência; VII - dinamismo e interatividade; e VIII - alinhamento à gestão estratégica [4].

A política ainda padronizou as categorias de riscos, os graus de classificação de impacto, os graus de classificação de probabilidade, os níveis de risco e os objetivos para as ações de tratamento [4].

As categorias de riscos foram definidas como: estratégicos, operacionais, de comunicação e de conformidade. Sendo classificados como riscos estratégicos aqueles que afetam o alcance dos objetivos organizacionais e como riscos operacionais aqueles relacionados às perdas decorrentes de falhas ou deficiências em processo internos e externos, incluindo sistemas e serviços de tecnologia. Já os riscos de comunicação são aqueles associados a eventos que impedem a disponibilidade de informações para tomada de decisão ou para a prestação de contas. E, por fim, classifica como riscos de conformidade aqueles relacionados ao não cumprimento de regulamentação interna ou externa [4].

O grau de impacto deverá considerar prazo, custo e qualidade e ser classificado como: insignificante, pouco relevante, relevante, muito relevante e catastrófico. Já os graus de probabilidade deverão ser classificados como: muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto [4].

Os níveis de risco foram então definidos como: baixo, médio, elevado e extremo [4].

Já as ações de tratamento foram definidas como: evitar o risco (evitando a atividade que pode dar origem ao risco); reduzir o risco (monitorar e controlando as atividades que podem originar o risco); aceitar o risco (de forma justificada, assumir o risco); e compartilhar o risco (transferindo o risco para um parceiro) [4].

O processo de Gestão de Risco foi organizado em sete etapas: estabelecimento de contexto; identificação de riscos; análise de riscos; avaliação de riscos; tratamento dos riscos; monitoramento; e comunicação [4].

A estrutura de Gestão de Riscos do TJDFT é composta pela Alta Administração (o Presidente, o Primeiro Vice-presidente, o Segundo Vice-presidente e o Corregedor), um Comitê de Gestão de Riscos (os Chefes de Gabinete da Presidência, das Vice-Presidências e da Corregedoria, o Secretário Geral e o Secretário Geral da Corregedoria), o Escritório Corporativo de Risco (ligados à Secretaria de Planejamento e Gestão Estratégica) e os Gestores de Riscos (todos ocupantes de cargos ou funções comissionados e/ou responsáveis por processos ou projetos) [4].

Definiu-se que o ciclo do processo irá ser executado ao menos uma vez por ano, podendo ser realizado em menor periodicidade [4].

3.4 Ferramentas de apoio à tomada de decisões

Espera-se que a avaliação dos riscos seja insumo para a tomada de decisão referente às aprovação das Proposições de Mudança - na etapa de planejamento - e às Requisições de Mudança (RdM) - na etapa de liberação.

Além disso, considerando-se a existência de múltiplos critérios para a definição dos responsáveis pela avaliação/aprovação da Requisição de Mudança (RdM) sugere-se que o modelo proposto contemple o uso de ferramentas de apoio à tomada de decisão, em especial as de Análise de Decisões Multicritéris (*Multiple-criteria Decision Analysis / MCDA*), de maneira a classificar requisições baseado no risco da mudança.

3.4.1 *Multiple-criteria Decision Analysis* (MCDA) e o método ELECTRE

O *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA) visa auxiliar o tomador de decisão na estruturação formal e análise dos vários critérios envolvidos, pois, permite minimizar os conflitos entre critérios e atores envolvidos, facilitando a tomada de decisão [40] [41] [42].

A análise de decisões multicritéris permite [43]: (i) identificar a melhor alternativa ou um subconjunto com as melhores alternativas; (ii) ordenar opções da melhor para a pior; e (iii) agrupar alternativas em grupos homogêneos e identificar os requisitos que distinguem as alternativas para descrevê-las por meio dessa desigualdade.

Roy [44] as apresenta organizadas em problemas de escolha, classificação, ordenação e descrição. Sendo que em problemas de escolha o algoritmo busca a definição de uma melhor alternativa, ou seja, dado um conjunto de alternativas deseja obter um subconjunto tão pequeno quanto possível que seja resposta ao problema. Já em problemas de classificação, analisando o valor intrínseco de cada alternativa, busca classificá-las em grupos por semelhança. Por sua vez, em problemas de ordenação, busca definir uma posição de preferência (um ranking) para cada alternativa sem eliminar alternativas. Por fim, em problemas de descrição, busca compreender cada opção, descreve as alternativas e suas consequências.

A vantagem de métodos multicritéris para auxiliar a tomada de decisão reside no fato de que, em geral, dificilmente todas as variáveis em análise serão consideradas ótimas, de modo que o MCDA possibilita identificar a melhor dentre as opções considerando os critérios analisados [45].

Belton e Stewart [40] caracterizam o MCDA como um “guarda-chuvas” que descreve uma coleção de abordagens formais com o intuito de, levando em conta múltiplos critérios, ajudar pessoas ou grupos a tomar decisões.

A tomada de decisão subsidiada pela metodologia de análise de múltiplos critérios passa pela estruturação do problema, identificação de restrições, critérios e alternativas que devem ser avaliadas e, por fim, o cruzamento entre os critérios e alternativas [45] [40] [41].

Vários são os métodos de apoio à tomada de decisões multicriteriais existentes e em uso [45] [46]. Marttunen, Lienert e Belton [46] realizaram uma extensa revisão da bibliografia sobre sete métodos MCDA: AHP, ANP, ELECTRE, MAUT, MAVT, PROMETHEE e TOPSIS. Govindan e Jepsen [41], por sua vez, ressaltam que todos estes métodos têm em comum a tentativa de gerenciar da melhor forma possível as características conflitantes dos critérios envolvidos, de modo a auxiliar o decisor a tomar uma decisão qualificada.

Alguns estudos se propuseram a realizar comparações entre os métodos. É o caso de Salminen *et al* [47] que realizaram estudo em que comparam o uso do ELECTRE III, do PROMETHEE I e II e do SMART em um contexto de aplicações reais na Finlândia e elencaram elementos que podem subsidiar a escolha por algum dos métodos. Já Amaral *et al* [48] realizaram comparação entre o método ELECTRE II e o PROMETHEE II aplicando-os em um cenário de tomada de decisões hospitalares, destacando que o segundo foi capaz de evitar o empate entre alternativas observado no primeiro.

Diferente de modelos de decisão que valoram as alternativas [40], o *ELimination Et Choix Traduisant la Réalité* (ELECTRE) é um método MCDA com abordagem *outranking*, ou seja, avalia as alternativas sobre um prisma de superação de uma em relação a outra para cada critério [40] [41] [49] [50], de modo que o resultado da análise deste método não será um valor definido para cada alternativa, mas uma relação de superação entre as alternativas avaliadas [40].

Este método é recomendável em situações problema em que o decisor deve considerar e/ou avaliar pelo menos 3 critérios e ainda [51]: (i) as alternativas são avaliadas em uma escala ordinal; ou (ii) os critérios são heterogêneos; ou (iii) a perda em um critério pode ser compensado pelo ganho em outro critério; ou (iv) pequenas diferenças entre os critérios são insignificantes em termos de preferência, no entanto, o acúmulo de pequenas diferenças entre os critérios se tornam significante.

Proveniente da escola francesa, o método separa as alternativas critério a critério, explorando os conceitos de dominância de uma para outra de maneira a evitar que um forte desempenho em um critério compense ou mascare o fraco desempenho em outros [52].

Govindan e Jepsen [41], se aprofundaram no estudo do ELECTRE e suas variações ao

analisar 544 *papers* e concluíram que este método tem larga abrangência, sendo aplicado em pelo menos 13 áreas do conhecimento, tais como decisões em Saúde, em Tecnologia da Informação, em Engenharia e em Gestão de Recursos Naturais e Meio Ambiente.

A literatura é rica no que diz respeito ao uso do método como ferramenta de apoio à tomada de decisão. Trata-se de um método reconhecido e consolidado, para o qual existem diversas variantes que buscam resolver problemáticas com características específicas.

Explorando a existência dessas variantes, em trabalho recente, Yu *et al* [53] apresentaram uma revisão dos métodos ELECTRE, organizando-os em problemas de escolha (ELECTRE-I, ELECTRE-IV e ELECTRE-IS), problemas de ranqueamento (ELECTRE-II, ELECTRE-III e ELECTRE-IV) e problemas de classificação (ELECTRE-TRI e suas variantes), aprofundando-se na análise dos problemas de escolha.

Além das variantes nominadas, existem variações que buscam atender uma necessidade específica. É o caso da alteração proposta por Peng *et al* [54] que, embora se assemelhe ao ELECTRE III, possui um mecanismo customizado de ordenação de alternativas.

Citam-se como exemplos da utilização do método ELECTRE (e suas variantes) para apoio à tomada de decisão: a classificação de produtos de acordo com o ciclo de vida em que se encontram [52], ordenação de aglomerados produtivos de micro e pequenas empresas de acordo com a sua capacidade em desenvolver estratégias de sobrevivência [55] [56], ordenação de empresas de acordo com sua performance financeira (permitindo, por exemplo, a seleção de empresas a se investir) [57], seleção de projetos em uma empresa de desenvolvimento de *software* [58], seleção de local para instalação de placas fotovoltaicas [59], análise multi-atributo para aquisição de bens duráveis [60], seleção de local para tratamento de resíduos [61] e avaliação da qualidade de serviço prestado por empresas visando desenvolver ações de melhoria na qualidade do atendimento [50].

