



**Universidade de Brasília**

Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Ciência da Computação

**Metodologia de Diagnóstico e Análise de  
Desempenho de Processos (MDADP): Estudo de  
Caso Sobre o Processo de Atendimento de Serviços  
de TI**

Orlando Oliveira dos Santos

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

Orientadora  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Simone Borges Simão Monteiro

Brasília  
2016

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

SSA237 Santos, Orlando Oliveira dos  
m Metodologia de Diagnóstico e Análise de Desempenho  
de Processos (MDADP): Estudo de Caso Sobre o  
Processo de Atendimento de Serviços de TI / Orlando  
Oliveira dos Santos; orientador Monteiro Simone  
Borges Simão. -- Brasília, 2016.  
205 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em  
Computação Aplicada) -- Universidade de Brasília, 2016.

1. análise de desempenho de processos. 2.  
mineração de processos. 3. indicadores de desempenho.  
I. Simone Borges Simão, Monteiro, orient. II. Título.



# Dedicatória

*Este trabalho é dedicado a Deus, que tem sido meu fiel ajudador, dando-me vida e paz por meio de sua infinita graça e misericórdia e à minha maravilhosa e extraordinária família (Esposa Marlene e filhos Ezequiel e Orlando), que me apoiam em todos os momentos da vida. Sem eles eu não conseguiria.*

# Agradecimentos

Sozinhos não somos ninguém e não chegamos a lugar algum.

Ao chegar a conclusão dessa obra gostaria de agradecer a todos que me ajudaram a alcançar esse importante objetivo.

A Deus, por me conceder vida, saúde e capacidade física, emocional e intelectual.

À minha linda e maravilhosa esposa, por todo o apoio emocional, incentivo e companheirismo em todos os momentos, como também por sua generosa compreensão quanto a minha ausência durante a realização deste trabalho.

Aos meus filhos Ezequiel e Orlando por seu apoio, amizade, compreensão e palavras de incentivo.

À minha mãezinha Maria Odete, que sempre acreditou, ensinou, apoiou seus filhos, e sempre intercedeu junto a Deus pela benção para a realização dos sonhos deles.

À minha sogra Cynira e à minha cunhada Marly, por serem amigas de verdade, pelo incentivo e orações.

Ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, na pessoa do Diretor de Tecnologia da Informação, Eduardo César, da Coordenadora Geral de Serviços de TI, Regina Frazão, do Coordenador Geral de Governança, Marco Fragoso, e do Coordenador Geral de Sistemas, Vinícius Faria, que me autorizaram a dedicar parte do meu tempo de expediente para participação nas aulas e no desenvolvimento dessa pesquisa.

À minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Simone Borges Simão Monteiro, pelas relevantes orientações fornecidas em todas as etapas dessa pesquisa.

Ao Prof. Dr. Rommel Novaes Carvalho e ao Prof. Dr. Sergio Assis Rodrigues que também forneceram relevantes contribuições principalmente nas questões de mineração de dados e de processos.

A empresa Vert - Soluções em TIC pela disponibilização de servidor virtual de alta performance para execução das atividades de mineração de processos.

Finalmente, mas não menos importante, a todo corpo docente do Mestrado Profissional em Computação Aplicada do CIC da UnB, por todos os conhecimentos e orientações compartilhados, que tornaram possível a conclusão dessa pesquisa.

# Resumo

A capacidade das organizações em diagnosticar e analisar o desempenho de seus processos contribui para a identificação de oportunidades de melhorias a serem exploradas para aumentar a sua agilidade, eficiência e eficácia. Vários modelos de medição de desempenho já foram desenvolvidos e contribuem como fontes de referências básicas, no entanto, eles geralmente sofrem de falta de orientação para concretização prática, tendo em vista que alguns aspectos da medição de desempenho são dependentes do contexto da organização. Essa pesquisa qualitativa visa contribuir para o preenchimento dessa lacuna, por meio da seleção e da combinação de alguns princípios, modelos, técnicas e ferramentas, com o objetivo de estruturar uma metodologia de diagnóstico e análise de desempenho de processos com foco em orientações práticas. Os principais conhecimentos utilizados foram gestão de processos, mineração de processos, análise de riscos, medição de desempenho de processos e agrupamento (*clustering*). A metodologia desenvolvida foi estruturada em quatro fases (planejamento, diagnóstico, medição e análise) e apresenta orientações práticas e detalhadas para guiar sua aplicação. A metodologia foi aplicada ao processo de Atendimento de Requisições de Serviços da Central de Serviços de TI do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP). O estudo de caso possibilitou a realização de um adequado diagnóstico e análise do desempenho do processo, permitiu a identificação de problemas, riscos e oportunidades de melhorias, disponibilizou meios para o monitoramento do desempenho e promoveu a externalização do conhecimento organizacional sobre o processo. Essa metodologia se mostrou aplicável a contextos similares, contribuindo de forma relevante para a melhoria no controle e na gestão dos processos.

**Palavras-chave:** análise de desempenho de processos, mineração de processos, indicadores de desempenho

# Abstract

The ability of organizations to diagnose and analyze the performance of their processes contributes to the identification of improvement opportunities to be explored to increase their agility, efficiency and effectiveness. Several performance measurement models have already been developed and contribute as sources of basic benchmarks; however, they generally suffer from lack of guidance for practical realization, given that some aspects of measurement performance are dependent on the context of the organization. This qualitative research aims to contribute to fill this gap, through the selection and combination of some principles, models, techniques and tools, with the objective of structuring a methodology of diagnosis and analysis of process performance focused on practical orientations. The main knowledge used was process management, process mining, risk analysis, process performance measurement and clustering. The methodology developed was structured in four phases (planning, diagnosis, measurement and analysis) and presents practical and detailed guidelines to guide its application. The methodology was applied to the Service Request Process of the IT Service Center of the Ministry of Planning, Development and Management (MP). The case study allowed an adequate diagnosis and analysis of the process performance, allowed the identification of problems, risks and opportunities for improvement, provided means for monitoring performance and promoted the externalization of organizational knowledge about the process. This methodology has shown to be applicable to similar contexts, contributing in a relevant way to the improvement in the control and the management of the processes.

**Keywords:** process performance analysis, process mining, performance indicators

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Contextualização . . . . .	1
1.2	Definição do Problema . . . . .	2
1.3	Motivação da Pesquisa . . . . .	3
1.4	Objetivos Geral e Específicos . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Revisão de Literatura</b>	<b>6</b>
2.1	Gestão de Processos de Negócios . . . . .	6
2.2	Mineração de Processos . . . . .	13
2.3	Gestão de Riscos . . . . .	21
2.4	Medições de Desempenho de Processos . . . . .	26
2.5	Técnicas de agrupamento ( <i>clustering</i> ) . . . . .	29
2.6	Modelos de mensuração de Desempenho . . . . .	30
2.6.1	Modelos de mensuração de desempenho da organização . . . . .	31
2.6.2	Modelo de mensuração de desempenho de processos . . . . .	37
2.7	7 Passos do Processo de Melhoria de Serviço de TI . . . . .	40
<b>3</b>	<b>Metodologia de Pesquisa</b>	<b>43</b>
3.1	Classificação da pesquisa . . . . .	43
3.2	Estruturação da pesquisa . . . . .	44
3.3	Principais técnicas de coletas de dados . . . . .	46
3.4	Principais ferramentas de <i>software</i> utilizadas . . . . .	47
<b>4</b>	<b>Apresentação da Metodologia de Diagnóstico e Análise de Desempenho de Processos (MDADP)</b>	<b>49</b>
4.1	Motivação para escolha das principais técnicas e ferramentas adotadas . . . . .	49
4.2	Visão geral da MDADP . . . . .	51
4.3	Fase de planejamento . . . . .	53
4.3.1	Descrição do Subprocesso Entendimento do processo . . . . .	54
4.3.2	Descrição do Subprocesso Entendimento dos dados . . . . .	58



4.4	Fase de diagnóstico . . . . .	62
4.4.1	Descrição do Subprocesso Preparação dos dados para mineração de processos . . . . .	63
4.4.2	Descrição do Subprocesso Mineração de processos . . . . .	69
4.4.3	Descrição do Subprocesso Avaliação de riscos do processo . . . . .	73
4.5	Fase de medição . . . . .	76
4.5.1	Descrição do Subprocesso Definição de indicadores de desempenho .	76
4.5.2	Descrição do Subprocesso Preparação dos dados para geração dos indicadores . . . . .	80
4.5.3	Descrição do Subprocesso Medição dos indicadores de desempenho .	83
4.6	Fase de análise . . . . .	87
4.6.1	Descrição do Subprocesso Análise e apresentação dos resultados . .	88
4.6.2	Compatibilidade da MDADP com outras abordagens . . . . .	91
<b>5</b>	<b>Aplicação da Metodologia MDADP: Estudo de caso na CSTI do MP</b>	<b>93</b>
5.1	Fase de planejamento . . . . .	96
5.1.1	Execução do Subprocesso Entendimento do processo . . . . .	96
5.1.2	Execução do Subprocesso Entendimento dos dados . . . . .	99
5.2	Fase de diagnóstico . . . . .	101
5.2.1	Execução do Subprocesso Preparação dos dados para mineração de processos . . . . .	101
5.2.2	Execução do Subprocesso Mineração de processos . . . . .	104
5.2.3	Execução do Subprocesso Avaliação de riscos do processo . . . . .	114
5.3	Fase de Medição . . . . .	118
5.3.1	Execução do Subprocesso Definição de indicadores de desempenho .	118
5.3.2	Execução do Subprocesso Preparação dos dados para geração dos indicadores . . . . .	125
5.3.3	Execução do Subprocesso Medição dos indicadores de desempenho .	128
5.4	Fase de Análise . . . . .	138
5.4.1	Execução do Subprocesso Análise e apresentação dos resultados . .	138
<b>6</b>	<b>Avaliação dos Resultados da Aplicação da Metodologia</b>	<b>154</b>
6.1	Validação da MDADP . . . . .	154
6.2	Implantação da MDADP no MP . . . . .	157
<b>7</b>	<b>Considerações Finais</b>	<b>159</b>
7.1	Propostas de estudos futuros . . . . .	160
	<b>Referências</b>	<b>161</b>

<b>Apêndice</b>	<b>165</b>
<b>A Descrição do Contexto do Processo de Atendimento de Requisição de Serviços de TI da CSTI</b>	<b>166</b>
A.1 Objetivo do processo . . . . .	166
A.2 Descrição dos papéis envolvidos no processo . . . . .	167
A.3 Ciclo de vida da requisição de serviço . . . . .	170
A.4 Diagrama BPMN do processo . . . . .	170
A.5 Descrição das atividades do processo . . . . .	172
A.6 Matriz de responsabilidade do processo (RACI) . . . . .	174
A.7 Problemas identificados . . . . .	175
<b>B Descrição do Modelo de Dados do Sistema de Gestão da Central de Serviços de TI</b>	<b>177</b>
B.1 Descrição dos dados do módulo de gestão de incidentes e requisições de serviços de TI . . . . .	177
B.2 Descrição dos dados do módulo de <i>workflow</i> . . . . .	185
<b>C Detalhamento da Execução da Atividade <i>Tratar os Registros de eventos</i></b>	<b>189</b>
C.1 Selecionar o conjunto de eventos relevantes . . . . .	189
C.2 Vincular os eventos com as atividades do fluxo processo . . . . .	192
C.3 Vincular os eventos com as transições de atividades do processo . . . . .	194
C.4 Agregar os eventos no nível de agregação necessário para os objetivos esperados da mineração de processos . . . . .	195
C.5 Inserir atributos adicionais necessários . . . . .	195
<b>D Descrição dos Indicadores de Desempenho Definidos para o Processo de Atendimento de Requisições de Serviços de TI</b>	<b>196</b>
D.1 Indicadores de Volume (absolutos) . . . . .	196
D.2 Indicadores relativos (Índices) . . . . .	201

# Lista de Figuras

2.1	Ciclo PDCA de Deming (Adaptado de [3]). . . . .	8
2.2	Ciclo de vida BPM. . . . .	9
2.3	Representação simples de um processo em BPMN. . . . .	11
2.4	Principais componentes de Diagramas BPMN. . . . .	12
2.5	Extração de conhecimento com técnicas de mineração de processos. . . . .	14
2.6	Tipos básicos de mineração de processos. . . . .	15
2.7	Entradas e saídas das formas básicas de mineração de processos. . . . .	16
2.8	Exemplo gráfico de pontos. . . . .	20
2.9	Modelo de Processo de Gestão de Riscos da ISO 31000. . . . .	22
2.10	Matriz de Probabilidade/consequência. . . . .	25
2.11	Visão geral dos modelos de medição de desempenho - Adaptado de [61]. . . . .	31
2.12	Pirâmide de desempenho do modelo SMART - Adaptado de [13]. . . . .	33
2.13	Visão geral dos critérios do MBNQA - Adaptado de [36]. . . . .	34
2.14	Visão geral dos critérios do EFQM. . . . .	35
2.15	Mapa estratégico do BSC. . . . .	36
3.1	Classificação da pesquisa. . . . .	43
3.2	Estruturação das atividades da pesquisa. . . . .	45
4.1	Diagrama BPMN - Visão geral da MDADP. . . . .	52
4.2	Diagrama BPMN - Fase de planejamento. . . . .	54
4.3	Diagrama BPMN - Subprocesso: Entendimento do processo. . . . .	55
4.4	Diagrama BPMN - Subprocesso: Entendimento dos dados. . . . .	59
4.5	Diagrama BPMN - Fase de diagnóstico. . . . .	63
4.6	Diagrama BPMN - Subprocesso: Preparação dos dados para mineração de processos. . . . .	64
4.7	Diagrama BPMN - Subprocesso: Mineração de processos. . . . .	70
4.8	Diagrama BPMN - Subprocesso: Avaliação de riscos. . . . .	74
4.9	Diagrama BPMN - Fase de medição. . . . .	77
4.10	Diagrama BPMN - Subprocesso: Definição de indicadores de desempenho. . . . .	78