Ainda sobre ELECTRE, mas, analisando especificamente problemas de classificação, podemos observar diversos trabalhos acadêmicos utilizando variações do ELECTRE-TRI como ferramenta de apoio à tomada de decisão. Entre eles estão: a classificação de turmas e docentes de uma Instituição de Ensino Médio (IEM) sob o ponto de vista dos discentes e docentes [62]; a classificação de riscos identificados por meio do *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) [63]; a proposição de um novo método (ELECTRE-TRI-nB) para a categorização de classes a partir de limitados perfis [64]; a classificação/o agrupamento e a avaliação de fornecedores [65]; a proposição de um modelo de decisão para gestão de riscos em contratos de serviços de TI do Poder Judiciário Brasileiro [66]; e a correta condução de mudanças que envolvem aspectos de gerenciamento da qualidade [67].

Há ainda trabalho desenvolvido por Costa *et. al.* [68] em que o ELECTRE-TRI é utilizado como ferramenta para avaliação de satisfação de consumidores classificando as avaliações em cinco categorias (muito alta, alta, média, baixa e muito baixa). O trabalho

apresenta passos para a aplicação do ELECTRE-TRI na solução do problema que serão utilizados no estudo de caso dessa pesquisa.

A revisão da literatura a respeito do ELECTRE-TRI permitiu observar que uma das etapas da utilização da ferramenta é a identificação de pesos para os critérios avaliados.

Ocorre que a definição de pesos nem sempre é uma decisão fácil de se tomar. Nesse contexto, observa-se a possibilidade de uso de outra ferramenta de apoio à tomada de decisões: o *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

O AHP vem sendo utilizado por diversos pesquisadores, exemplos são: o uso do AHP para avaliar fatores qualitativos e quantitativos visando selecionar uma entre três localidades da Turquia para instalação de planta de energia solar [69]; a avaliação de riscos geológicos em uma cidade chinesa [70]; a análise de custo-efetividade de betabloqueadores adrenergéticos no tratamento de hipertensão [71]; a priorização de investigações referentes ao pagamento de despesas médicas [72]; e a priorização de projetos de um programa de mestrado profissional [73].

Trata-se de uma ferramenta que permite, por meio da comparação de critérios e alternativas em pares identificar preferências baseadas no peso de cada critério e no desempenho de cada alternativa para cada critério estabelecido.

Para o presente trabalho utilizou-se apenas a etapa inicial da ferramenta: a comparação de critérios em pares, a fim de definir pesos (graus de importância) para cada um deles.

Capítulo 4

Estudo de Caso

A atividade de implementação de melhores práticas de TIC é complexa. As particularidades das organizações demandam a adequação de um ou mais *frameworks* à uma realidade específica, gerando a necessidade de se entender profundamente a estrutura dos mesmos. Nesse cenário, um dos desafios das unidades de TIC é analisar, adaptar, comparar e integrar diferentes *frameworks* [29].

Neste capítulo os conhecimentos são aplicados ao estudo de caso do TJDFT. Inicialmente, a política de Gestão de Riscos do TJDFT é apresentada. Na sequência, o atual processo de Gerenciamento de Mudanças é revisado e comparado às melhores práticas e uma proposta de alteração no processo é apresentada.

Em seguida, é apresentada uma proposta de modelo de Gerenciamento de Mudanças baseado nos métodos e técnicas pesquisadas e contendo atividades de apoio à tomada de decisões envolvendo múltiplos critérios que visem conferir qualidade e agilidade à Gestão de Riscos durante o processo.

4.1 O atual modelo de Gerenciamento de Mudanças em Infraestrutura de TIC do TJDFT

O Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios (TJDFT) possui um processo de Gerenciamento de Mudanças incipiente e não documentado, com baixo nível de maturidade e que não considera os riscos das mudanças em infraestrutura de TIC na tomada de decisão para a autorização das mesmas.

No modelo atual as mudanças são classificadas em emergenciais e normais. Sendo consideradas emergenciais aquelas que devem ser atendidas imediatamente após a autorização e as mudanças normais aquelas que devem ser atendidas fora do horário de expediente e dentro da janela de manutenção definida para o serviço.

O fluxo de processo apresentado na Figura 4.1 demonstra como atualmente o Tribunal lida com as Requisições de Mudanças (RdM).

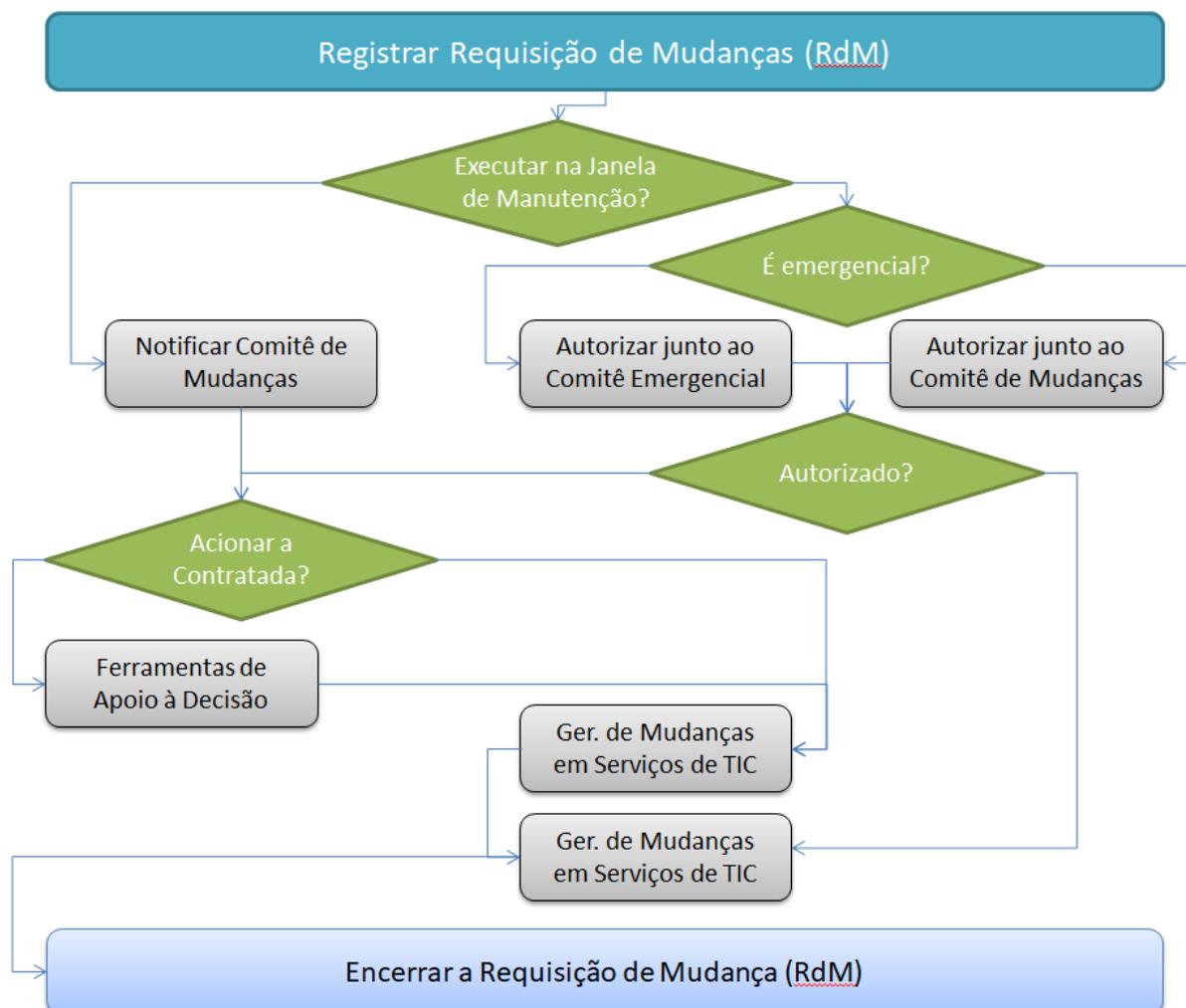


Figura 4.1: Atual modelo de Gerenciamento de Mudanças do TJDF, criado pelo autor.

O fluxo inicia-se na identificação do horário de atendimento da Requisição de Mudança (RdM). Caso a solicitação se dê para o atendimento durante a janela de manutenção previamente existente para o sistema, o Comitê de Mudanças é notificado e se houver necessidade de acionamento de empresa contratada a mesma é notificada.

Já nos casos em que a RdM não será atendida em janela de manutenção, identifica-se se trata-se de uma solicitação emergencial e, nesses casos, o Comitê Emergencial é demandado a aprovar o atendimento. Quando não se tratar de um atendimento emergencial o Comitê de Mudanças é que é solicitado a aprovar.

Após atendimento, a recebe atualização e é encerrada.

A Tabela 4.1 apresenta um resumo de como se dá a aprovação das requisições de mudança no modelo atual.

Atendimento em janela de manutenção?	É emergencial?	Aprovado por	Observações
SIM	Não se aplica	Não se aplica	Atendimento dentro da janela de manutenção atualmente não exige aprovação, apenas notificação do Comitê de Mudanças.
NÃO	SIM	Membro do Comitê de Mudanças Emergenciais (superior do demandante)	Quando se tratam de mudanças emergenciais (atender o mais rapidamente possível, para resolver um incidente), apenas a aprovação do Comitê de Mudanças Emergenciais é suficiente para autorizar a mudança.
NÃO	NÃO	Comitê de Mudanças	Caso não se trate de uma mudança emergencial e se deseje atendimento fora da janela de manutenção, o Comitê de Mudanças deverá ser consultado e aprovar a solicitação.

Tabela 4.1: Tabela resumo sobre aprovação de RdM no atual modelo.

Nota-se que atualmente apenas o fato de ser ou não ser uma Requisição de Mudança para atendimento durante o expediente e ser ou não ser emergencial determinam as autoridades aprovadoras. Não há, por exemplo, análise do risco da mudança que direcione a autoridade mais adequada, considerando as prioridades do Tribunal.

4.2 Proposta de modelo de Gerenciamento de Mudanças em Infraestrutura de TIC do TJDF

A partir da revisão da literatura e das observações coletadas junto aos técnicos que atuam no atual processo de Gerenciamento de Mudanças do TJDF, definiu-se o modelo que pode ser visto, em resumo, na Figura 4.2.



Figura 4.2: Visão geral do Modelo de Gestão de Riscos no Processo de Mudanças em Infraestrutura de TIC do TJDFT, criado pelo autor.

Observa-se a organização do modelo em quatro fases: Identificação e Classificação; Planejamento e Aprovação; Implantação; e Validação e Finalização.

Cada uma das fases, por sua vez, possui etapas e atividades. Essas etapas e atividades serão apresentadas em detalhes em subseções a seguir.

4.2.1 Identificação e Classificação (Fase 1)

A fase de Identificação e Classificação da mudança tem por objetivo realizar as etapas de Registro e Avaliação da Requisição de Mudança (RdM).

As etapas e as atividades da fase 1 (Identificação e Classificação) podem ser observadas na Figura 4.3.



Figura 4.3: Etapas e atividades da fase 1 (Identificação e Classificação), criado pelo autor.

A seguir serão detalhas as etapas da corrente fase.

A etapa Registrar (1.1)

Sendo executada em todos os tipos de mudanças (normal, padrão e emergencial), é nessa etapa que a Requisição de Mudança (RdM) é registrada.

Após executar a atividade "Registrar a RdM" a requisição é enfileirada para avaliação pelo Gerente de Mudança.

A etapa Avaliar (1.2)

Também executada em todos os tipos de mudanças (normal, padrão e emergencial), nessa etapa as informações fornecidas na RdM são verificadas e a requisição é avaliada quanto à existência dos requisitos mínimos para planejamento. Informações relevantes são adicionadas e os Itens de Configuração (IC) impactados são identificados.

A RdM atualizada segue para a fase de "Planejamento e Aprovação".

4.2.2 Planejamento e Aprovação (Fase 2)

A fase de Planejamento e Aprovação tem por objetivo realizar as etapas "Planejar", "Aprovar o Plano de Testes", "Testar" e "Aprovar implantação".

As etapas e as atividades da fase 2 (Planejamento e Aprovação) podem ser observadas na Figura 4.4.



Figura 4.4: Etapas e atividades da fase 2 (Planejamento e Aprovação), criado pelo autor.

A seguir serão detalhas as etapas da corrente fase.

A etapa Planejar (2.1)

Como o próprio nome sugere, nessa etapa ocorre o planejamento da mudança. Essa etapa é indispensável para todos os tipos de mudanças (normal, padrão e emergencial).

Ela é compreendida por quatro atividades: Identificação de Riscos; Análise e Avaliação de Riscos; Identificação de Responsável pela Autorização; e Elaboração do Plano de Testes.

Na atividade de "Identificação de Riscos" os Solicitantes e os Donos de Serviços acordam sobre os riscos inerentes às mudanças, considerando tanto os riscos da execução como os riscos da não execução.

A segunda atividade, de "Análise e Avaliação de Riscos", os riscos anteriormente levantados são analisados e avaliados. Atuam nessa etapa o Solicitante e o Dono do Serviço.

Após a análise e avaliação de riscos, ocorrem paralelamente as duas demais atividades: a identificação de responsável pela autorização e a elaboração do Plano de Testes. Enquanto a atividade "Identificar responsável pela autorização" tem como ator o Gerente de Mudanças, a atividade de "Elaborar Plano de Testes" tem como ator o Solicitante da requisição.

É na atividade de identificação de responsável pela autorização que ocorre a classificação da Requisição de Mudança (RdM). Decidiu-se por utilizar o método ELECTRE-TRI para classificação de Requisições de Mudanças (RdM), optando por adotar a proposta apresentada por Costa *et. al.* [68] para a modelagem do problema de classificação seguindo 9 (nove) passos, conforme apresentados a seguir.

a) Identificar e caracterizar o problema.

A partir da identificação hierárquica de funções de confiança e suas responsabilidades, definiram três alternativas possíveis: 1- Supervisor; 2- Subsecretário; e 3- Secretário.

Cada Requisição de Mudança (RdM) será considerada uma entrada para o modelo e terá como resultado a classificação da mesma em uma das alternativas mencionadas.

b) Especificar os critérios.

Os critérios adotados para a avaliação serão aqueles identificados por meio de reuniões com as equipes atualmente envolvidas com o processo de Gerenciamento de Mudanças do TJDF, considerando a possibilidade de se identificar e avaliar os riscos da mudança. Eles podem ser observados na tabela 4.2.

Critério	Questionamento
G1	A RdM afeta serviço crítico?
G2	Foram realizados Testes?
G3	A RdM apresenta um Plano de Implantação?
G4	A RdM apresenta um Plano de Remediação?
G5	Qual o público afetado pela mudança?

Tabela 4.2: Critérios para avaliação das Requisições de Mudanças (RdM)

O critério G1 visa identificar a possibilidade de que serviços críticos (sistemas que exigem alta disponibilidade) podem ser afetados durante o atendimento da RdM.

Já o critério G2 visa identificar o risco da não realização de testes anteriores à execução da mudança.

Por sua vez, o critério G3 visa evidenciar os riscos decorrentes da inexistência ou existência deficiente de um Plano de Implantação para a mudança.

De maneira similar, o critério G4 considera os riscos decorrentes da inexistência ou existência deficiente de um Plano de Remediação capaz de garantir o retorno dos serviços caso durante a execução um erro seja observado.

Por fim, o critério G5 busca identificar o público afetado pela mudança possibilitando identificar os riscos à imagem do TJDFT caso ocorra indisponibilidade do serviço.

c) Especificar a escala para os julgamentos da importância (peso) de cada critério.

Utilizando a ferramenta *Analytic Hierarchy Process* (AHP) realizou-se a identificação de graus de importância para cada um dos critérios. A Tabela 4.3 apresenta a escala de julgamentos utilizada.

Escala	Avaliação	Recíproco
Risco extremamente maior	7	1/7
Risco muito maior	5	1/5
Risco pouco maior	3	1/3
Igual risco	1	1

Tabela 4.3: Escala de julgamentos para definição de peso dos critérios.

A atividade foi realizada baseando-se na avaliação dos integrantes da equipe atualmente envolvida com o processo de Gerenciamento de Mudanças do TJDFT, que comparou todos os critérios em pares. A matriz de decisão obtida pode ser observada na Tabela 4.4 e o resultado obtido (pesos) é apresentado na Tabela 4.5.

-	G1	G2	G3	G4	G5
G1	1	0.20	0.33	0.20	1.00
G2	5.00	1	3.00	3.00	5.00
G3	3.00	0.33	1	3.00	3.00
G4	5.00	0.33	0.33	1	3.00
G5	1.00	0.20	0.33	0.33	1

Tabela 4.4: Matriz de decisão AHP.

Critério	Descrição	Peso atribuído
G1	Afeta serviços críticos	6.4
G2	Não foram realizados Testes	44.6
G3	Apresenta um Plano de Implantação	24.7
G4	Apresenta um Plano de Remediação	17.5
G5	Público afetado pela mudança	6.8

Tabela 4.5: Pesos atribuídos a cada critério.

d) Especificar a escala de julgamentos de valor das alternativas à luz de cada critério.

As tabelas 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 e 4.10 apresentam a escala de julgamento para cada um dos critérios definidos anteriormente, coletadas durante reuniões com a equipe que atua no Gerenciamento de Mudanças.