4.11	Diagrama BPMN - Subprocesso: Preparação dos dados para geração dos indicadores. . . . .	81
4.12	Diagrama BPMN - Subprocesso: Medição dos indicadores de desempenho.	84
4.13	Diagrama BPMN - Fase de análise. . . . .	88
4.14	Diagrama BPMN - Subprocesso: Análise do resultados. . . . .	89
5.1	Componentes da CSTI. . . . .	93
5.2	Diagrama BPMN - Fluxo "As Is" do processo de atendimento de requisições de serviços de TI. . . . .	97
5.3	Tela de navegação nos registros de eventos. . . . .	105
5.4	Tela de análise da sequência e frequência das atividades do processo. . . . .	106
5.5	Tela de Grafico de Pontos- Todos eventos do processo de atendimento de requisições de serviços de TI (julho de 2014 a maio de 2015). . . . .	107
5.6	Tela de Grafico de Pontos - Eventos relacionados ao grupo de serviços de e-mail (junho de 2015 a novembro de 2015). . . . .	108
5.7	Tela de Grafico de Pontos - Eventos relacionados sistema eletrônico de informações - SEI (setembro de 2014 a março de 2015). . . . .	108
5.8	Tela de Grafico de Pontos - Eventos relacionados ao grupo de serviços de armazenamento de dados (agosto de 2014 a maio de 2015). . . . .	109
5.9	Diagrama de precedência do fluxo do processo de atendimento de requisições de serviços de TI. . . . .	112
5.10	Captura da tela de simulação do processo de atendimento de requisições de serviços de TI. . . . .	113
5.11	Gráfico de Silhueta do agrupamento dos serviços pelos resultados obtidos no indicador Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) . . . . .	127
5.12	Gráfico de Silhueta do agrupamento dos serviços pelos resultados obtidos no indicador Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP). . . . .	128
5.13	Tela de configuração de medidas de indicadores. . . . .	130
5.14	Tela de painel - Visão consolidada dos resultados dos indicadores. . . . .	131
5.15	Tela de painel - Visão da evolução mensal dos resultados dos indicadores. . . . .	131
5.16	Tela de painel - Tabela de Resultados mensais dos Indicadores. . . . .	132
5.17	Tela de painel - Tabela de Resultados dos Indicadores. . . . .	133
5.18	Gráfico de dispersão do Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) em relação ao Número Total de Requisições Registradas (NTRR) para Grupos de Serviços. . . . .	134
5.19	Gráfico de dispersão do Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) em relação ao Número Total de Requisições Registradas (NTRR) para os Serviços de Suporte. . . . .	134

5.20	Gráfico de dispersão do Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) em relação ao Número Total de Requisições Registradas (NTRR) para as operação do Serviços de Estação de Trabalho. . . . .	135
5.21	Gráfico de dispersão do Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) em relação ao Número Total de Requisições Registradas (NTRR) para todas as Operação de Serviços. . . . .	136
5.22	Tela de análise do Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) por agrupamento ( <i>cluster</i> ). . . . .	136
5.23	Tela de análise do Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP) por agrupamento ( <i>cluster</i> ). . . . .	137
5.24	Gráfico de linha - Evolução mensal indicadores de volume. . . . .	140
5.25	Gráfico de área - Evolução mensal indicadores de volume - Grupos de serviços. . . . .	140
5.26	Gráfico de área - Evolução mensal do Número Total de Requisições Registradas (NTRR), nos serviços de Aplicações. . . . .	141
5.27	Gráfico de área - Evolução mensal do Número Total de Requisições Registradas (NTRR), nos serviços de redes. . . . .	141
5.28	Gráfico de área - Evolução mensal do Número Total de Requisições Registradas (NTRR), nos serviços de e-mail. . . . .	142
5.29	Gráfico de área - Evolução mensal do Número Total de Requisições Registradas (NTRR), nos serviços de suporte. . . . .	142
5.30	Gráfico de área - Evolução mensal comparativa do Número Total de Requisições Registradas (NTRR), Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP) e Índice de Requisições Fechadas (IRF) . . . . .	144
5.31	Gráfico de linha - Evolução mensal indicadores principais TMAR e IRANP. . . . .	145
5.32	Gráfico de dispersão dos indicadores Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) e Número Total de Requisições Registradas (NTRR). . . . .	147
5.33	Gráfico de dispersão dos indicadores Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) e Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP). . . . .	148
5.34	Gráfico evolução mensal dos indicadores IRS e IRSR. . . . .	150
5.35	Gráfico evolução mensal dos indicadores IRC e IRRA. . . . .	151
A.1	Diagrama BPMN - Fluxo AsIs do processo de atendimento de requisições de serviços de TI. . . . .	171
B.1	Modelo Entidade-Relacionamento do módulo de Gestão de Incidentes e Requisição de Serviços. . . . .	178
B.2	Modelo Entidade-Relacionamento do módulo de <i>Workflow</i> . . . . .	185

# Lista de Tabelas

2.1	Níveis de maturidade de registros de eventos. . . . .	18
5.1	Volume de Itens contidos no catálogo de serviços de TI. . . . .	94
5.2	Relação parcial da estrutura do Catálogo de Serviços de TI. . . . .	95
5.3	Lista de riscos identificados. . . . .	115
5.4	Matriz de correlação entre riscos identificados e os problemas observados durante <i>Fase de planejamento</i> . . . . .	116
5.5	Correlação dos riscos identificados e os problemas identificados na mineração do processo. . . . .	116
5.6	Lista de riscos avaliados e classificados. . . . .	117
5.7	Relevância dos indicadores na mitigação dos riscos. . . . .	121
5.8	Relevância acumulada dos indicadores (Relevância do indicador x peso do riscos). . . . .	122
5.9	Classificação dos indicadores. . . . .	123
5.10	Relevância dos quatro principais indicadores de desempenho. . . . .	124
5.11	Relação serviços com desempenho crítico. . . . .	152
A.1	Matriz de responsabilidade do processo (RACI). . . . .	175
C.1	Duplicidade de <i>logs</i> de eventos. . . . .	190
C.2	Resultado da seleção dos registros de eventos. . . . .	193

# Lista de Abreviaturas e Siglas

- ABNT** Associação Brasileira de Normas Técnicas. 21, 23, 24
- ANS** Acordo de Nível de Serviços. 126, 149, 177–179, 183, 184, 199, 204
- BPM** Gerenciamento de Processos de Negócio (do inglês: *Business Process Management*). xi, 2, 7, 9, 17, 18, 45, 91
- BPM CBOK** Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio - Corpo Comum de Conhecimentos (do inglês: *Guide to the Business Process Management - Common Body of Knowledge*). 2, 7
- BPMI** Iniciativa de Gerenciamento de Processos de Negócio (do inglês: *Business Process Management Initiative*). 11
- BPMN** Notação e Modelo de Processos de Negócio (do inglês: *Business Process Model and Notation*). 10–12, 54, 56–58, 63, 69, 74, 77, 81, 84, 88, 96, 98, 166, 170
- BSC** *Balanced Scorecard*. 31, 35, 36
- CRM** Gestão de Relacionamento com o Cliente (do inglês: *Customer Relationship Management*). 18
- CSTI** Central de Serviços de TI. 3–5, 44–47, 50, 92–96, 98–100, 103, 104, 110, 114, 124, 125, 138, 139, 150–152, 157–159, 166–169, 172, 173, 175, 177, 189, 195–205
- CSV** Valores Separados por Vírgula (do inglês: *Comma-separated values*). 65, 68, 69, 71–73, 82, 83, 104, 127
- DTI** Diretoria de Tecnologia da Informação. 139, 157, 167
- EFQM** Fundação Europeia para a Gestão da Qualidade (do inglês: *European Foundation For Quality Management*). 34
- EQA** Prêmio Europeu de Qualidade (do inglês: *European Quality Award*). 34–36

**ERP** Planejamento de recurso corporativo (do inglês: *Enterprise Resource Planning*). 18

**ETL** Extração Transformação e Carga de dados (do inglês: *Extract, Transform and Load*). 60–62, 65, 66, 68, 69, 82, 83, 99

**IRA** Índice de Requisições Atendidas. 119, 123, 124, 201

**IRANP** Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS. xii, xiii, 119, 123, 124, 126–128, 133, 135, 137, 144–146, 148, 149, 204

**IRC** Índice de Requisições Canceladas. 119, 123, 149, 151, 202

**IRF** Índice de Requisições Fechadas. xiii, 119, 123, 144, 201

**IRRA** Índice de Requisições Reabertas. 119, 123, 124, 149, 151, 202

**IRS** Índice de Requisições Suspensas. 119, 123, 149, 150, 203

**IRSR** Índice de Requisições Suspensas Reativadas. 119, 123, 149, 150, 203

**ISO** Organização Internacional para Padronização (do inglês: *International Organization for Standardization*). 21, 23, 24

**ITIL** Biblioteca de Infraestruturas de Tecnologia da Informação (do inglês: *Information Technology Infrastructure Library*). 40

**MBNQA** Prêmio Nacional de Qualidade Malcolm Baldrige (do inglês: *Malcolm Baldrige National Quality Award*). 32, 33, 35, 36

**MDADP** Metodologia de Diagnóstico e Análise de Desempenho de Processos. xi, 48–53, 55–57, 59–62, 69, 72, 74, 76, 87, 90–92, 95, 96, 98–104, 114, 117, 118, 125, 128, 138, 152–160, 166, 176, 195

**MP** Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. 3–5, 10, 45, 50, 92, 93, 110, 143, 154, 157–159

**NBR** Norma Brasileira. 21, 23, 24

**NTRA** Número Total de Requisições Atendidas. 119, 123, 139, 197, 201, 202, 204

**NTRANP** Número Total de Requisições Atendidas no Prazo do ANS. 119, 123, 129, 139, 199, 204



**NTRC** Número Total de Requisições Canceladas. 119, 123, 198, 203

**NTRF** Número Total de Requisições Fechadas. 119, 123, 139, 197, 201

**NTRR** Número Total de Requisições Registradas. xii, xiii, 119, 123, 124, 132–137, 139, 141, 142, 144, 146–149, 196, 201, 203, 204

**NTRRA** Número Total de Requisições Reabertas. 119, 123, 198, 202

**NTRS** Número Total de Requisições Suspensas. 119, 123, 199, 203

**NTRSR** Número Total de Requisições Suspensas Reativadas no período. 119, 123, 200, 204

**OMG** Grupo de Gerenciamento de Objetos (do inglês: *Object Management Group*). 11

**PDCA** Planejar, Fazer, Verificar e Agir (do inglês *Plan-Do-Check-Act*). xi, 2, 7, 8, 40, 91

**PIMS** Sistema de Gerenciamento de Informações de Plantas (do inglês: *Plant Information Management System*). 31, 32

**PMBOK** Corpo do Conhecimento em Gerenciamento de projetos (do inglês: *Project Management Body of Knowledge*). 7, 23, 25

**PNQ** Prêmio Nacional da Qualidade. 35, 36

**PPMS** Sistema de Medição de Desempenho do Processo (do inglês: *Process Performance Measurement System*). 39, 40

**RACI** Responsável, Autoridade, Consultado, Informado (do inglês: *Responsible, Accountable, Consult, Inform* ). xiv, 56–58, 96, 98, 174, 175

**SEI** Sistema Eletrônico de Informações. 143

**SPC** Controle Estatístico do Processo (do inglês: *Statistical Process Control*). 37

**TI** Tecnologia da Informação. xii, 3, 4, 25, 28, 40, 41, 44–46, 49–51, 55, 92, 95, 96, 98, 99, 106, 110, 112–114, 120, 123, 124, 126, 133, 139, 144, 146, 152, 157, 166, 169, 170, 174, 191, 196–205

**TMAR** Tempo Médio de Atendimento de Requisições. xii, xiii, 119, 123, 124, 126, 127, 133–137, 145–149, 204

**XES** Fluxo de Eventos Extensível (do inglês: *eXtensible Event Stream*). 19, 20, 48, 63, 65, 68–73, 101, 104

**XML** Linguagem de Marcação Extensiva (do inglês: *Extensible Markup Language*). 19, 65, 68

# Capítulo 1

## Introdução

Nesta seção serão apresentadas as informações principais que contextualizam a problemática a ser tratada, a motivação, a justificativa e os objetivos geral e específicos da pesquisa.

### 1.1 Contextualização

O funcionamento das organizações em geral está estruturado e organizado em forma de processos que definem como o trabalho será executado para entregar valor para seus clientes [3, p. 19]. Normalmente as organizações possuem diversos processos de negócios de acordo com sua área de atuação, podendo eles se subdividirem em subprocessos, que devem ser realizados por uma ou mais atividades dentro das áreas funcionais da organização [3, p. 33].

A gestão adequada dos processos é uma premissa para que a organização alcance seus objetivos de gerar valor para os seus clientes, por meio de seus produtos e serviços. Isso exige um comprometimento duradouro e contínuo da organização na realização de atividades de modelagem, análise, desenho, medição de desempenho e transformação dos processos para criação de um ciclo contínuo que assegure o alinhamento dos processos aos objetivos da organização.

Como o desempenho individual dos processos de negócio influencia diretamente a agilidade, eficiência e eficácia das organizações, a capacidade de geri-los é um fator crítico de sucesso [3, p. 19].

Os problemas de desempenho podem se manifestar de várias formas e pelas mais diversas causas [3, p. 108], portanto, é de suma importância que a organização tenha capacidade de diagnosticar e analisar o desempenho de seus processos para poder identificar os desvios e as causas-raiz.

Conseguir diagnosticar e analisar o desempenho é uma condição necessária para viabilizar a adequada gestão do processo e possibilitar o alcance dos níveis de desempenho esperado pelos clientes do processo.