Escala de julgamento para critério G1	Valor atribuído
Afeta diretamente mais de um serviço crítico	4
Afeta diretamente um serviço crítico	3
Pode afetar indiretamente um serviço crítico	2
Não afeta serviços críticos	1

Tabela 4.6: Escala para julgamento do critério "G1 - Afeta serviços críticos"

Escala de julgamento para critério G2	Valor atribuído
Não foram realizados testes	3
Foram realizados testes manuais	2
Existem testes automatizados	1

Tabela 4.7: Escala para julgamento do critério "G2 - Foram realizados testes"

Escala de julgamento para critério G3	Valor atribuído
Não possui um Plano de Implantação	3
Possui um Plano de Implantação resumido	2
Possui um Plano de Implantação detalhado	1

Tabela 4.8: Escala para julgamento do critério "G3 - Apresenta um Plano de Implantação"

Escala de julgamento para critério G4	Valor atribuído
Não possui um Plano de Remediação	3
Possui um Plano de Remediação resumido	2
Possui um Plano de Remediação detalhado	1

Tabela 4.9: Escala para julgamento do critério "G4 - Apresenta um Plano de Remediação"

Escala de julgamento para critério G5	Valor atribuído
Afeta o público interno (TJDFT) e externo	5
Afeta o público externo	4
Afeta todo o público interno (TJDFT)	3
Afeta um setor	2
Afeta um usuário	1

Tabela 4.10: Escala para julgamento do critério "G5 - Público afetado pela mudança"

e) Coletar julgamentos de valor à luz de cada critério.

Essa etapa se refere à classificação de cada uma das Requisições de Mudanças (RdM) atualizadas na etapa 2.1 (Avaliar) da fase 1 (Identificação e Classificação) do modelo proposto. Nela o Solicitante deverá preencher um formulário em que informa quais graus de importância se aplicam à RdM solicitada.

Para o presente trabalho de pesquisa, como forma de testar o modelo, optou-se por escolher aleatoriamente 10 (dez) Requisições de Mudanças (RdM) já atendidas por meio do atual processo de Gerenciamento de Mudanças do TJDFT.

Tais RdM's foram submetidas à equipe que atua no processo de Gerenciamento de Mudanças no TJDFT para que os critérios fossem analisados à luz do que se definiu no passo anterior. A tabela 4.11 apresenta os julgamentos realizados.

Descrição	G1	G2	G3	G4	G5
Alterar teste do zabbix de usuário e senha das instâncias de internet	1	1	2	2	3
Deploy PJe produção 1i e 2i	4	1	1	2	5
Conceder permissão em classes no STARH	3	3	2	2	3
Conceder acesso de consulta/escrita à tabela do SISPL	1	3	2	2	3
Alteração de IP de monitoramento Zabbix	1	3	2	2	3
Executar <i>script</i> no SISPS (Produção)	1	2	2	2	3
Solicita <i>backup</i> da base de produção PJe	1	1	1	2	5
Sobrescrever banco de homologação do STARH	1	1	2	2	2
Criação da tabela no banco de dados do PJe de produção	4	2	2	2	5
Realizar atualização do sistema operacional com o objetivo de resolver vulnerabilidades de segurança identificadas	4	2	3	3	5

Tabela 4.11: Julgamento das RdM's de acordo com os critérios definidos.

f) Analisar os dados obtidos na pesquisa.

Os dados foram obtidos por meio de consulta ao sistema de gestão de requisições do TJDFT e, na oportunidade, observou-se a dificuldade em se localizar informações suficientes para uma avaliação mais elaborada.

Diante da falta de informações e considerando se tratar de um teste, optou-se por - considerando o conhecimento empírico dos envolvidos durante a reunião com a equipe que realizou a definição - se inferir àquelas informações não disponíveis e necessárias ao julgamento de cada um dos critérios.

g) Estabelecer os limites de preferência (p), indiferença (q) e veto (v) associado a cada critério.

De maneira similar ao observado por Szajubok *et al* [74] identificou-se a não aplicabilidade de limites de preferência (p), de indiferença (q) e de veto (v) aos critérios definidos no presente trabalho. Optando-se por utilizar "critérios verdade", que corresponde a utilizar o valor 0,0 nesses índices.

h) Identificar as classes de equivalência juntamente com seus respectivos limites.

Reunidos, a equipe que atua no Gerenciamento de Mudanças realizou a definição dos limites referentes as classes de equivalência conforme apresentado na Tabela 4.12.

Classe	G1 (Limites inferior e superior)	G2 (Limites inferior e superior)	G3 (Limites inferior e superior)	G4 (Limites inferior e superior)	G5 (Limites inferior e superior)
A - Secretário	3.6 a 4.0	2.6 a 3.0	2.6 a 3.0	2.6 a 3.0	3.6 a 5.0
B - Subsecretário	2.6 a 3.5	1.6 a 2.5	1.6 a 2.5	1.6 a 2.5	2.6 a 3.5
C - Supervisor	0.0 a 2.5	0.0 a 1.5	0.0 a 1.5	0.0 a 1.5	0.0 a 2.5

Tabela 4.12: Classes de equivalência do modelo

i) Executar o algoritmo de classificação do ELECTRE TRI.

Realizado o julgamento de valor do passo anterior, se passou à execução do algoritmo de classificação ELECTRE-TRI a fim de identificar a categoria mais indicada que, no modelo proposto, se refere à autoridade responsável pela aprovação da Requisição de Mudança (RdM).

Roy e Bouyssou [75], assim como Yu [76], apresentam a comprovação matemática do ELECTRE, por meio de cinco passos:

1. Calcular o índice de concordância parcial $c_j(a, b_h)$ e $c_j(b_h, a)$;

Se g_j tem uma direção de preferência crescente, $c_j(a, b_h)$ é calculado como:

$$\begin{cases} \text{Se } g_j(a) \leq g_j(b_h) - p_j(b_h), \text{ então } c_j(a, b_h) = 0 \\ \text{Se } g_j(b_h) - p_j(b_h) < g_j(a) \leq g_j(b_h) - q_j(b_h), \text{ então } c_j(a, b_h) = \frac{[g_j(a) - g_j(b_h) + p_j(b_h)]}{[p_j(b_h) - q_j(b_h)]} \\ \text{Se } g_j(b_h) - q_j(b_h) < g_j(a), \text{ então } c_j(a, b_h) = 1 \end{cases}$$

Já se g_j tem uma direção de preferência decrescente, $c_j(a, b_h)$ é calculado como:

$$\begin{cases} \text{Se } g_j(a) \geq g_j(b_h) + p_j(b_h), \text{ então } c_j(a, b_h) = 0 \\ \text{Se } g_j(b_h) + q_j(b_h) \leq g_j(a) \leq g_j(b_h) + p_j(b_h), \text{ então } c_j(a, b_h) = \frac{[g_j(b_h) - g_j(a) + p_j(b_h)]}{[p_j(b_h) - q_j(b_h)]} \\ \text{Se } g_j(b_h) + q_j(b_h) > g_j(a), \text{ então } c_j(a, b_h) = 1 \end{cases}$$

2. Calcular o índice de concordância global $c(a, b_h)$;

O índice de concordância global $c_j(b_h, a)$ determina em que nível as avaliações de a e b_h para todos os critérios concorda com a afirmação de que "a subordina b_h ":

$$c_j(a, b_h) = \frac{\sum_{j \in F} k_j c_j(a, b_h)}{\sum_{j \in F} k_j}$$

3. Calcular o índice de discordância parcial $d_j(a, b_h)$ e $d_j(b_h, a)$;

Se g_j tem uma direção de preferência crescente, $d_j(a, b_h)$ é calculado como:

$$\begin{cases} \text{Se } g_j(a) > g_j(b_h) - p_j(b_h), \text{ então } d_j(a, b_h) = 0 \\ \text{Se } g_j(b_h) - v_j(b_h) < g_j(a) \leq g_j(b_h) - p_j(b_h), \text{ então } d_j(a, b_h) = \frac{[g_j(b_h) - g_j(a) + p_j(b_h)]}{[v_j(b_h) - p_j(b_h)]} \\ \text{Se } g_j(b_h) - v_j(b_h) \geq g_j(a), \text{ então } d_j(a, b_h) = 1 \end{cases}$$

Já se g_j tem uma direção de preferência decrescente, $d_j(a, b_h)$ é calculado como:

$$\begin{cases} \text{Se } g_j(a) \leq g_j(b_h) + p_j(b_h), \text{ então } d_j(a, b_h) = 0 \\ \text{Se } g_j(b_h) + p_j(b_h) < g_j(a) \leq g_j(b_h) + v_j(b_h), \text{ então } d_j(a, b_h) = \frac{[g_j(a) - g_j(b_h) - p_j(b_h)]}{[v_j(b_h) - p_j(b_h)]} \\ \text{Se } g_j(b_h) + v_j(b_h) < g_j(a), \text{ então } d_j(b_h, a) = 1 \end{cases}$$

4. Calcular a relação de subordinação de acordo com o índice de credibilidade $\sigma(a, b_h)$;

O grau de credibilidade expressará até que ponto "a subordina b_h " de acordo com os índices de concordância e de discordância $d_j(a, b_h)$ globais. O índice de credibilidade $\sigma(a, b_h)$ e $\sigma(b_h, a)$ é calculado por meio do somatório de valores estabelecidos na relação de subordinação.

5. Definir um corte (λ): se $\sigma(a, b_h) \geq \lambda \Rightarrow aSb_h$.

Para a execução do ELECTRE-TRI optou-se por se utilizar o *software* J-ELECTRE-v2.0, distribuído gratuitamente no endereço <https://j-electre.sourceforge.io/>. Trata-se de *software* que implementa duas variações do algoritmo de classificação: uma otimista e a outra pessimista. O que as difere é que enquanto a otimista se comporta de maneira menos exigente ao associar as ações às classes de melhor desempenho, a pessimista associa tais ações às classes de pior desempenho.

A Figura 4.5 apresenta a tela principal do *software*, contendo à esquerda as configurações realizadas para o presente estudo e à direita destacando a classificação obtida.

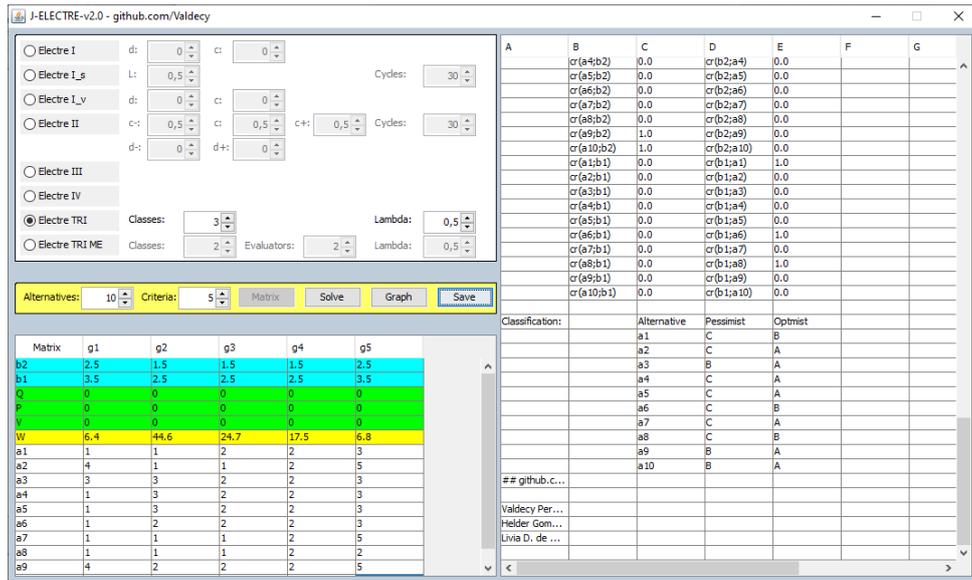


Figura 4.5: Resultado da execução do ELECTRE-TRI, gerada pelo J-ELECTRE.

A Tabela 4.13 apresenta a classificação obtida nas abordagens otimista (coluna "O") e pessimista (coluna "P").

Descrição da alternativa	O	P
Alterar teste do zabbix de usuário e senha das instâncias de internet	C	B
<i>Deploy</i> PJe produção 1i e 2i	C	A
Conceder permissão em classes no STARH	B	A
Conceder acesso de consulta/escrita à tabela do SISPL	C	A
Alteração de IP de monitoramento Zabbix	C	A
Executar <i>script</i> no SISPS (Produção)	C	B
Solicita <i>backup</i> da base de produção PJe	C	A
Sobrescrever banco de homologação do STARH	C	B
Criação da tabela no banco de dados do PJe de produção	B	A
Realizar atualização do sistema operacional com o objetivo de resolver vulnerabilidades de segurança identificadas	B	A

Tabela 4.13: Julgamento das RdM's de acordo com os critérios definidos.

Ressalte-se que a letra 'A' correspondem à classe 'Secretário', enquanto a letra 'B' corresponde à classe 'Subsecretário' e a letra 'C' à classe 'Supervisor'.

A partir da análise dos resultados foi possível se observar que o resultado otimista apresentou uma concentração de resultados na classe 'A', enquanto, por sua vez, o resultado pessimista apresentou concentração de resultados na classe 'C'.

Considerando a dinâmica de distribuição de atividades na Coordenação-Geral de Tecnologia da Informação (CGTI) do Tribunal de Justiça do Distrito Federal (TJDFT) convencionou-se o uso da abordagem pessimista para que o volume de Requisições de Mudanças (RdM) que chega aos níveis hierárquicos superiores sejam reduzidos, evitando atrasos no processo de autorização.

A etapa Aprovar Plano de Testes (2.2)

Embora o Plano de Testes seja um documento que se espera ser gerado para todas as Requisições de Mudança (RdM), conforme informado na etapa 2.1, a aprovação do mesmo só se faz necessária nas mudanças normais. Isso porque entende-se que no caso de uma mudança padrão o plano já seja conhecido e no caso de mudanças emergenciais essa aprovação poderia comprometer a urgência no atendimento da requisição.

Reforça-se que a aprovação poderá se dar em vários níveis e que é em uma das atividades do planejamento (etapa 2.1) que o nível será determinado, de acordo com o *score* de risco observado.

A etapa Testar (2.3)

Executado em mudanças do tipo normal ou emergencial, essa é etapa em que o Solicitante realiza três atividades: Criar ambiente e realizar testes; Elaborar o Plano de Implantação; e Elaborar o Plano de Remediação.

Enquanto o Plano de Implantação instruirá os Atendentes quanto ao procedimento para execução da mudança, o Plano de Remediação define como os mesmos deverão agir caso a mudança falhe ou produza resultados indesejados nos Itens de Configuração (IC) relacionados.

Essa etapa não é prevista no atendimento às mudanças padrões, pois, entende-se que por se tratarem de demandas que se repetem e que são previamente conhecidas tanto os testes como os planos de implantação e de remediação sejam amplamente conhecidos.

A etapa Aprovar Implantação (2.4)

Os Responsáveis pela Aprovação definidos na atividade "Identificar responsável pela autorização" da etapa 2.1 (Planejar) revisam os resultados dos testes e os planos e aprovam o cronograma de atendimento da Requisição de Mudança (RdM).

Assim como aconteceu com a etapa 2.3 (Testar), essa etapa não é prevista no atendimento às mudanças padrões, pois, entende-se que por se tratarem de demandas que se repetem e que são previamente conhecidas tanto os testes como os planos de implantação e de remediação sejam amplamente conhecidos.

4.2.3 Implantação (Fase 3)

A fase de Implantação tem por objetivo realizar as etapas "Executar" e "Remediar".

As etapas e as atividades da fase 3 (Implantacao) podem ser observadas na Figura 4.6.

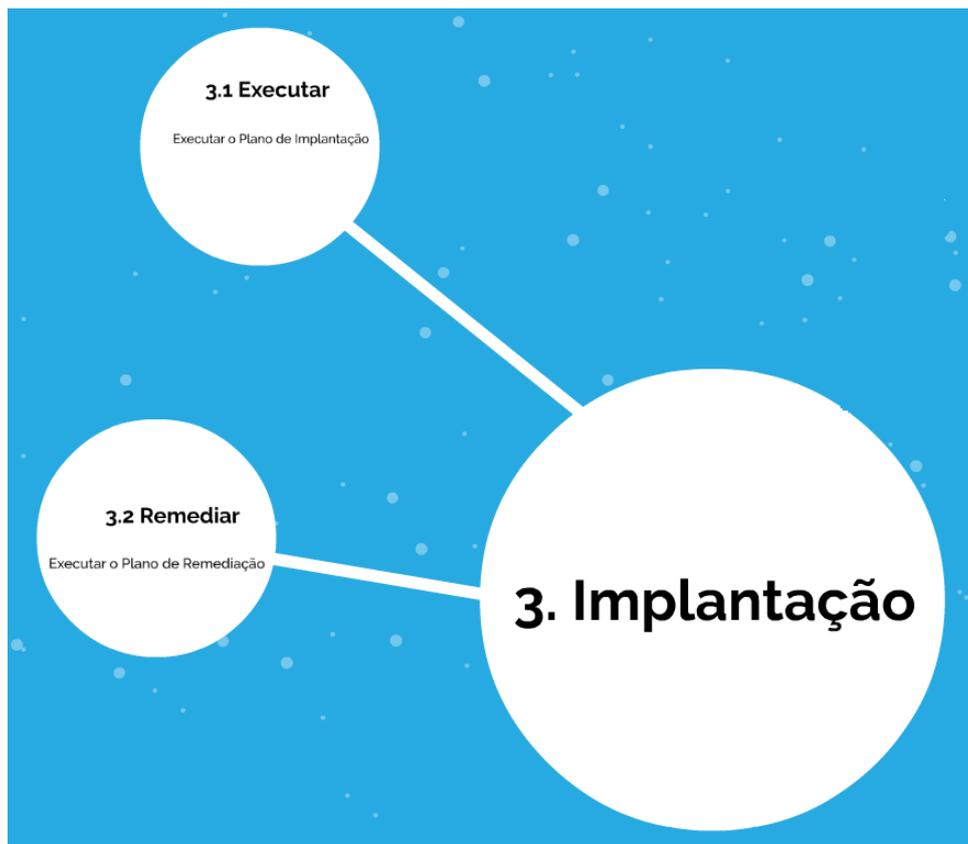


Figura 4.6: Etapas e atividades da fase 3 (Implantação), criado pelo autor.

A seguir serão detalhas as etapas da corrente fase.

A etapa Executar (3.1)

A mudança é executada pelo Atendente seguindo o Plano de Implantação disponibilizado. Ao final da execução o Atendente altera o estado da Requisição de Mudança (RdM) para Remediar (etapa 3.2) em caso de falha ou para Atualizar CMDB (etapa 4.1) em caso de sucesso.

Essa etapa deverá ser realizada em todos os tipos de mudança (normal, padrão e emergencial).