As expectativas dos clientes em relação aos produtos e serviços fornecidos, direcionam as metas de desempenho dos processos, que por sua vez são decompostas em metas de desempenho subjacentes a serem atendidas no nível funcional e operacional. Assim, se as metas operacionais forem atendidas, as funcionais também o serão e, em consequência, as metas do processo de negócio também serão atendidas e como resultado final, o cliente ficará satisfeito.

Quando os resultados do processo estão abaixo da qualidade esperada pelos clientes, caracteriza-se a existência de problemas de desempenho dos processos. Exigindo a realização de uma análise metódica para identificar, compreender e corrigir essa lacuna. No entanto, para isso é necessário a definição de métricas precisas, acionáveis e auditáveis que possibilitem analisar o desempenho e identificar onde e como o processo deve ser ajustado [3, p. 121].

Atualmente existem algumas literaturas voltadas para a gestão de processos em geral, as quais apresentam abordagens de ciclos de vida para melhoria de processos, tais como as conhecidas abordagens do Planejar, Fazer, Verificar e Agir (do inglês *Plan-Do-Check-Act*) (PDCA) e do Gerenciamento de Processos de Negócio (do inglês: *Business Process Management*) (BPM), apresentadas na Seção 2.1 do Capítulo 2, que contribuem com muitas orientações para a realização dessas análises de desempenho.

## 1.2 Definição do Problema

Essas literaturas, em geral, são genéricas em suas orientações e abrangentes em termo de escopo, mas são superficiais em termos de orientações práticas. Essas literaturas apresentam conhecimentos estruturados, basicamente, em torno de conjuntos de princípios e de orientações gerais para a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para todo o ciclo de vida do processo, contemplando desde o planejamento inicial até a implementação das ações de melhoria, monitoramento dos resultados e ajustes finais.

Uma das principais literaturas sobre gestão de processos de negócio, o Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio - Corpo Comum de Conhecimentos (do inglês: *Guide to the Business Process Management - Common Body of Knowledge*) (BPM CBOK) é classificado como referência básica para os profissionais de gestão de processos e tem o propósito primário de identificar e fornecer uma visão geral das áreas de conhecimento necessárias para a prática da gestão de processo de negócio [3, p. 19].

Além dessas abordagens, vários modelos de medição de desempenho também já foram desenvolvidos, no entanto, eles geralmente sofrem de falta de orientação para concretização prática, tendo em vista que alguns aspectos dessa medição são dependentes do contexto da organização [44].

Esses modelos também tendem a dar pouca orientação sobre como os indicadores de desempenho podem ser escolhidos e operacionalizados, limitando-se a definir principalmente perspectivas de desempenho, com alguns exemplos ou etapas para derivar indicadores de desempenho, mas sem oferecer orientações concretas [44].

Por terem, propositalmente, escopo amplo e objetivos de generalização da sua aplicação em diversos contextos, essas abordagens e modelos apresentam alguns desafios de utilização prática, pois elas indicam o que deve ser feito e quais princípios e orientações gerais devem ser observados, todavia não se aprofundam nas orientações de como os interessados devem fazer para implementar a abordagem no caso prático e específico de determinada organização.

Ademais, sugerem uma ampla gama de ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas durante as diferentes fases do ciclo de vida do processo, contudo deixam uma lacuna quanto à apresentação de exemplos práticos de como elas podem ser combinadas e utilizadas em casos concretos.

Assim, a sua adoção exige das organizações um esforço para estudo, seleção e combinação de princípios, técnicas e ferramentas mais indicadas, a fim de organizá-las e aplicá-las para medir, avaliar, verificar e monitorar o desempenho dos seus processos [56].

### **1.3 Motivação da Pesquisa**

A motivação dessa pesquisa está em contribuir para o preenchimento dessa lacuna por meio da avaliação, combinação e seleção de orientações, técnicas e ferramentas para desenvolver uma metodologia de diagnóstico e análise de desempenho de processos que contemple orientações práticas e detalhadas para sua aplicação.

Para testar e validar a metodologia desenvolvida foi realizado um estudo de caso sobre o processo de atendimento de requisições de serviços de TI da Central de Serviços de TI (CSTI) do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP).

A CSTI fornece um ponto único de contato para todos os usuários de TI e tem como principais responsabilidades: registrar, escalar e fechar incidentes e requisições de serviços; esclarecer dúvidas e manter os usuários informados sobre o status de seu atendimento.

A implantação da CSTI exigiu o desenho e a implantação do processo de atendimento de requisições de serviços de TI e do processo de resolução de incidentes de TI. A implantação desses processos resultou em vários benefícios para o MP, pois de imediato,

permitiu a melhoria da comunicação com os usuários devido à unificação dos canais de atendimento e o controle centralizado de solicitações, assim como proporcionou melhor integração entre as diversas equipes técnicas envolvidas no atendimento das solicitações.

Embora os resultados que foram alcançados sejam positivos, isso representou apenas o começo da jornada em direção a uma gestão efetiva dos processos da CSTI, pois persistem ainda várias dificuldades de gestão, tais como: ausência de ferramentas e métodos adequados para diagnóstico e análise do desempenho dos processos; ausência de metas definidas quando ao desempenho esperado do processo; deficiências nos controles do processo; e dificuldades na fiscalização dos contratos de prestação de serviços de TI terceirizados.

Essas dificuldades comprometem a capacidade de gestão e melhoria dos processos CSTI e, além disso, expõe os serviços de TI a riscos que podem impactar negativamente tanto a área de TI, quanto as demais áreas do MP, visto que muitos de seus processos de negócio dependem de serviços de TI.

Diante desse contexto, fez-se necessário prover a CSTI de orientações e meios para diagnosticar e analisar o desempenho dos processos de atendimento e prover informações para a tomada de decisão sobre as medidas a serem adotadas para melhoria desses processos, como também para permitir avaliar se as decisões tomadas tiveram os efeitos esperados.

O processo de atendimento de requisições de serviços de TI foi selecionado para este estudo de caso, pois ele é o processo responsável por cerca de 93% dos atendimentos realizados pela CSTI.

Entre as contribuições esperadas dessa pesquisa, estão:

- Reduzir a deficiência de orientações práticas para diagnóstico e análise do desempenho de processos em geral;
- Avaliar o desempenho do processo de atendimento de requisições de serviços de TI da CSTI;
- Facilitar a identificação de problemas e oportunidades de melhorias nos processos da CSTI;
- Estabelecer um controle para o processo de atendimento de requisições de serviços de TI;
- Auxiliar na mitigação dos riscos operacionais da CSTI.

Demonstradas a contextualização, problemática e motivação desta pesquisa, a seção final deste capítulo apresentará o detalhamento dos objetivos a serem alcançados.

## 1.4 Objetivos Geral e Específicos

O objetivo geral desta pesquisa é desenvolver uma metodologia de diagnóstico e análise de desempenho de processos e validá-la por meio de sua aplicação em um estudo de caso sobre o processo de atendimento de requisições de serviços de TI da CSTI do MP.

O objetivo geral foi dividido em objetivos específicos, que considerados em seu conjunto contribuirão para o alcance do resultado final da pesquisa. São eles:

- Identificar na literatura metodologias, práticas, técnicas e ferramentas de diagnóstico e análise de desempenho de processos;
- Estruturar uma metodologia de diagnóstico e análise de desempenho de processos;
- Aplicar a metodologia no processo de atendimento de requisições de serviços de TI do MP;
- Validar a metodologia proposta.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: O Capítulo 2 apresenta a revisão de literatura sobre os conceitos, técnicas e ferramentas utilizadas na pesquisa. O Capítulo 3, a metodologia da pesquisa. O Capítulo 4, a descrição da metodologia desenvolvida. O Capítulo 5, a demonstração da aplicação da metodologia; O Capítulo 6, a avaliação dos resultados da aplicação da metodologia. E ao final, o Capítulo 7 apresenta as considerações finais e as proposições de trabalhos futuros.

# Capítulo 2

## Revisão de Literatura

Este capítulo tem como objetivo apresentar os conceitos, técnicas e ferramentas utilizadas no desenvolvimento desta pesquisa.

A revisão de literatura está estruturada em sete seções, sendo que a primeira apresenta os conceitos relacionados à gestão de processos de negócio; a segunda, mineração de processos; a terceira, gestão de riscos; a quarta, medições de desempenho de processos; a quinta, técnicas de agrupamento (clustering) e finalmente, a última apresenta o método dos 7 passos da melhoria de serviços de TI.

### 2.1 Gestão de Processos de Negócios

De acordo com [3], os termos *negócio*, *processo de negócio*, *processo* e *instância de processo* podem ser assim definidos:

- *Negócio*: abrange todos os tipos de organizações e refere-se às interações que ocorrem entre as pessoas para execução de determinado conjunto de atividades, com o objetivo de entrega de valor para os clientes e geração de retornos para as partes interessadas;
- *Processo de negócio*: refere-se a um trabalho, que pode ser ponta a ponta, interfuncional e até mesmo interorganizacional, com o objetivo de entregar valor para os clientes ou apoiar/gerenciar outros processos;
- *Processo*: refere-se a uma agregação de atividades e comportamentos inter-relacionados que solucionam uma questão específica e são executados por humanos ou máquinas para alcançar um ou mais resultados;
- *Instância de processo*: refere-se a cada execução de um processo.

Os processos de negócios podem ser classificados em três tipos:



- *Processo primário*: processos essenciais ou finalísticos, que agregam valor diretamente para o cliente;
- *Processo de suporte*: processos que não agregam valor diretamente para o cliente, mas para outros processos, com o objetivo de prover suporte aos processos primários, contribuindo para ampliar a capacidade da organização;
- *Processo de gerenciamento*: processos que não agregam valor diretamente para o cliente, mas objetivam medir, monitorar, controlar atividades e administrar o negócio, assegurando que a organização opere de acordo com seus objetivos e metas de desempenho [3, p.36].

No Corpo do Conhecimento em Gerenciamento de projetos (do inglês: *Project Management Body of Knowledge*) (PMBOK), um processo é definido como:

"Um conjunto de ações e atividades inter-relacionadas que são executadas para criar um produto, serviço ou resultado pré-especificado"[39, P. 3].

No BPM CBOK[3], Gerenciamento de Processos de Negócio (do inglês: *Business Process Management*) (BPM) é definido como:

"Disciplina gerencial que integra estratégias e objetivos de uma organização com expectativas e necessidades de clientes, por meio do foco em processos de ponta a ponta. O BPM engloba estratégias, objetivos, cultura, estruturas organizacionais, papéis, políticas, métodos e tecnologias para analisar, desenhar, implementar, gerenciar desempenho, transformar e estabelecer a governança de processos [3, p.40]."

Por ser uma disciplina gerencial, o BPM , consiste de um conjunto de conhecimentos (princípios e práticas) para coordenar, administrar ou dirigir os processos[3, p.40]. O BPM não é uma estrutura de trabalho, metodologia ou conjunto de ferramentas prescritivas, mas sim um conjunto de princípios e boas práticas para orientar a organização na execução dos seus processos com maior eficiência e eficácia.

Para manter a integridade e permitir a transformação dos processo de negócio, eles devem ser gerenciados em um ciclo contínuo, incluindo um conjunto de atividades, como: modelagem, análise, desenho, medição de desempenho e transformação do processo [3, p.50-61].

De modo geral, a maioria dos ciclos de vida de BPM podem ser mapeados como um ciclo básico do Planejar, Fazer, Verificar e Agir (do inglês *Plan-Do-Check-Act*) (PDCA) de Deming [3, p.50-61]. A Figura 2.1 apresenta o ciclo básico do PDCA.

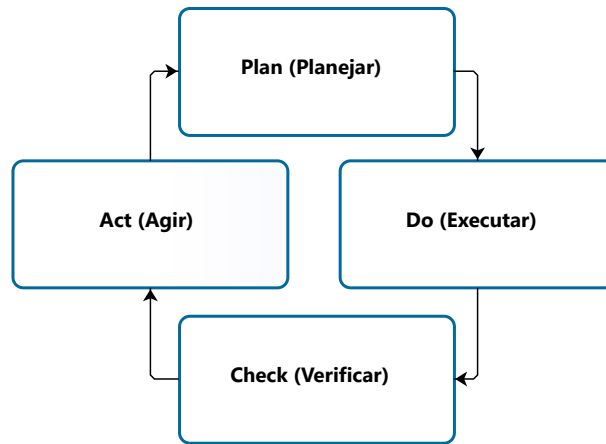


Figura 2.1: Ciclo PDCA de Deming (Adaptado de [3]).

As fases do Ciclo PDCA, tem os seguintes propósitos:

- *Planejar*: assegurar alinhamento estratégico do contexto e desenho do processo de negócio e obter uma compreensão do escopo do processo e como ele se relaciona com o ambiente externo;
- *Fazer*: implementar e executar o processo definido na fase anterior;
- *Verificar*: medir o desempenho real do processo em termos de tempo, custo, capacidade e qualidade, tanto na perspectiva interna, quanto externa e comparar com o desempenho esperado;
- *Agir*: definir ações e agir baseado nas informações de desempenho obtidas na fase anterior para manter a integridade do processo e assegurar a melhoria contínua, contribuindo para atender as metas de desempenho ao longo do tempo [3, p.50-61].

A fase *Planejar* deve descrever o escopo do processo com as seguintes informações:

- quem é o cliente do processo;
- saídas do processo e seu valor para o cliente;
- alinhamento dos resultados do processos com a missão e objetivos estratégicos organizacionais;
- encaixe do processo na arquitetura organizacional;
- entradas e eventos do processo;
- aspectos relacionados a conformidade do processo (leis, normas e regulamentos internos e externos)

- referências para o desempenho esperado do processo;
- modelagem do processo, indicando o trabalho a ser realizados (o que, como, quando, onde, por quem e sob quais restrições) [3, p.50-61].

A gestão de processos de negócio compreende oito principais atividades: descoberta, desenho, implantação, execução, interação, monitoramento e controle, otimização e análise de processos [45, p.89-94]. A Figura 2.2 apresenta um exemplo de como essas atividades podem ser organizadas na forma de um processo de negócio.