A etapa Remediar (3.2)

Quando algum erro ocorre durante ou após a execução do Plano de Implantação ou quando são observados comportamentos indesejáveis nos serviços relacionados à mudança, o Atendente colocará em prática o Plano de Remediação anteriormente aprovado.

Essa etapa também deverá ser realizada em todos os tipos de mudança (normal, padrão e emergencial).

4.2.4 Validação e Finalização (Fase 4)

A fase de Validação e Finalização tem por objetivo realizar as etapas "Atualizar o BDGC", "Revisar", "Abandonar"(quando for o caso) e "Fechar".

As etapas e as atividades da fase 4 (Validação e Finalização) podem ser observadas na Figura 4.7.

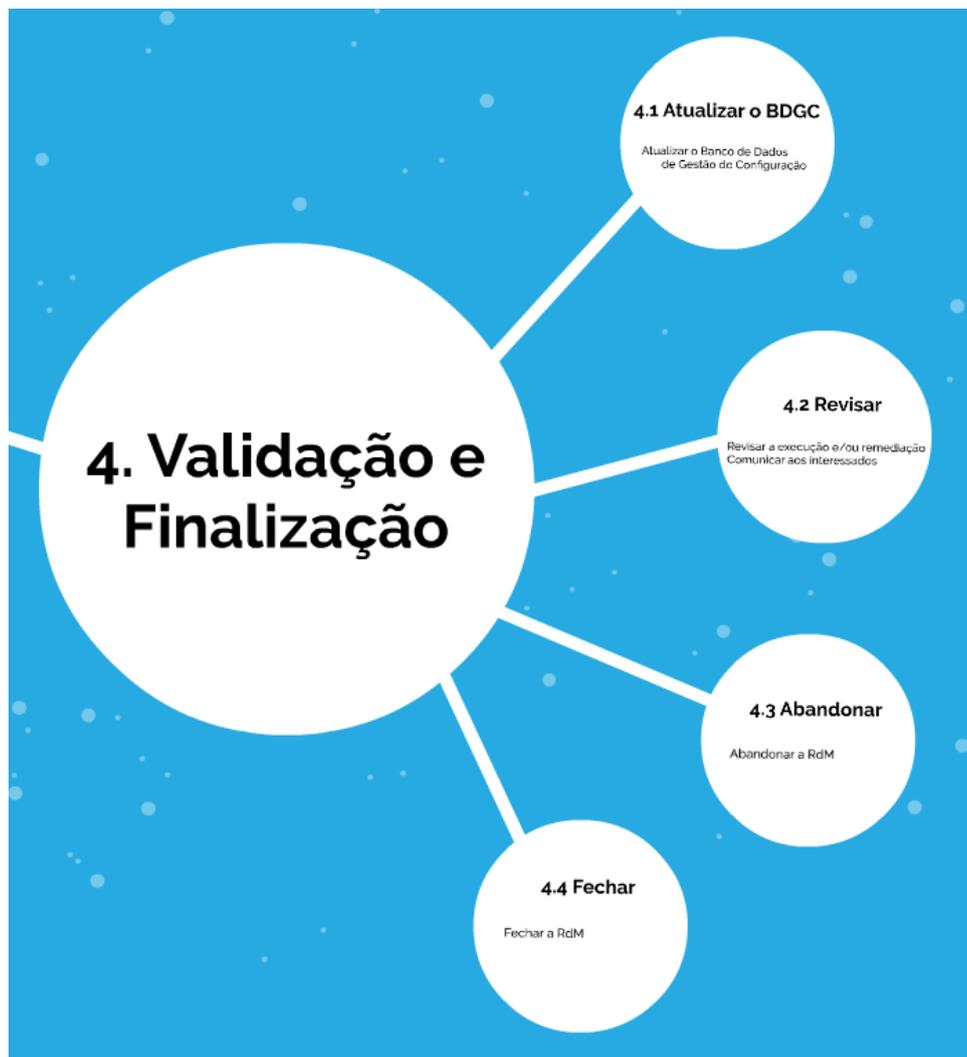


Figura 4.7: Etapas e atividades da fase 4 (Validação e Finalização), criado pelo autor.

A seguir essas etapas serão detalhadas.

A etapa Atualizar o BDGC (4.1)

Acionada em caso de mudança bem sucedida, e executada pelo Solicitante ou pelo Atendente, essa etapa prevê atualização do Banco de Dados de Gerenciamento de Configuração (BDGC) com o novo cenário após o atendimento da Requisição de Mudança (RdM).

Essa etapa possui apenas uma atividade - homônima à etapa - e deve ser executada em todos os tipos de mudança (normal, padrão e emergencial).

A etapa Revisar (4.2)

Executada para todos os tipos de mudanças, nessa etapa o Solicitante realiza duas atividades: a de revisão do atendimento da Requisição de Mudança (RdM); e comunicação aos demais interessados pela mesma sobre o resultado alcançado.

A RdM é então alterada para o estado "Fechada".

A etapa Abandonar (4.3)

Durante todo o processo - e em qualquer tipo de mudança - existem momentos em que um ator poderá entender que a Requisição de Mudanças (RdM) não deverá prosseguir. Seja por erro na abertura, seja por entender não se haver mais necessidade de atendimento ou seja por falta de autorização pelo responsável para tal.

As mudanças não implantadas recebem esse estado "Abandonada". Isso tem por objetivo manter histórico de solicitações e análises.

A etapa Fechar (4.4)

Realizadas todas as demais etapas referentes à execução da Requisição de Mudança (RdM), a mesma recebe o estado "Finalizada" e não poderá mais receber atualizações.

Essa etapa deve ser executada em todos os tipos de mudança (normal, padrão e emergencial).

4.3 Uso do processo de Gestão de Riscos do TJDF

O modelo de apresentado considerou o processo de Gestão de Riscos do TJDF, incorporando suas fases de acordo com o apresentado na Tabela 4.14.

Etapa no processo	Equivalência no modelo
Estabelecimento de contexto	O contexto em que se aplica a Gestão de Riscos é o Processo de Mudanças em Infraestrutura e TIC do TJDFT
Análise de riscos	A análise de riscos foi realizada durante a especificação dos critérios para a classificação que remete à atividade "Identificar responsável pela autorização", da etapa 1.2 (Avaliar) da fase 1 (Identificação e Classificação) do modelo proposto, mais especificamente no momento em que ocorre a especificação de critérios para a tomada de decisão.
Avaliação de riscos	A avaliação de riscos ocorre no momento em que o Solicitante preenche a tabela em que ocorre o julgamento de valor de cada um dos critérios definidos no modelo de tomada de decisão.
Tratamento dos riscos	Já o tratamento de riscos se dará na etapa 3.1 (Executar) da fase 3 (Implantação) do modelo proposto.
Monitoramento	O monitoramento dos riscos se dará por meio da Análise de Resultados do modelo de tomada de decisão, bem como na etapa 4.2 (Revistar) da fase 4 (Validação e Finalização)
Comunicação	A comunicação se dará durante todo o modelo proposto, mas, em especial, na etapa 4.4 (Fechar) da fase 4 (Validação e Finalização).

Tabela 4.14: Equivalência entre o processo de Gestão de Riscos do TJDFT e o modelo proposto.

Capítulo 5

Conclusões

5.1 Considerações Finais

O amadurecimento nos processos de Gestão de Serviços de TIC permite à organização prover maior disponibilidade de serviços críticos ao negócio.

Nesse contexto, o processo de Gerenciamento de Mudanças em serviços contribui para a disponibilidade de serviços ao determinar se as mudanças podem ser realizadas e em que condições, prevendo, por exemplo, a realização de testes e o planejamento da implantação e da remediação.

Ocorre que a realização de um processo de Gerenciamento de Mudanças envolve desafios para a tomada de decisão que, por vezes, apresentam-se de forma complexa. Como é o caso da definição do responsável pela autorização da mesma.

Algumas referências da literatura recomendam a criação de um Comitê de Gerenciamento de Mudanças, contudo, a experiência da instituição mostrou que esse modelo tornava a autorização de mudanças morosa já que nem sempre os componentes do comitê estavam disponíveis para realizar a avaliação das Requisições de Mudança (RdM).

Além disso, identificou-se que em muitos casos a avaliação da Requisição de Mudança (RdM) negligenciava fatores importantes como os riscos envolvidos na mesma. Por não haver um modelo que se preocupasse com tais fatores.

O presente trabalho propôs um modelo capaz de permitir a avaliação de riscos como subsídio para a identificação da autoridade responsável pela autorização de execução da Requisição de Mudanças (RdM) de forma sistêmica, eliminando interpretações equivocadas por parte dos atores do processo.

Por meio da classificação de Requisições de Mudanças (RdM) tornou-se possível definir qual nível hierárquico organizacional (Secretário, Subsecretário ou Supervisor) deve ser acionado para aprovação da mudança, simplificando o processo de autorização sem que isso trouxesse mais riscos ao TJDFT.

O modelo ainda contribui para o amadurecimento do processo de Gerenciamento de Mudanças ao definir fases, etapas e atividades indispensáveis para garantir a correta execução e comunicação das mudanças.

Considerando-se que o TJDFT atualmente adota uma ferramenta de Gestão de Serviços de TIC, observa-se a oportunidade de que essa ferramenta venha a ser customizada para adequar-se ao modelo proposto. Isso inclui a necessidade de se incorporar a abordagem pessimista do ELECTRE-TRI à ferramenta, de maneira a automatizar a classificação de Requisições de Mudanças (RdM).