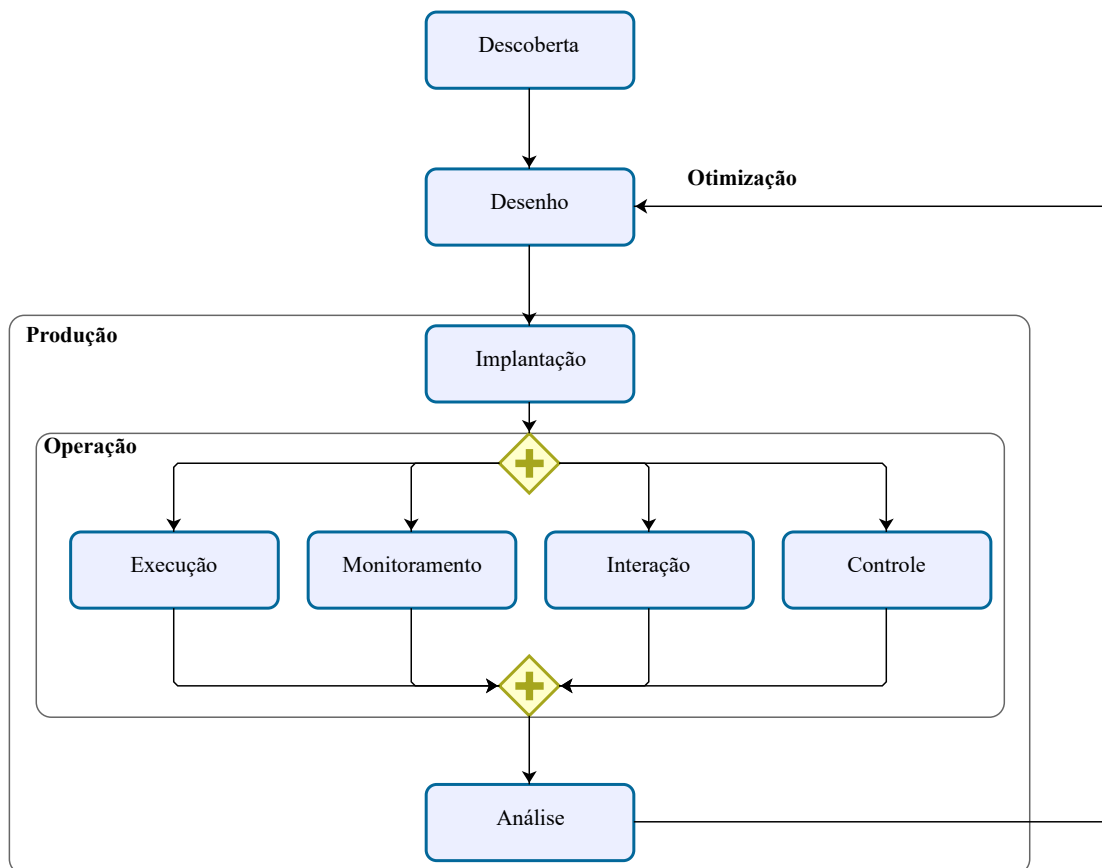


Figura 2.2: Ciclo de vida BPM (Fonte: [45]).

Essas atividades tem os seguintes propósitos:

- *Descoberta*: descobrir, a partir da perspectiva de todos os participantes, inclusive de sistemas de informação utilizados, como as coisas são feitas, por meio da captura do processo de negócio (fluxo de eventos, informações e controles). A descoberta deve esclarecer como o processo funciona interna e externamente, criando um conhecimento geral do processo como um todo.
- *Desenho*: tem como objetivo modelar, manipular e redesenhar os processos descobertos e otimizados, utilizando de informações sobre atividades, regras de negócio,

participantes, interações e relacionamentos. O desenho inclui ainda a definição de métricas alvo para os processos. Nessa etapa ocorrem composição, decomposição, combinação, reestruturação e transformação de processos.

- *Implantação*: tem como objetivo liberar o novo processo para todos os participantes, inclusive pessoas, aplicações e outros processos.
- *Execução*: tem como objetivo garantir que todos os participantes estejam suportando a execução do processo.
- *Interação*: tem como objetivo observar e monitorar o processo e intervir quando ocorrerem exceções.
- *Monitoramento e controle*: têm como objetivo monitorar os resultados do processo e fazer intervenções técnicas e de negócio necessárias para manter a saúde de processos individuais, classes de processos ou do ambiente como um todo.
- *Otimização*: tem como objetivo promover a melhoria contínua do processo, com base nos resultados da performance atual identificados na análise do processo. Essa etapa envolve sugestão dos ajustes e melhorias a serem adotadas.
- *Análise de processos*: tem como objetivo medir a performance do processo para prover métricas, análises e informações necessárias para identificar estratégias de melhoria e oportunidade de inovação do processo.

Utilizada principalmente nas atividades de descoberta e desenho de processos, a modelagem de processos é uma técnica essencial para gerenciamento dos processos da organização, visto que permite compreender, comunicar e gerenciar os componentes de processos de negócios[3, p.72].

Um modelo, geralmente desenvolvido com base em uma notação padrão, é uma representação simplificada do processo. O tipo de modelo e nível de detalhamento a ser utilizado dependerá do resultado esperado da iniciativa de modelagem [3, p.72].

A notação de modelagem de processos é um conjunto padronizado de símbolos e regras que determinam seus significados. A escolha da opção a ser utilizada pode não ser uma tarefa simples e deve ser feita considerando as especificidades de cada organização[3, p.77]. Nessa pesquisa foi adotado a Notação e Modelo de Processos de Negócio (do inglês: *Business Process Model and Notation*) (BPMN), pois é o padrão comumente utilizado no MP.

Essa notação consiste de um padrão criado pela Iniciativa de Gerenciamento de Processos de Negócio (do inglês: *Business Process Management Initiative*) (BPMI) e incorporado ao Grupo de Gerenciamento de Objetos (do inglês: *Object Management Group*) (OMG). Atualmente esse padrão está disponível nas principais ferramentas de modelagem [3, p.79] encontradas no mercado. A Figura 2.3 apresenta um exemplo simplificado de um modelo do processo descrito em nota BPMN.

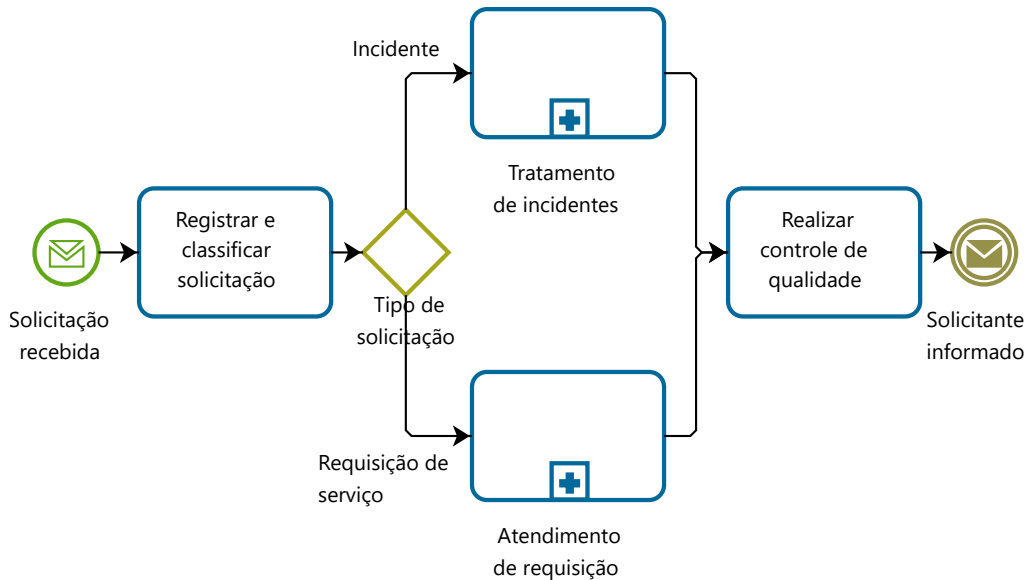


Figura 2.3: Representação simples de um processo em BPMN.

Os principais componentes de um diagrama BPMN são: atividade e subprocesso, evento, associação e fluxo de sequência e de mensagem e *gateway*. Cada um deles tem o seguinte propósito:

- *atividade e subprocessos*: serve para representar o trabalho realizado no processo. Elas são representadas por retângulos arredondados e podem ser do tipo atividade (uma única unidade de trabalho) ou subprocesso (usados para ocultar diferentes níveis de abstração do trabalho);
- *evento*: serve para representar algo que acontece durante o fluxo de um processo, geralmente são acionados por um gatilho. Eles são representados com um círculo (contendo um ícone, para especificar alguns detalhes);
- *associação e fluxo de sequência e de mensagem*: servem como conectores entre os componentes do diagrama. Um fluxo de sequência serve para indicar a ordem das atividades. O fluxo de mensagens serve para indicar o fluxo das mensagens entre os participantes. Associações servem para ligar artefatos com os elementos do diagrama.

- *gateway*: serve para controlar as divergências e convergências do fluxo do processo e utilizam um marcador interno para identificar o tipo de *gateway*, como: exclusivo, baseado em evento, inclusivo, complexo ou paralelo [7].

A Figura 2.4 apresenta as formas utilizadas para representar cada um desses componentes em um diagrama BPMN.

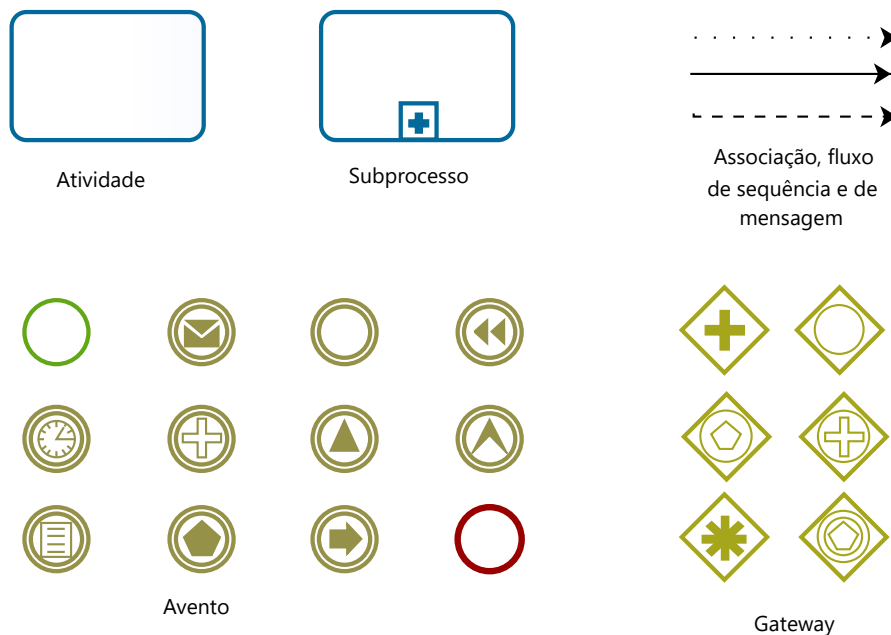


Figura 2.4: Principais componentes de Diagramas BPMN.

Geralmente, para cada processo implantado na organização, um modelo (desenho do fluxo) formal do processo é definido e documentado por meio de diagramas e especificações. Esses documentos têm como objetivo padronizar e disseminar o conhecimento do processo para os envolvidos.

Contudo, embora seja esperado que os processos sejam executados como foram modelados, desenhados e especificados, na prática geralmente ocorrem muitos desvios causados pelos mais diversos motivos.

Para identificar e avaliar esses desvios faz-se necessário o uso de ferramentas, métodos e técnicas especializadas que possibilitem aos gestores do processo compreenderem a dinâmica da operação real do processo.

Para preencher essa lacuna, ferramentas de análise, baseadas em técnicas de mineração de processos, vêm sendo desenvolvidas nos últimos anos [58, 59]. Elas oferecem métodos para apoiar atividades de desenho, redesenho, controle e suporte operacional de processos de negócios.

## 2.2 Mineração de Processos

O Manifesto de Mineração de processos[58, 59]. apresenta-se como um excelente e atual referencial para o conhecimento geral sobre essa área de pesquisa, pois apresenta de forma ampla a o estado da arte sobre mineração de processo, normas de orientação para sua aplicação, bem como informações sobre os principais desafios atuais nessa área.

Tendo em consideração a amplitude de abrangência a atualidade dos conhecimentos apresentados no Manifesto de Mineração de Processos, e a relevância da sua organização promotora, ele será utilizado como principal fonte de referencial teórico para o desenvolvimento desta seção. Contudo, outras fontes serão oportunamente citadas para explicar técnicas de mineração de processos não abordadas no Manifesto.

A ideia básica da mineração de processos é extrair conhecimento a partir de registros de eventos, frequentemente disponíveis nos sistemas (de informação) existentes, com o objetivo de descobrir, monitorar e melhorar processos reais[58, 59, 57].

A mineração de processos é uma área de pesquisa relativamente nova que se posiciona entre as áreas de inteligência artificial e mineração de dados e entre áreas de modelagem e análise de processos. O crescente interesse em mineração de processos é justificado pelo fato de que cada vez mais eventos são registrados, facilitando assim a criação de históricos de processos e pela necessidade de melhorar processos de negócio em ambientes competitivos e de rápida evolução [58, 59, 7].

O crescimento do volume de informações digitais, principalmente as diretamente relacionadas com processos em organizações, possibilita o registro e análise de eventos desses processos [58, 59]. Assim, qualquer etapa ou operação de um processo ou sistema podem ser vistos como eventos [58, 59].

O desafio das organizações é explorar os dados de eventos de uma forma proveitosa para alcançar resultados, tais como: entender o comportamento real do processo, identificar gargalos, prever problemas, registrar violações de regras, recomendar ações corretivas e otimizar processos [58, 59].

A Figura 2.5 apresenta um exemplo básico do potencial da mineração de processos.

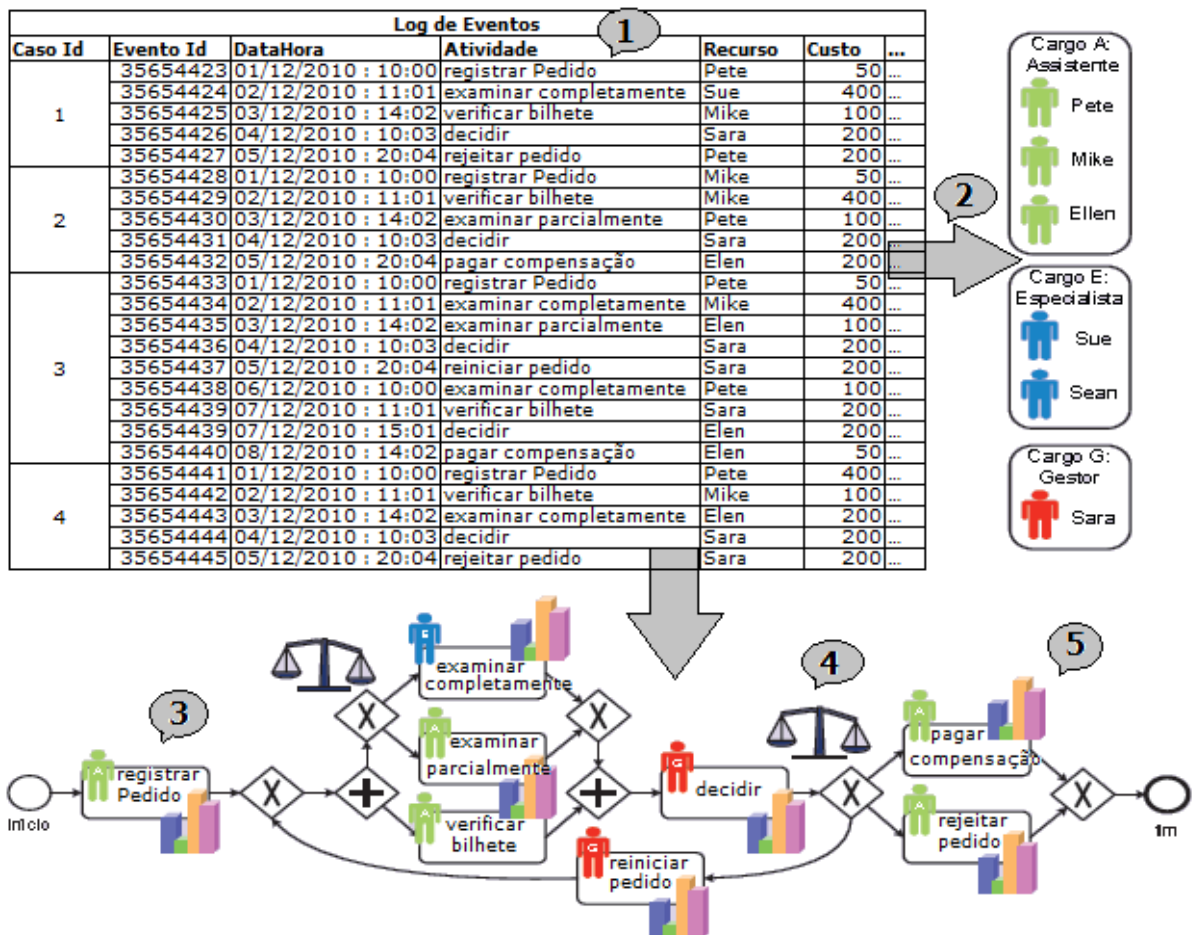


Figura 2.5: Extração de conhecimento com técnicas de mineração de processos (Fonte: [58, 59]).

Os pontos principais da figura podem ser explicados da seguinte forma:

1. O ponto de partida inicial é um determinado conjunto de eventos que contém informações do caso (instância do processo) e da atividade a que se referem. Geralmente podem ser ordenados e conter informações temporais e/ou de recursos utilizados;
2. Com base nesses registros pode-se descobrir os cargos da organização por meio da identificação de grupos de pessoas com atividades similares;
3. Pode-se descobrir o fluxo que melhor descreva o comportamento observado na análise das sequências das atividade nos eventos do processo;
4. Pode-se usar os registros para identificar regras de decisão utilizados nos processos;
5. Pode-se extrair e apresentar informações de desempenho do processo sobre o modelo descoberto [58, 59].



Embora a descoberta de fluxo de controle do processo (modelo) seja frequentemente vista como a aplicação mais interessante de mineração de processos, ela não está limitada a esse escopo. A descoberta de processos é simplesmente uma das três formas básicas de mineração de processos, como pode ser visto nas Figuras 2.6 e 2.7.



Figura 2.6: Tipos básicos de mineração de processos (Fonte: [58, 59]).

As três formas básicas de mineração de processos: *descoberta*, *conformidade* e *extensão* são explicadas da seguinte forma:

- *Descoberta*: sem requerer qualquer tipo de informação, a priori, sobre o modelo do processo, uma técnica desse tipo usa exclusivamente um conjunto de registros de eventos para produzir um modelo do processo.
- *Conformidade*: diferente da anterior, essa forma de mineração de processos utiliza as informações do modelo formal do processo e compara com um conjunto de registros de eventos do mesmo processo, a fim de verificar se o processo está em conformidade com os modelos formais e vice-versa. A principal saída desse tipo de técnica são informações de diagnóstico, identificando diferenças ou semelhanças entre modelos fornecidos e registros de eventos.
- *Extensão*: essa forma de mineração de processos também requer um conjunto de registros de eventos e um modelo como entrada e tem como objetivo complementar e aperfeiçoar o modelo formal do processo fornecido a priori. Ela complementa ou aperfeiçoa um modelo de processo a partir das informações encontradas no con-

junto de registros de eventos, tais como: níveis de serviço, tempos de execução e frequências [58, 59, 7].

A Figura 2.7 demonstra as entradas e saídas das formas básicas de mineração de processos.

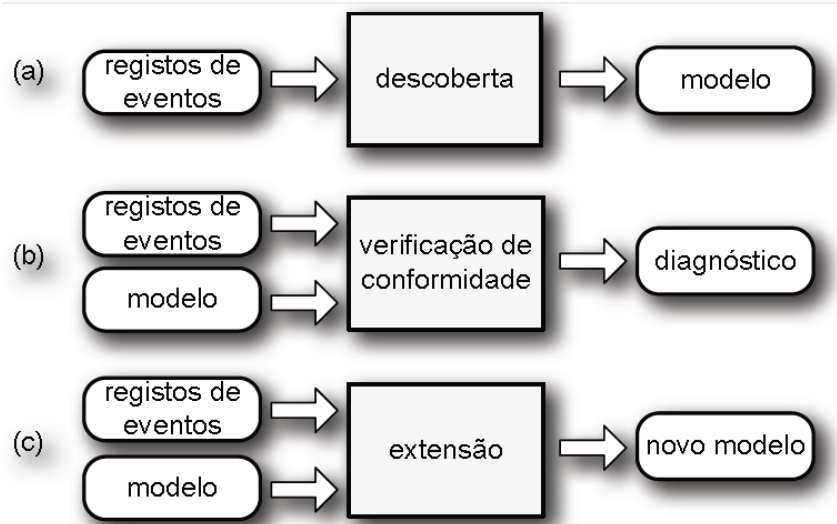


Figura 2.7: Entradas e saídas das formas básicas de mineração de processos (Fonte: [58, 59]).

A utilização das diferentes formas de mineração de processos permitirá a avaliação da dinâmica real do processo em diferentes perspectivas, tais como: *de fluxo de controle*, *organizacional*, *de caso e de tempo*. Essas perspectivas são explicadas por [58, 59, 7], da seguinte forma:

- *Perspectiva de fluxo de controle*: tem foco na ordenação de atividades, com o objetivo de encontrar uma boa caracterização de todas as sequências de atividades possíveis, e como resultado apresenta o modelo do fluxo do processo.
- *Perspectiva organizacional*: tem foco na apresentação de informações relativas aos recursos existentes nos registros de eventos, como: quais os envolvidos no processo (pessoas, sistemas, funções, ou departamentos); de que forma estes estão relacionados com o objetivo de descrever a rede social do processo e evidenciar a estrutura da organização através da classificação de pessoas, em termos de funções e unidades organizacionais.
- *Perspectiva de caso*: tem seu foco em aspectos de casos de processo, sendo que um caso pode obviamente ser caracterizado por vários aspectos diferentes, por exemplo:

pelo seu percurso no processo, pelos atores que o executam, ou por quaisquer outros atributos e valores contidos nos dados do conjunto de eventos.

- *Perspectiva temporal*: tem seu foco na duração e na frequência de eventos, observando as referências temporais contidas nos eventos, com o objetivo de possibilitar a descoberta de pontos de gargalo, medição dos níveis de serviço, monitoramento do uso de recursos, e previsão do tempo de processamento necessário para conclusão dos casos existentes.

A mineração de processos pode ser considerada como o elo que faltava entre mineração de dados e BPM tradicional, pois a maioria das técnicas de mineração de dados não são orientadas a processos [58, 59]. As estruturas simples de mineração de dados, como árvores de decisão e regras de associação podem, potencialmente, descrever algumas informações sobre processos, no entanto, modelos de processo exigem tipos de representação e algoritmos completamente novos [58, 59].

Existe uma ampla variedade de algoritmos de mineração de processos nos mais diversos níveis de maturidade [24]. A seleção do algoritmo a ser utilizado é muito importante, visto que os resultados da mineração diferem de um algoritmo para outro. Essa escolha deve ser avaliada em função da área de aplicação e dos objetivos pretendidos para cada projeto de mineração de processos [24].

Alem da escolha do algoritmo, um dos grandes desafios da mineração de processos é encontrar e preparar os dados certos [11]. Portanto, um aspecto relevante que se deve ter em mente quando se trata de mineração de processos é o conjunto de critérios de qualidade dos registros dos *logs* de eventos a serem utilizados como a principal fonte de informação.

A qualidade dos registros é de fundamental importância, já que os dados de eventos são o ponto de partida para qualquer atividade de mineração de processos e a qualidade dos resultados depende muito da qualidade das entradas utilizadas [58, 59]. Portanto, os eventos devem ser tratados adequadamente nos sistemas de informação que suportam os processos que serão analisados com mineração de processos.

Os registros de eventos, não necessariamente precisam ser armazenados em arquivos ou repositórios dedicados, mas podem estar armazenados em tabelas de bases de dados, registros de mensagens, arquivos de correio eletrônico, registros de transações e outras fontes de dados [58, 59]. A qualidade dos registros de eventos é mais importante que o formato de arquivo em que é armazenado [58, 59].

Na realidade da maioria dos casos, os registros de eventos são muitas vezes tratados como subprodutos dos sistemas e são gerados apenas para serem usados para depuração ou caracterização [58, 59]. No entanto, para geração de eventos de melhor qualidade faz-

se necessária uma abordagem mais sistemática para gerar e armazenar esse tipo de dado [58, 59].

A Tabela 2.1 descreve os cinco níveis de maturidade de registros de eventos, que variam de excelente qualidade (★★★★★ - cinco estrelas) até baixa qualidade(★ - uma estrela).

Tabela 2.1: Níveis de maturidade de registros de eventos (Fonte: [58, 59]).

Nível	Características	Exemplos
★★★★★ (cinco estrelas)	Este é o nível mais alto, em que os registros de eventos são de excelente qualidade e os eventos são bem definidos e registrados de forma automática, sistemática, consistente, segura e têm uma semântica clara.	Registros de sistemas de BPM anotados com semântica.
★★★★ (quatro estrelas)	Eventos são registrados automaticamente e de forma sistemática e consistente. Conceitos como instâncias (casos) de processos e atividade são suportados de uma forma explícita.	Os registros de eventos de sistemas tradicionais de BPM/ <i>workflow</i> .
★★★ (três estrelas)	Eventos são registrados automaticamente, apesar de não existir qualquer abordagem sistemática. Existem garantias que os eventos registrados correspondem à realidade. Registros são fidedignos, mas não necessariamente completos.	Tabelas em sistemas de Planejamento de recurso corporativo (do inglês: <i>Enterprise Resource Planning</i> ) (ERP), registros de eventos em sistemas de Gestão de Relacionamento com o Cliente (do inglês: <i>Customer Relationship Management</i> ) (CRM), etc.
★★ (duas estrelas)	Eventos são registrados automaticamente, no entanto nenhuma abordagem sistemática é seguida para decidir que eventos devem ser registrados. Eventos poderão não ser registrados ou ser inapropriadamente.	Registros de eventos de sistemas de gestão de produtos e documentos, folhas de cálculo de engenheiros, etc.
★ (uma estrela)	Nível mais baixo, os registros de eventos são de baixa qualidade. Poderão não corresponder à realidade e poderão haver eventos em falta.	Indícios deixados em documentos de papel ao longo do seu percurso pela organização ("post-its"), etc.

Para o alcance de resultados satisfatórios, as técnicas de mineração de processos só devem ser aplicadas em registros que se situam nos níveis 5 (★★★★★) , 4 (★★★★) e 3 (★★★) estrelas. Não faz muito sentido aplicar mineração de processos em registros de nível 2 (★★) ou 1 (★) estrela, pois, embora em princípio seja possível a aplicação, a análise será problemática e os resultados poderão não ser fidedignos [58, 59] .

Para maximizar os resultados de iniciativas de mineração de processos, as organizações devem concentrar esforços em garantir maior nível de qualidade possível no registros de eventos [58, 59].