Além disso, observa-se que a partir do uso do modelo será possível se identificar novos critérios de avaliação para classificação de RdM's, tornando o modelo ainda mais robusto.

Referências

- [1] Oliveira, José Sebastião de e Arlete Aparecida Chavenco: *O processo eletrônico e a efetividade dos direitos fundamentais no contexto do acesso à justiça*. Revista Jurídica, 2(29):308–325, 2012. 1
- [2] BRASIL, Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios (TJDFT): *Processo judicial eletrônico - pje*, 2018. <http://www.tjdft.jus.br/institucional/imprensa/noticias/2018/fevereiro/pje-chega-a-500-mil-processos-distribuidos-no-tjdft>. 2
- [3] BRASIL, Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios (TJDFT): *Portaria conjunta n. 53. dispõe sobre a tramitação do processo judicial eletrônico no âmbito do tjdf*, 2014. <http://www.tjdft.jus.br/publicacoes/publicacoes-oficiais/portarias-conjuntas-gpr-e-cg/2014/portaria-conjunta-53-de-23-07-2014-1>. 2
- [4] BRASIL, Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios (TJDFT): *Portaria conjunta n. 15. institui a política de gestão de riscos do tribunal de justiça do distrito federal e dos territórios.*, 2017. <https://www.tjdft.jus.br/publicacoes/publicacoes-oficiais/portarias-conjuntas-gpr-e-cg/2017/portaria-conjunta-15-de-22-02-2017>. 3, 30, 40, 41, 42
- [5] Moresi, Eduardo *et al.*: *Metodologia da pesquisa*. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 108:24, 2003. 5
- [6] Wang, Zhuoyuan, Benson TH Lim e Imriyas Kamardeen: *Change management research in construction: A critical review*. Em *Proceeding of CIB World Building Congress, S. Kajewski, K. Manley, and K. Hampson, eds., Queensland University of Technology, Brisbane*, páginas 1–14, 2013. 7
- [7] Hernandez, José Mauro da Costa e Miguel P Caldas: *Resistência à mudança: uma revisão crítica*. Revista de Administração de Empresas, 41(2):31–45, 2001. 7
- [8] Bröchner, Jan e Ulrika Badenfelt: *Changes and change management in construction and it projects*. Automation in Construction, 20(7):767–775, 2011. 7
- [9] Rance, Stuart: *Itil service transition*. TSO (The Stationery Office), 2011. 7, 8, 10, 17, 18, 19, 20, 30
- [10] Kotter, John P: *Leading change: why transformation efforts fail*. IEEE Engineering Management Review, 25(1):34–40, 1997. 7

- [11] Jamous, Naoum, Sascha Bosse, Carsten Görling, Johannes Hintsch, Ateeq Khan, Frederik Kramer, Hendrik Müller e Klaus Turowski: *Towards an it service lifecycle management (itslm) concept*. Em *Enterprise Systems (ES), 2016 4th International Conference on*, páginas 29–38. IEEE, 2016. 8, 10, 16, 30
- [12] Wickboldt, Juliano Araujo, Luís Armando Bianchin, Roben Castagna Lunardi, Lisandro Zambenedetti Granville, Luciano Paschoal Gasparly e Claudio Bartolini: *A framework for risk assessment based on analysis of historical information of workflow execution in it systems*. *Computer Networks*, 55(13):2954–2975, 2011. 9
- [13] Guo, Songqing, Feng Qi, Yiguo Yuan, Xue Gong e Zhiqiang Zhan: *The design and implementation of process engine supporting absolute customization based on itsm*. 2010. 9
- [14] Diao, Y, E Jan, Y Li, D Rosu e A Sailer: *Service analytics for it service management*. *IBM Journal of Research and Development*, 60(2-3):13.1–13.17, 2016. 9
- [15] De Haes, Steven, Wim Van Grembergen e Roger S Debreceeny: *Cobit 5 and enterprise governance of information technology: Building blocks and research opportunities*. *Journal of Information Systems*, 27(1):307–324, 2013. 10, 11, 12, 30
- [16] Abreu, Fernando Brito e, V Raquel de Braganca, Jorge Manuel Freitas e José Carlos Costa: *Definition and validation of metrics for itsm process models*. Em *Quality of Information and Communications Technology (QUATIC), 2010 Seventh International Conference on the*, páginas 79–88. IEEE, 2010. 10, 16, 30
- [17] Normas Técnicas, Associação Brasileira de: *NBR/ISO 20000-1/2011: Parte 1: Requisitos do sistema de gestão de serviços*. ABNT, 2011. 10, 14
- [18] Normas Técnicas, Associação Brasileira de: *NBR/ISO 20000-1/2013: Parte 2: Guia de aplicação do Sistema de Gestão de Serviços*. ABNT, 2013. 10, 14, 15, 16
- [19] Normas Técnicas, Associação Brasileira de: *NBR/ISO 20000-1/2011: Parte 5: Exemplo de um plano de implementação da ABNT NBR/ISO 20.000-1*. ABNT, 2011. 10, 16
- [20] Yao, Zhong e Xin Wang: *An itil based itsm practice: A case study of steel manufacturing enterprise*. Em *Service Systems and Service Management (ICSSSM), 2010 7th International Conference on*, páginas 1–5. IEEE, 2010. 10, 16, 30
- [21] Correa, Sergio Luis Lima, Mirian Picinini Mexas, Geisa Meirelles Drumond e Marcelo Jasmim Meirino: *Cost elements identification for maintenance and support of erp systems in brazilian ifes: An approach based on tco and itil*. *IEEE Latin America Transactions*, 14(5):2372–2381, 2016. 10, 16, 30
- [22] Group, The Open: *TOGAF v.9.2*. TOG, 2018. <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/index.html>. 10, 26, 27, 28, 30, 39, 40

- [23] Wickboldt, Juliano Araújo, Guilherme Sperb Machado, Weverton Luis da Costa Cordeiro, Roben Castagna Lunardi, Alan Diego dos Santos, Fabrício Girardi Andreis, Cristiano Bonato Both, Lisandro Zambenedetti Granville, Luciano Paschoal Gasparry, Claudio Bartolini *et al.*: *A solution to support risk analysis on it change management*. Em *Integrated Network Management, 2009. IM'09. IFIP/IEEE International Symposium on*, páginas 445–452. IEEE, 2009. 10, 29, 30, 33, 34
- [24] Rebouças, Rodrigo, Jacques Sauvé, Antão Moura, Claudio Bartolini e David Trastour: *A decision support tool to optimize scheduling of it changes*. Em *Integrated Network Management, 2007. IM'07. 10th IFIP/IEEE International Symposium on*, páginas 343–352. IEEE, 2007. 10, 30, 34
- [25] Costa Cordeiro, Weverton Luis da, Guilherme Sperb Machado, Fabio Fabian Daitx, Cristiano Bonato Both, Luciano Paschoal Gasparry, Lisandro Zambenedetti Granville, Akhil Sahai, Claudio Bartolini, David Trastour e Katia Saikoski: *A template-based solution to support knowledge reuse in it change design*. Em *Network Operations and Management Symposium, 2008. NOMS 2008. IEEE*, páginas 355–362. IEEE, 2008. 10, 30, 34
- [26] Institute, Project Management: *Um Guia Do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK) 6ª Edição*. PMI, 2017. 10, 20, 21, 22, 30, 35, 36, 37
- [27] Government Commerce, Office of: *Managing successful projects with PRINCE2 - 2nd impression of 6th edition*. The Stationery Office, 2017. 10, 22, 23, 24, 25, 30, 37, 38, 39
- [28] Castro Lopes, Sheron Marciliana de, Valesca Giordani André e José Manoel Souza das Neves: *Governança de ti-um estudo sobre itil e cobit*. 2010. 11
- [29] Souza Neto, João, Ferreira Neto e Arthur Nunes: *Metamodel of the it governance framework cobit*. JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management, 10(3):521–540, 2013. 11, 46
- [30] ISACA: *COBIT 5: Enabling Processes*. ISACA, 2011. 12, 13, 33
- [31] Vargas, Letícia Marques: *Gerenciamento ágil de projetos em desenvolvimento de software: Um estudo comparativo sobre a aplicabilidade do scrum em conjunto com pmbok e/ou prince2*. Revista de Gestão e Projetos-GeP, 7(3):48–60, 2016. 20, 21
- [32] Lianying, Zhang, He Jing e Zhang Xinxing: *The project management maturity model and application based on prince2*. Procedia Engineering, 29:3691–3697, 2012. 22
- [33] Jamali, Gholamreza e Mina Oveisi: *A study on project management based on pmbok and prince2*. Modern Applied Science, 10(6):142, 2016. 22
- [34] Güven, Sinem e Karin Murthy: *Understanding the role of change in incident prevention*. Em *Network and Service Management (CNSM), 2016 12th International Conference on*, páginas 268–271. IEEE, 2016. 29
- [35] Normas Técnicas, Associação Brasileira de: *NBR 31.000/2018: Gestão de riscos - Diretrizes*. ABNT, 2018. 30, 31, 32