A qualidade dos dados de eventos podem ser avaliadas sob vários critérios, como: *fidedignidade*, *completude*, *clareza* e *segurança*. Esses critérios são explicados da seguinte forma:

- *fidedignidade*: deve garantir a segurança de assumir que os eventos registrados foram realmente executados e que, além disso, a informação neles contidas sejam verdadeiras.
- *completude*: deve garantir que os registros de eventos sejam completos, ou seja, para uma determinada aplicação não existem eventos faltantes.
- *clareza*: deve garantir que qualquer evento registrado tenha uma semântica bem definida.
- *segurança*: no registro dos eventos devem ser levados em conta a privacidade e segurança, isto é, os envolvidos devem ter conhecimento dos tipos de eventos que estão sendo registrados e a forma como poderão ser utilizados [58, 59].

Os registros de *logs* de eventos podem ser encontrados em uma grande variedade de formas diferentes, uma vez que cada sistema tem seu mecanismo próprio de registro de eventos. Para facilitar o intercâmbio de registros de *logs* eventos entre as ferramentas foi criado o padrão Fluxo de Eventos Extensível (do inglês: *eXtensible Event Stream*) (XES) [10].

Trata-se de um padrão baseado em XML para *logs* de eventos criado principalmente para uso na mineração processo, projetado para ser igualmente adequado para mineração de dados em geral, mineração de texto e análise estatística. Ele foi desenvolvido com bases nos princípios de *simplicidade*, *flexibilidade*, *extensibilidade* e *expressividade*. Esses princípios podem ser entendidos da seguinte forma [10]:

- *simplicidade*: usar a maneira mais simples possível para representar informações;
- *flexibilidade*: ser capaz de capturar *logs* de eventos a partir de qualquer tipo de domínio de aplicação;
- *extensibilidade*: deve ser fácil de adicionar novos padrões mantendo compatibilidade;
- *Expressividade*: deve possibilitar anexar semântica humano-interpretáveis para *logs* de eventos.

A estrutura básica de um documento XES corresponde a uma estrutura universal de informações de *logs* de eventos composta por *log*, *trace* e *event* [10].

- *log*: contém todos os *logs* de eventos de um processo específico;
- *trace*: descreve a execução de uma instância específica do processo;
- *event*: representa as atividades observadas durante a execução do processo;

Os objetos *log*, *trace* e *event* não contém informações próprias, eles apenas definem a estrutura do documento XES. Todas as suas informações são armazenadas nos atributos que utilizam estrutura de chave e valor.

A aplicação das técnicas de mineração de processos sobre os registros de *logs* de eventos, com apoio de ferramentas especializadas, possibilitam a análise profunda da dinâmica do processo. Entre essas técnicas está a *dotted chart analysis* [35], ou em português análise de gráfico de pontos.

Esta é uma técnica de análise visual que explora a capacidade dos seres humanos de ver padrões em dados não estruturados para proporcionar uma melhor compreensão de grandes e complexos conjuntos de dados, possibilitando extração de informações relevantes [58, 59]. Um exemplo de gráfico de pontos é apresentado na Figura 2.8

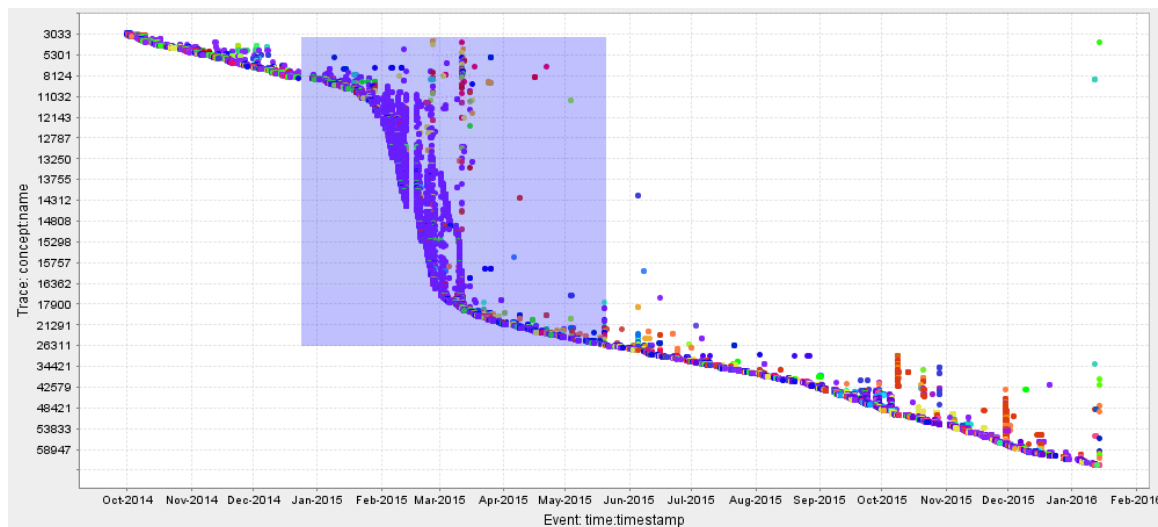


Figura 2.8: Exemplo gráfico de pontos.

A análise de gráfico de pontos utiliza um gráfico bidimensional, em que os eixos horizontal e vertical podem conter quaisquer dos atributos de eventos. Na área central do gráfico são desenhados pontos nos cruzamentos entre os atributos selecionados de acordo com sua ocorrência nos registros de eventos. Através da análise do gráfico é possível observar a dispersão dos pontos e identificar como o processo se comporta.

Quando utilizado atributo do tipo *time:timestamp*, a escala do eixo correspondente pode ser cronológica ou relativa. A escala cronológica apresenta os intervalos de data e hora entre a menor e a maior data de eventos encontrada no conjunto de eventos. A escala

relativa considera os intervalos de tempo entre o tempo zero e o tempo máximo, calculado pela diferença de tempo entre o primeiro e o último evento do caso. A escala cronológica possibilita a visualização das atividades do decorrer do tempo, enquanto a escala relativa permite a visualização do perfil de duração das atividades dos casos de processos.

Essa técnica possibilita ainda a utilização de formas e cores para cada ponto, de acordo com os atributos selecionados. Por exemplo, para identificar recurso ou atividade a que o ponto se refere.

Através desse tipo de análise é possível identificar períodos de interrupção de atividades, degradação do desempenho, variações de demanda, gargalos e recursos críticos. Todos esses problemas se traduzem em riscos que comprometem os resultados do processo.

Portanto, pode-se utilizar técnicas de análise de riscos como técnica complementar na análise de processos. A análise de riscos examina a eficácia no controle do processo ao avaliar o que possivelmente poderá ocorrer ao processo em decorrência de determinados cenários e seus possíveis impactos na organização [3, p.130].

Para analisar esses riscos faz-se necessário a utilização de técnicas específicas que orientem a correta abordagem para identificar, analisar e tratar esses riscos.

## 2.3 Gestão de Riscos

Risco pode ser definido como incerteza dos resultados. O risco é o efeito da incerteza sobre objetivos [1]. Os riscos podem ser classificados como ameaças ou oportunidades [39].

Pelo fato de existir essa incerteza, [50] afirma que faz-se necessário realizar a gestão formal dos riscos. Quando uma organização tem certeza absoluta da materialização de um risco fica fácil determinar o curso de ação a ser tomado, independente de tratar-se de uma ameaça ou oportunidade.

A gestão de riscos exige a identificação e controle da exposição da organização aos riscos que podem impactar seus objetivos de negócio [1]. O objetivo da gestão formal de riscos é sistematizar esse processo para que ocorra de forma visível, repetível e que sejam aplicados de forma consistente para apoiar a tomada de decisão com base em uma sólida compreensão dos riscos e seu provável impacto sobre a realização dos objetivos [1].

Os *frameworks* de gestão de riscos consistem de passos bem definidos para tomada de decisão na determinação das ações apropriadas para gerenciar os riscos em um nível aceitável pela organização [50, 1]. Dentre esses *frameworks*, um dos mais conhecidos e aplicáveis é a ABNT NBR ISO 31000:2009, que consiste de um conjunto de diretrizes internacionais para gerenciamento de risco [50, pag.403-407]. Essa norma foi publicada em 2009 e pode ser aplicada e adaptável para qualquer público e contexto [50, pag.403-407]. Trata-se de uma abordagem orientada a processos que fornece orientação de forma

mais geral e conceitual, em vez de especificar todos os aspectos de uma abordagem de avaliação e gestão de risco de uma organização [50, pag.403-407].

Essa norma descreve, em detalhes, o processo sistemático e lógico que as organizações podem utilizar para gerenciar os riscos, contemplando as atividades necessárias para identificação, análise, avaliação e tratamento dos riscos de acordo com os critérios estabelecidos. Simultaneamente a essas atividades, ocorre a comunicação e consulta às partes interessadas, bem como o monitoramento e análise da criticidade dos riscos e dos controles que os modificam, com o objetivo de garantir que todos os tratamentos de riscos necessários sejam realizados [50, pag.403-407]. A Figura 2.9 apresenta o fluxo desse processo.

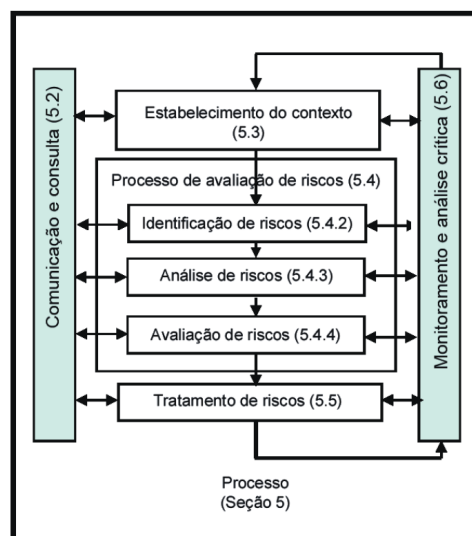


Figura 2.9: Modelo de Processo de Gestão de Riscos da ISO 31000 (Fonte: [1]).

Essa norma fornece os princípios e diretrizes para gerenciar qualquer forma de risco de uma maneira sistemática, transparente e confiável, dentro de qualquer escopo e contexto. Entretanto, tendo em vista que cada setor específico ou aplicação da gestão de riscos traz consigo necessidades particulares, público, percepções e critérios variados, foi incluído o estabelecimento do contexto, como uma atividade no início desse processo [50, 1]. Essa atividade tem como objetivo ajudar a revelar e avaliar a natureza e a complexidade dos riscos, por meio da captura dos objetivos da organização, o ambiente interno e externo, as partes e os critérios de risco do contexto da organização[1].

Após a identificação e entendimento do contexto, a avaliação de risco é realizada. Essa avaliação consiste em três etapas: *identificação de riscos*, *análise de risco* e *avaliação de risco*. O objetivo de cada uma dessas etapas é:



- *identificação de riscos*: tem como objetivo criar uma relação abrangente de riscos com base nos eventos do contexto que podem impactar na realização dos objetivos da organização.
- *análise de risco*: objetiva obter uma compreensão completa dos riscos, que será utilizada como entrada para a próxima etapa de avaliação dos riscos e para tomada de decisões relativas ao plano de tratamento de riscos.
- *avaliação de risco*: consiste em tomar decisões sobre os riscos que serão tratados e as prioridades relativas entre eles.
- *tratamento de riscos*: envolve a modificação dos riscos por meio de uma ou mais abordagens [50, 1].

Além dessa abordagem proposta pela ABNT NBR ISO 31000:2009[1], o PMBOK[39], apresenta outra abordagem composta de um conjunto de seis processos para gerenciamento de riscos. São eles:

- *planejar o gerenciamento dos riscos* : define como serão conduzidas as atividades de gerenciamento dos riscos de um projeto;
- *identificar os riscos*: determina os riscos que podem afetar o projeto e documenta suas características;
- *realizar a análise qualitativa dos riscos*: avalia a combinação da probabilidade de ocorrência e impacto dos riscos, com o objetivo de priorizá-los para análise ou ação posterior;
- *realizar a análise quantitativa dos riscos*: analisa numericamente o efeito dos riscos nos objetivos do projeto;
- *planejar as respostas aos riscos*: desenvolve opções e ações para potencializar as oportunidades e diminuir as ameaças;
- *controlar os riscos*: implementa planos de respostas aos riscos, acompanha os riscos identificados, monitora riscos residuais, identifica novos riscos e avalia a eficácia do processo de gerenciamento dos riscos durante todo o projeto.

As principais estratégias para tratamento de riscos são:

- *prevenir*: evitar o risco decidindo por não iniciar ou continuar com a atividade que dá origem ao risco, ou remover a fonte de risco, decidindo alterar componente e recurso por outros que não ofereçam os mesmos riscos;

- *explorar/melhorar*: adotar ou aumentar o risco, no caso de busca de aproveitar uma oportunidade;
- *mitigar*: alterar a probabilidade e consequências, por meio de adoção de mecanismos de controle e proteção;
- *compartilhar/transferir*: compartilhar ou transferir o risco com ou para terceiros (contratação e seguros); ou
- *aceitar*: aceitar o risco por decisão informada, realização ações somente após o risco ocorrer [39, 1].

O tratamento dos riscos é priorizado com base em resultados da etapa anterior de avaliação dos riscos. Existe um amplo conjunto de ferramentas analíticas que podem ser utilizadas para apoiar essa avaliação.

Os riscos podem ser mapeados em uma matriz que possibilite considerar a probabilidade de ocorrência e o respectivo impacto na organização, devendo receber priorização para análise, os riscos de alta probabilidade de ocorrência e alto impacto [3, p.130].

A norma ABNT NBR ISO 31010:2009[2] apresenta um conjunto amplo de técnicas para o processo de avaliação de riscos. Entre elas está a matriz de probabilidade/consequência que combina classificações qualitativas e semi-quantitativas de consequências e probabilidades, a fim de produzir um nível de risco ou classificação de riscos [2]. Para cada contexto em que ela é utilizada, seu formato e definições devem ser ajustados. As escalas de probabilidade e consequência podem ter qualquer número de pontos [2].

A matriz de probabilidade/consequência é usada geralmente como ferramenta de seleção nos casos em que muitos riscos foram identificados, do mesmo modo em situações onde não há dados suficientes para uma análise metódica, ou em situações nas quais não se dispõe de tempo e recursos para uma análise mais quantitativa [2]. A Figura 2.10 apresenta um modelo de matriz de probabilidade/consequência que pode ser usada para determinar a classificação de riscos.

O processo de utilização dessa matriz é o seguinte: primeiro deve-se encontrar a escala de consequência que melhor se adapta ao risco em análise e em seguida definir a probabilidade de ocorrência [2]. A combinação dessas duas informações definirá a classificação da prioridade ou criticidade do risco. Por exemplo: um risco com classificação de probabilidade igual a 4 (quatro) e classificação de consequência igual a 5 (cinco) será classificado com prioridade I, a mais alta prioridade.

Classificação de Probabilidade	5	IV	III	II	I	I	I
	4	IV	III	III	II	I	I
	3	V	IV	III	II	II	I
	2	V	IV	III	III	II	I
	1	V	V	IV	III	II	II
		1	2	3	4	5	6
		Classificação de Consequência					

Figura 2.10: Matriz de Probabilidade/consequência (Fonte: [2]).

Outra ferramenta similar, sugerida pelo Corpo do Conhecimento em Gerenciamento de projetos (do inglês: *Project Management Body of Knowledge*) (PMBOK)[39] é a matriz de probabilidade e impacto, definida como uma rede para o mapeamento de probabilidade de ocorrência de cada risco e o seu impacto nos objetivos do projeto caso tal risco ocorra. Nela os riscos são priorizados de acordo com suas implicações potenciais de afetar os objetivos do projeto. Uma abordagem típica de priorização dos riscos é usar uma tabela de referência ou uma matriz de probabilidade e impacto. Diferente da matriz de probabilidade/consequência que permite vários níveis de classificação de prioridades, na matriz de probabilidade e impacto as combinações específicas de probabilidade e impacto fazem com que um risco seja classificado com importância “alta”, “moderada” ou “baixa”.

Em se tratando do contexto de processo de TI, como é o caso dessa pesquisa, a sistematização das fontes de riscos operacionais que afetam os ativos de TI podem ser divididas em quatro classes principais: *ações humanas*, *falhas de software e hardware*, *fraquezas de processos internos* e *eventos externos* [20]. Cada classe pode ser ainda dividida em subclasses e elementos individuais. A lista abaixo apresenta essa sistematização [20]:

- *ações humanas*:
  - *ações não intencionais*: erro, ignorância e descumprimento;
  - *ações deliberadas*: abuso, fraude, sabotagem, roubo e vandalismo;

- *falhas de software e hardware* :
  - *falhas de equipamento*: capacidade inadequada, desempenho inadequado, manutenção inadequada e obsolescência de equipamentos;
  - *falhas de software*: incompatibilidade, gerenciamento de configuração inadequada, gerenciamento de mudança inadequada, configurações de segurança incorretas, práticas de programação inseguras e teste inadequado;
- *fraquezas sobre processos internos*:
  - *concepção e implementação do processo*: processo inadequado, documentação inadequada do processo, falta de compreensão dos papéis e responsabilidades, notificações e alertas inadequados, fluxos de informação incorretos, escalação incorreta de problemas, falta de acordos de nível de serviço e transmissão de problemas ineficiente;
  - *controle de processo*: falta de monitoramento, falta de métricas, falta de revisão periódica e propriedade do processo inadequada;
- *Eventos externos*:
  - *desastres*: condições do tempo, fogo, inundação, terremoto, revolta e quarentena;
  - *problemas jurídicos*: inadequação, mudanças na legislação e litígio;
  - *dependências de serviço*: problemas de fornecimento, dependência dos serviços de emergência e problemas de transporte.

Tendo em vista que uma das fontes de riscos está relacionada a deficiências ligadas ao controle de processo, como falta de monitoramento e falta de métricas, uma das formas de tratamento dessa fonte de riscos pode ser feita usando uma *estratégia de mitigação de riscos* por meio de adoção de mecanismos de controle do processo. Essa mitigação dos riscos pode ser feita por meio do estabelecimento, análise de indicadores de desempenho do processo, que possibilitem monitorar os aspectos do desempenho do processo que estão direta ou indiretamente relacionados com os riscos analisados.

Para o estabelecimento desses indicadores deve-se observar as boas práticas já disponíveis sobre medição de desempenho de processos.

## 2.4 Medições de Desempenho de Processos

Os termos *medição*, *medida*, *métrica* e *indicador* são muitas vezes mal-interpretados e usados sem distinção [3]. Para dar clareza são apresentadas as seguintes definições [3]:

- *medição de desempenho*: capacidade de medir e interpretar o desempenho de processos, englobando o trabalho de coleta de medidas de desempenho de processos, criação de métricas e indicadores e interpretação de resultados.
- *medida*: é a quantificação de dados em um padrão e qualidade aceitáveis (exatidão, completude, consistência, temporalidade). Medida representa um dado, por exemplo unidade de medida (m, cm, kg, g, horas)
- *métrica*: é uma extrapolação de medidas, representando uma informação. Por exemplo, o número de defeitos de produtos pelo número total de produtos produzidos.
- *Indicador*: é uma representação de forma simples ou intuitiva de uma métrica ou medida com o objetivo de facilitar sua interpretação em caso de comparação com uma referência ou alvo.

A existência de métricas bem elaboradas e que sejam capazes de prover suporte à criação de indicadores de desempenho organizacionais é um pressuposto de uma boa estrutura de gerenciamento de desempenho de processos [3].

Uma estrutura balanceada de indicadores deve contemplar tanto indicadores direcionadores, quanto indicadores de resultados. O primeiro tipo monitora a causa antes do efeito e possibilita a alteração do curso da ação para o alcance de um resultado; o segundo monitora o efeito e não permite mais alterar um dado resultado [3].

Medições eficazes devem concentrar-se em indicadores significativos e vitais que sejam *econômicos, quantitativos e utilizáveis* para a obtenção dos resultados desejados [49]. A adoção de muitas medidas diferentes pode levar à perda do foco em melhorar os resultados, portanto deve-se medir apenas o que mais importa [49].

O critérios essenciais para a geração de indicadores são: *seletividade, simplicidade e clareza, abrangência, rastreabilidade e acessibilidade, comparabilidade, estabilidade e rapidez de disponibilidade e baixo custo de obtenção*. [8, 43]. Esses critérios podem ser assim interpretados [8, p.36-37]:

- *seletividade*: refere-se a capacidade do indicador de selecionar e diferenciar as coisas, captando características chaves do processo, serviço ou produto a que se referem;
- *simplicidade e clareza*: o indicador deve ser fácil de compreender e aplicar. Deve ser definido em linguagem acessível com fácil e claro significado para os diversos níveis da organização;
- *rastreabilidade e acessibilidade*: deve-se permitir o registro, atualização e disponibilidade dos dados do indicador (resultados, memórias de cálculo e responsáveis)
- *abrangência* o indicador deve ser suficientemente representativo do produto ou do processo a que se refere, inclusive em termos estatísticos;

- *comparabilidade*: deve ser de fácil comparação com referenciais apropriados;
- *estabilidade*: o indicador deve ser perene e gerado com base em procedimentos padronizados, permitindo fazer uma previsão do resultado quando o processo está sob controle;
- *disponibilidade*: as informações do indicador devem estar disponíveis para acesso;
- *baixo custo*: deve haver baixo custo para levantamento das informações e geração do indicador.

As medições, como parte do acompanhamento da gestão de serviço de TI, ajudam a determinar a saúde dos processos em relação aos seguintes aspectos [49, pag.54]:

- *conformidade do processo*: objetiva verificar se os processos definidos estão realmente sendo seguidos e se as ferramentas de gerenciamento de serviços estão sendo corretamente implementadas e utilizadas;
- *qualidade*: objetiva verificar o quão bem os processos de trabalho estão sendo executados e monitorar a qualidade das atividades relacionadas aos objetivos do processo de ponta a ponta;
- *desempenho*: objetiva monitorar a eficiência do processo;
- *valor*: objetiva monitorar a eficácia e o valor percebido do processo para as partes interessadas e para a equipe de TI que executa as atividades do processo.
- *volume*: objetiva determinar a carga e a taxa de transferência sobre os processos de gerenciamento de serviços.

Essas medições têm como objetivo gerar métricas que uma organização possa utilizar a fim de apoiar a gestão e a melhoria contínua dos serviços de TI. Existem três tipos principais de métricas, são eles[49, pag.53]:

- *métricas de tecnologia*: são frequentemente associadas com as métricas baseadas em componentes e aplicações de TI (por exemplo: métricas de desempenho e disponibilidade de determinada aplicação).
- *métricas de processo*: são métricas capturadas na forma de medidas de desempenho dos processos. Essas métricas podem ajudar a determinar a saúde geral de um processo. Os indicadores de performance podem ajudar a responder questões fundamentais sobre a qualidade, desempenho, valor e a conformidade do processo.
- *métricas de serviço*: têm como objetivo capturar os resultados dos serviços de ponta a ponta (por exemplo: indicadores de níveis de serviços).

Em algumas situações pode ocorrer muita diversidade de comportamento e desempenho entre os casos de um mesmo processo, exigindo a utilização de técnicas para possibilitar o agrupamento de casos, a fim de facilitar a análise do desempenho. Para isso, existem técnicas de mineração de dados especializadas.

## 2.5 Técnicas de agrupamento (*clustering*)

As técnicas de agrupamento (*clustering*) consistem na divisão de observações em grupos semelhantes [38]. A representação dos dados pelo seus grupos, embora implique em perda de detalhes, promove a simplificação. Do ponto de vista da modelagem de dados, historicamente, *clustering* tem suas raízes na matemática, estatística e análise numérica. Na perspectiva da aprendizagem de máquina *clustering*, é uma técnica utilizada para identificar padrões ocultos nos dados. A partir de uma perspectiva prática *clustering* desempenha um papel de destaque na aplicações de mineração de dados.

Entre as técnicas de *clustering* estão o *K-Means* e o *Agrupamento Hierárquico*, que podem ser assim descritas [6]:

- *Agrupamento Hierárquico*: é um método de agrupamento por aglomeração, o qual produz um diagrama de árvore que pode ser cortado a uma altura escolhida para produzir o número de agrupamentos desejado. Cada observação é inicialmente colocada em seu próprio grupo e os grupos são agrupados sucessivamente, em conjunto, em ordem crescente de sua proximidade.
- *K-means*: é um método iterativo que minimiza a soma das distâncias dentro do grupo para um determinado número de grupos. O método começa com uma estimativa inicial para os centroides dos grupos e cada observação é colocada no grupo ao qual está mais próxima. Os centroides dos grupos são, então, atualizados para seu centro de massa e todo o processo é repetido até que o conjunto centroides já não se mova mais. Muitas vezes, um outro algoritmo de agrupamento (por exemplo: hierárquico) é executado inicialmente para determinar os pontos de partida para os centroides. Uma pesquisa realizada em 2002 aponta o *k-means* como o mais popular algoritmo de *clustering* utilizado para aplicações científicas e industriais [38, 15].

Para avaliar a qualidade do resultado da aplicação das técnicas *clustering*, o coeficiente de silhueta é uma das métricas comumente utilizadas[54]. Esse coeficiente combina ideias tanto de coesão, quanto de separação para observações individuais, assim como de um grupo ou agrupamentos [47].

O coeficiente de silhueta é obtido da seguinte forma: em primeiro lugar, calcula-se para cada observação o quanto ela se encaixa no grupo que foi atribuída [6]. Isto é feito comparando o quão perto o objeto está de outros objetos em seu próprio grupo com o quão próximo está de objetos em outros grupos [6]. Em seguida, para cada alternativa de quantidades de grupos analisados é possível calcular a média do coeficiente de silhueta dos grupos para verificar se o agrupamento apresenta uma estrutura satisfatória [6].

Valores de coeficiente de silhueta próximos a 1 significam que a observação está bem colocada em seu grupo; valores próximos de 0 (zero) significam que é provável que a observação possa realmente pertencer a algum outro grupo [6].

Os valores médios do coeficiente de silhueta do agrupamento podem ser interpretados da seguinte forma [54]:

- *0,71 a 1,0*: uma estrutura forte foi encontrada;
- *0,51 a 0,70*: a estrutura razoável foi encontrada;
- *0,26-0,50*: a estrutura é fraca e pode ser artificial;
- *Menor que 0,25*: nenhuma estrutura substancial foi encontrada.

Tratando-se de diagnóstico de análise de desempenho de processo, um aspecto relevante é a necessidade de uma sistemática clara e estruturada para a mensuração do desempenho.

A mensuração de desempenho é um tópico multidisciplinar muito estudado nas áreas de gestão e sistemas de informação, principalmente na gestão de processos de negócio, como resultado, diferentes modelos, sistemas e *frameworks* de medição de desempenho foram desenvolvidos, tanto por acadêmicos, quanto por profissionais[44]. A Seção 2.6 apresenta os principais modelos de mensuração de desempenho existentes.

## 2.6 Modelos de mensuração de Desempenho

A mensuração do desempenho de processos de negócios tornou-se uma questão central tanto na academia quanto nas empresas, uma vez que as organizações são desafiadas a alcançar resultados eficazes e eficientes[44] e para isso elas devem medir, monitorar e analisar seus desempenhos[26] .

Existem basicamente dois tipos de modelos de mensuração de desempenho, os que tem como objetivo avaliar a organização como um todo e os que avaliam desempenho de componentes individuais e específicos da organização [44]. Dentre os modelos existentes, alguns são mais voltados para medição de aspectos qualitativos e outros para os aspectos quantitativos. A Figura 2.11 apresenta uma visão geral dos principais modelos de medição de desempenho. As Seções 2.6.1 e 2.6.2 apresentam a descrição de cada um desses modelos.