- [36] Normas Técnicas, Associação Brasileira de: *NBR 31.010/2012: Gestão de riscos - Técnicas para o processo de avaliação de riscos*. ABNT, 2012. 30, 32
- [37] Barafort, Béatrix, Antoni Lluís Mesquida e Antonia Mas: *Integrating risk management in it settings from iso standards and management systems perspectives*. *Computer Standards & Interfaces*, 54:176–185, 2017. 31
- [38] Normas Técnicas, Associação Brasileira de: *NBR 31.004/2015: Gestão de riscos - Guia para a implementação da ABNT NBR ISO 31000*. ABNT, 2015. 31, 32
- [39] Vilarinho, Sarah e Miguel Mira da Silva: *Risk management model in itil*. Em *International conference on ENTERprise information systems*, páginas 306–314. Springer, 2011. 33
- [40] Belton, Valerie e Theodor Stewart: *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach*. Springer Science & Business Media, 2002. 42, 43
- [41] Govindan, Kannan e Martin Brandt Jepsen: *Electre: A comprehensive literature review on methodologies and applications*. *European Journal of Operational Research*, 250(1):1–29, 2016. 42, 43
- [42] Ensslin, Leonardo, Edilson Giffhorn, Sandra Rolim Ensslin, Sérgio Murilo Petri e William Barbosa Vianna: *Avaliação do desempenho de empresas terceirizadas com o uso da metodologia multicritério de apoio à decisão-constructivista*. *Pesquisa Operacional*, 30(1):125–152, 2010. 42
- [43] Zopounidis, Constantin e Michael Doumpos: *Multicriteria classification and sorting methods: a literature review*. *European Journal of Operational Research*, 138(2):229–246, 2002. 42
- [44] Roy, Bernard: *Multicriteria methodology for decision aiding*, volume 12. Springer Science & Business Media, 2013. 42
- [45] Briozo, Rodrigo Amancio e Marcel Andreotti Musetti: *Método multicritério de tomada de decisão: aplicação ao caso da localização espacial de uma unidade de pronto atendimento—upa 24 h*. *Gestão E Produção*, 22(4):805–819, 2015. 42, 43
- [46] Marttunen, Mika, Judit Lienert e Valerie Belton: *Structuring problems for multicriteria decision analysis in practice: A literature review of method combinations*. *European Journal of Operational Research*, 263(1):1–17, 2017. 43
- [47] Salminen, Pekka, Joonas Hokkanen e Risto Lahdelma: *Comparing multicriteria methods in the context of environmental problems*. *European Journal of Operational Research*, 104(3):485–496, 1998. 43
- [48] Durães Arcanjo, Carlos Firmino, Thiago Magalhães Amaral e Gabriella Luiza Pereira de Sá: *Aplicação e comparação dos métodos electre ii e promethee ii como ferramentas de auxílio à tomada de decisões hospitalares*. *Exacta*, 13(2), 2015. 43
- [49] Roy, Bernard: *The outranking approach and the foundations of electre methods*. Em *Readings in multiple criteria decision aid*, páginas 155–183. Springer, 1990. 43

- [50] Freitas, André Luís Policani e Helder Gomes Costa: *Avaliação e classificação da qualidade de serviços utilizando uma abordagem multicritério*. *Gestão e Produção*, 5(3):272–283, 1998. 43, 44
- [51] Figueira, José Rui, Vincent Mousseau e Bernard Roy: *Electre methods*. Em *Multiple Criteria Decision Analysis*, páginas 155–185. Springer, 2016. 43
- [52] Falcão Sobral, Marcos Felipe: *Uso da modelagem multicritério para apoio ao decisor na alocação de produtos na matriz mercadológica do ciclo de vida dos produtos*. *Exacta*, 11(2), 2013. 43, 44
- [53] Yu, Xiaohan, Suojuan Zhang, Xianglin Liao e Xiuli Qi: *Electre methods in prioritized mcdm environment*. *Information Sciences*, 424:301–316, 2018. 44
- [54] Peng, Juan Juan, Jian qiang Wang, Jing Wang, Li Jun Yang e Xiao hong Chen: *An extension of electre to multi-criteria decision-making problems with multi-hesitant fuzzy sets*. *Information Sciences*, 307:113–126, 2015. 44
- [55] Mendonça, Fabricio Molica de, Carlos Eduardo Durange de C Infante e Rogério Aragão B do Valle: *Aplicação do método electre iii na avaliação de desempenho de redes de empresas produtoras de artesanato: O caso da região de minas gerais*. Em *Symposium*, volume 8, 2012. 44
- [56] Carvalho Infante, Carlos Eduardo Durange de, Fabricio Molica de Mendonça e Rogério de Aragão Bastos do Valle: *Análise de robustez com o método electre iii; o caso da região de campo das vertentes em minas gerais*. *Gestão & Produção*, 21(2):245–255, 2014. 44
- [57] Lima, Antonieta Maria: *A indústria portuguesa na sub-região do entre douro e vouga (edv): Uma aplicação do electre iii*. *E3-Revista de Economia, Empresas e Empreendedores na CPLP*, 3(1):27–51, 2017. 44
- [58] Araujo, Jéfferson Jesus de e Thiago Magalhães Amaral: *Application of the electre i method for selection problems involving free software development projects*. *GEPROS: Gestão da Produção*, 11(2):121–138, 2016. 44
- [59] Sánchez-Lozano, Juan M, Carlos Henggeler Antunes, M Socorro García-Cascales e Luis C Dias: *Gis-based photovoltaic solar farms site selection using electre-tri: Evaluating the case for torre pacheco, murcia, southeast of spain*. *Renewable Energy*, 66:478–494, 2014. 44
- [60] Fontana, Marcele Elisa: *Modelo de decisão multiatributo para classificar o nível de importância dos atributos que influenciam a aquisição de bens duráveis*. *Revista GEPROS*, 32(4):161, 2014. 44
- [61] Norese, Maria Franca: *Electre iii as a support for participatory decision-making on the localisation of waste-treatment plants*. *Land Use Policy*, 23(1):76–85, 2006. 44
- [62] Freitas, André Luís Policani e Vinicius Barcelos da Silva: *Avaliação e classificação de instituições de ensino médio: um estudo exploratório*. *Educação e Pesquisa*, 40(1):29–47, 2014. 44

- [63] Certa, Antonella, Mario Enea, Giacomo Maria Galante e Concetta Manuela La Fata: *Electre tri-based approach to the failure modes classification on the basis of risk parameters: An alternative to the risk priority number*. Computers & Industrial Engineering, 108:100–110, 2017. 44
- [64] Fernández, Eduardo, José Rui Figueira, Jorge Navarro e Bernard Roy: *Electre tri-nb: A new multiple criteria ordinal classification method*. European Journal of Operational Research, 263(1):214–224, 2017. 44
- [65] Galo, Nadya Regina, Lucas Daniel Del Rosso Calache e Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti: *A group decision approach for supplier categorization based on hesitant fuzzy and electre tri*. International Journal of Production Economics, 202:182–196, 2018. 44
- [66] Parreira, Glauco Cintra: *Modelo de decisão para gestão de riscos de contratos de serviços de ti no poder judiciário brasileiro*. 2018. 44
- [67] Aquino, André Tavares de, Jéssica Larissa Silva, Renata Maciel de Melo e Maisa Medonça Silva: *Organizational change in quality management aspects: a quantitative proposal for classification*. Production, 27, 2017. 44
- [68] Costa, Helder Gomes, André Fernando Uébe Mansur, André Luís Policani Freitas e Rogério Atem de Carvalho: *Electre tri aplicado a avaliação da satisfação de consumidores*. Production, 17(2):230–245, 2007. 44, 52
- [69] Ozdemir, Seda e Gokhan Sahin: *Multi-criteria decision-making in the location selection for a solar pv power plant using ahp*. Measurement, 129:218–226, 2018. 45
- [70] Lyu, Hai Min, Jack Shen e Arul Arulrajah: *Assessment of geohazards and preventative countermeasures using ahp incorporated with gis in lanzhou, china*. Sustainability, 10(2):304, 2018. 45
- [71] Carvalho Ladeira, Rondinelli de, Milton Erthal Junior e Henrique Rego Monteiro Da Hora: *Método de escolha de medicamentos anti-hipertensivos por gestores da área de saúde*. Acta Biomedica Brasiliensia, 7(1):48–63, 2016. 45
- [72] Hillerman, Tiago Pereira: *Gerenciamento de riscos operacionais em uma operadora de planos de saúde por meio da aplicação de técnicas de detecção de anomalias e análise multicritério*. 2016. 45
- [73] Maccari, Emerson Antonio, Sergio Bomfim Martins e Cibele Barsalini Martins: *Multi-criteria project prioritization in a professional master's program*. JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management, 12(2):393–414, 2015. 45
- [74] Szajubok, Nadia Kelner, Luciana Hazin Alencar e Adiel Teixeira de Almeida: *Modelo de gerenciamento de materiais na construção civil utilizando avaliação multicritério*. Production, 16(2):303–318, 2006. 56
- [75] Roy, B e D Bouyssou: *Aide multicritère à la décision: Méthodes et cas*. Paris: Economica, 1993. 57

- [76] Yu, Wei: *ELECTRE TRI. Aspects méthodologiques et manuel d'utilisation*. Document n° 74 - Université de Paris-Dauphine, LAMSADE, 1992. 57