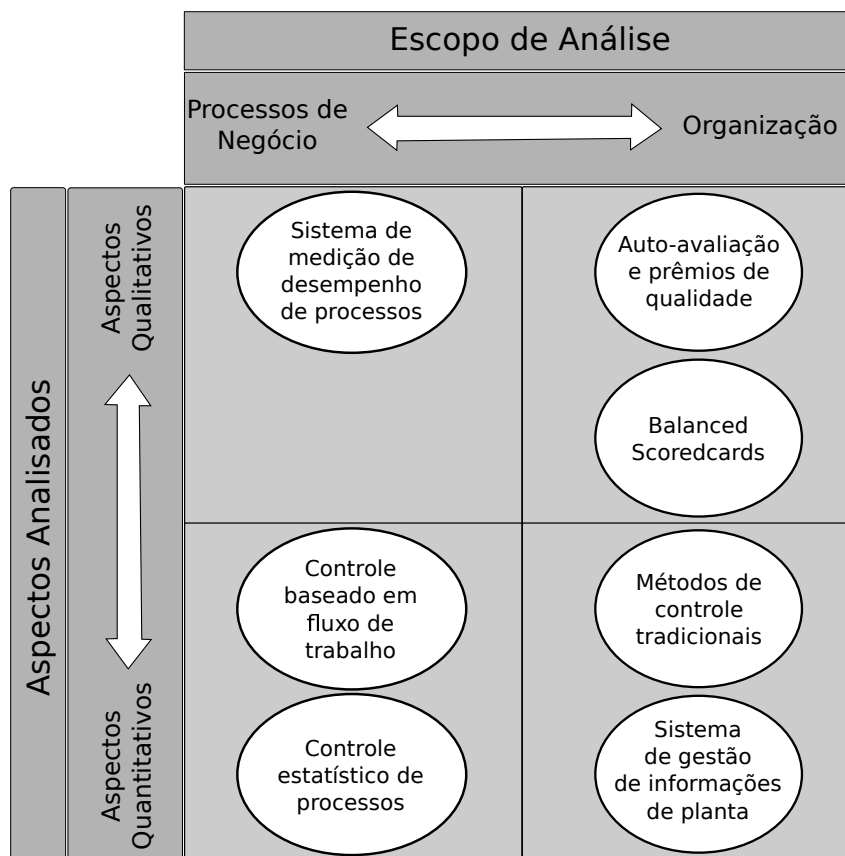


Figura 2.11: Visão geral dos modelos de medição de desempenho - Adaptado de [61].

### 2.6.1 Modelos de mensuração de desempenho da organização

Entre os principais modelos, sistemas e *frameworks* de medição de desempenho desenvolvidos para avaliação do desempenho da organização como um todo, estão: Sistema de Gerenciamento de Informações de Planta; Métodos de controle tradicionais (SMART), Modelos de Auto-avaliação e o *Balanced Scorecard* (BSC).

#### Sistema de Gerenciamento de Informações de Planta

O Sistema de Gerenciamento de Informações de Plantas (do inglês: *Plant Information Management System*) (PIMS) é uma ferramenta com capacidade de coletar, centralizar e armazenar por vários anos em um banco de dados único, dados de diferentes unidades da planta (unidade industrial, ou mesmo setor dentro de uma indústria), disponibilizando-os através de diversas formas de representação sob forma de aplicações de alto valor para monitoramento e análise do processo de produção [18].

O PIMS teve sua origem na indústria química e petroquímica, com o intuito de resolver o problema da fragmentação de dados, proporcionar uma visão unificada do processo e

eliminar as ilhas de informação, concentrando em uma única base de dados a informação sobre todos os aspectos de uma planta[18].

A principal função de um PIMS é concentrar a massa de dados, permitir transformá-los em informação e informação em conhecimento, possibilitando ao engenheiro de processo tirar conclusões sobre o comportamento atual e passado da planta, levando-o a conhecer melhor sua planta[18].

Os principais constituintes de um PIMS são: o historiador de processos, componente responsável pela coleta dos dados de diversas fontes e armazená-los em um banco de dados temporal; a interface gráfica para recuperação de visualização dos dados armazenados e as aplicações clientes complementares[18].

### **Métodos de controle tradicionais (SMART)**

Um método tradicional de controle de desempenho é o modelo SMART, que foi desenvolvido com os seguintes objetivos[13]:

- medir como funções e departamentos contribuíam separadamente e juntos para o alcance dos objetivos estratégicos;
- vincular as operações com as metas estratégicas;
- integrar informações financeiras e não financeiras em uma forma que pudessem ser utilizadas pelos gerentes;
- focalizar as atividades de negócios nos requisitos ditados pelo cliente e melhorar sistema de desempenho, incentivos e recompensas de acordo com as necessidades.

O modelo SMART sugere como base a estrutura de pirâmide de desempenho apresentada na Figura 2.12. Trata-se de uma pirâmide em quatro níveis de objetivos e medidas, com a finalidade de garantir ligação entre estratégias e operações.

Neste modelo, os objetivos estratégicos são desdobrados de cima para baixo e as medidas de desempenho são definidas de baixo para cima. Na base da pirâmide estão as medidas de desempenho de qualidade, entrega, tempo de processo e custos que são mensuradas no nível operacional e são chaves para alcançar os resultados de alto nível. A melhoria contínua e a adoção de medidas corretivas nesse nível evitam surpresas e promoverão a implementação da estratégia de negócio[13].

### **Modelos de Auto-avaliação**

Nas décadas de oitenta e noventa, influenciados pelo movimento de qualidade iniciado no Japão, surgiram os modelos de Auto-avaliação [32][9]. Em 1987 surgiu o Prêmio Nacional

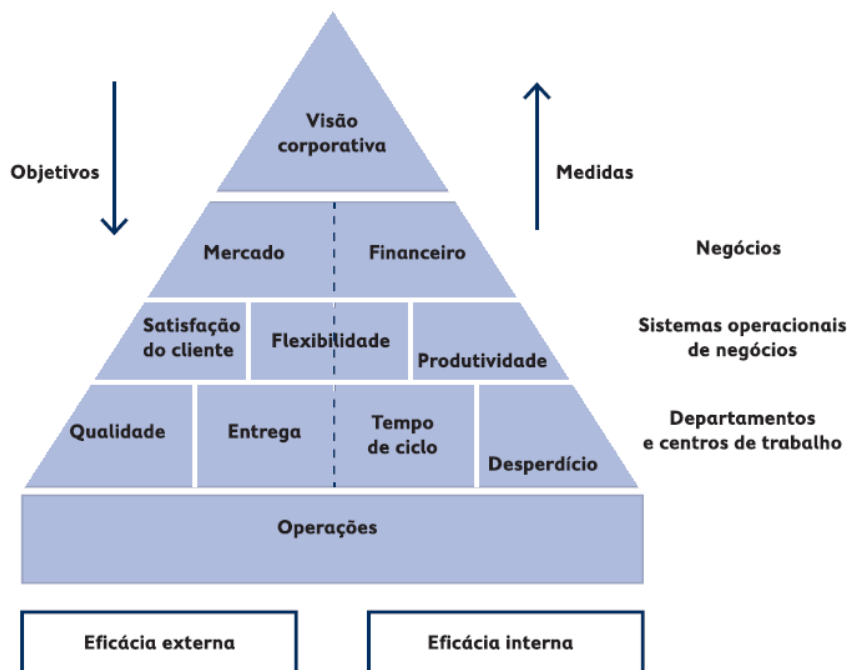


Figura 2.12: Pirâmide de desempenho do modelo SMART - Adaptado de [13].

de Qualidade Malcolm Baldrige (do inglês: *Malcolm Baldrige National Quality Award*) (MBNQA) com a finalidade de incentivar as empresas norte-americanas a se adaptarem ao aumento da concorrência japonesa que estava oferecendo melhor qualidade e obtendo maior satisfação dos clientes[9][37].

O MBNQA estabelece critérios de excelência em desempenho, organizados em sete áreas. A Figura 2.13 apresenta interação entre essas sete áreas.

Essas áreas são assim explicadas:

- *Liderança*: como a alta gerência lidera a organização e como a organização lidera dentro da comunidade.
- *Planejamento estratégico*: Como a organização estabelece e planeja implementar direções estratégicas.
- *Cliente e foco no mercado*: como a organização constrói e mantém relações fortes e duradouras com os clientes.
- *Medição, análise e gerenciamento de conhecimento*: como a organização usa dados para suportar processos-chave e gerenciar o desempenho.
- *Enfoque de recursos humanos*: como a organização capacita e envolve sua força de trabalho.



Figura 2.13: Visão geral dos critérios do MBNQA - Adaptado de [36].

- *Gerenciamento de processos*: como a organização concebe, gerencia e melhora processos-chave.
- *Resultados do desempenho empresarial / organizacional*: como a organização atua em termos de satisfação do cliente, finanças, recursos humanos, desempenho de fornecedores e parceiros, operações, governança e responsabilidade social e como a organização se compara aos seus concorrentes.

Em 1988 a Fundação Europeia para a Gestão da Qualidade (do inglês: *European Foundation For Quality Management*) (EFQM) criou o Prêmio Europeu de Qualidade (do inglês: *European Quality Award*) (EQA) e desenvolveu um modelo para a avaliação da melhoria da qualidade [32, 9]. O modelo de excelência EFQM baseia-se num conceito que consiste em avaliar a qualidade de acordo com 9 critérios chave. Cinco deles são “habilitadores”, pois cobrem o que uma organização faz e como o faz. São eles: liderança; pessoas; estratégia; parcerias e recursos; processos, produtos e serviços. Quatro são “resultados”, um vez que abrangem o que uma organização atinge. São eles: resultados para pessoais; resultados para clientes; resultados para sociedade e resultados para o negócio. [22]. A Figura 2.14 apresenta a estrutura desse modelo.

A relação entres esses critérios é a seguinte:

Para alcançar um sucesso sustentável, uma organização precisa de uma liderança forte e clara direção estratégica. Eles precisam desenvolver e melhorar suas pessoas, parcerias e processos para oferecer produtos e serviços de valor agregado aos seus clientes. No Modelo de Excelência EFQM, estes são chamados de habilitadores. Se os

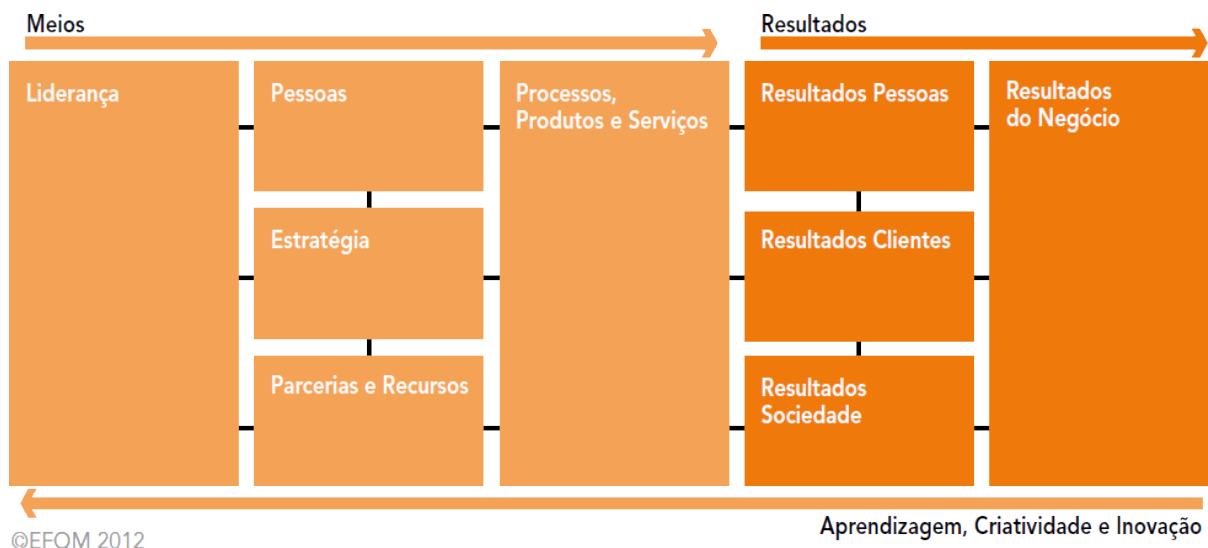


Figura 2.14: Visão geral dos critérios do EFQM (Fonte: [36]).

habilitadores certos forem efetivamente implementados, uma organização alcançará os Resultados que eles e seus *stakeholders* esperam [21].

O modelo de excelência EFQM é um modelo não-prescritivo que leva em conta uma série de conceitos diferentes e fornece uma linguagem comum que permite o compartilhamento de conhecimentos e experiências, dentro e fora da organização. Esse modelo busca garantir que as práticas de gestão utilizadas formem um sistema coerente e continuamente melhorado a fim de entregar a estratégia pretendida para a organização [21].

Em 1992 surgiu no Brasil o Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ), que usufruiu das metodologias de seus antecessores e ao mesmo tempo que incorporou características nacionais[9]. Os critérios utilizados pelo PNQ são[23]: Liderança, Estratégias e Planos, Clientes, Sociedade, Informações e Conhecimento, Pessoas, Processos e Resultados .

Tendo em vista que os critérios utilizados pelo MBNQA, EQA e PNQ são genéricos e bem documentados, eles servem como um modelo de auto-avaliação para as organizações avaliarem seu desempenho, principalmente para se apoiarem na gestão estratégica, no planejamento de ações, ou em projetos de melhoria [32].

## Modelo BSC

Buscando atender aos novos desafios da sociedade e das mudanças tecnológicas, em 1996 foi desenvolvido talvez o mais conhecido e mais utilizados dos modelo de desempenho multidimensional, o *Balanced Scorecard* (BSC) [44][26]. Esse modelo avalia o desempenho nas seguintes dimensões: (1) perspectiva financeira, (2) perspectiva do cliente , (3) perspectiva interna do processo empresarial e (4) perspectiva de "aprendizagem e crescimento"[31]. A Figura 2.15 apresenta a interação que ocorre entre essas diferentes perspectivas.

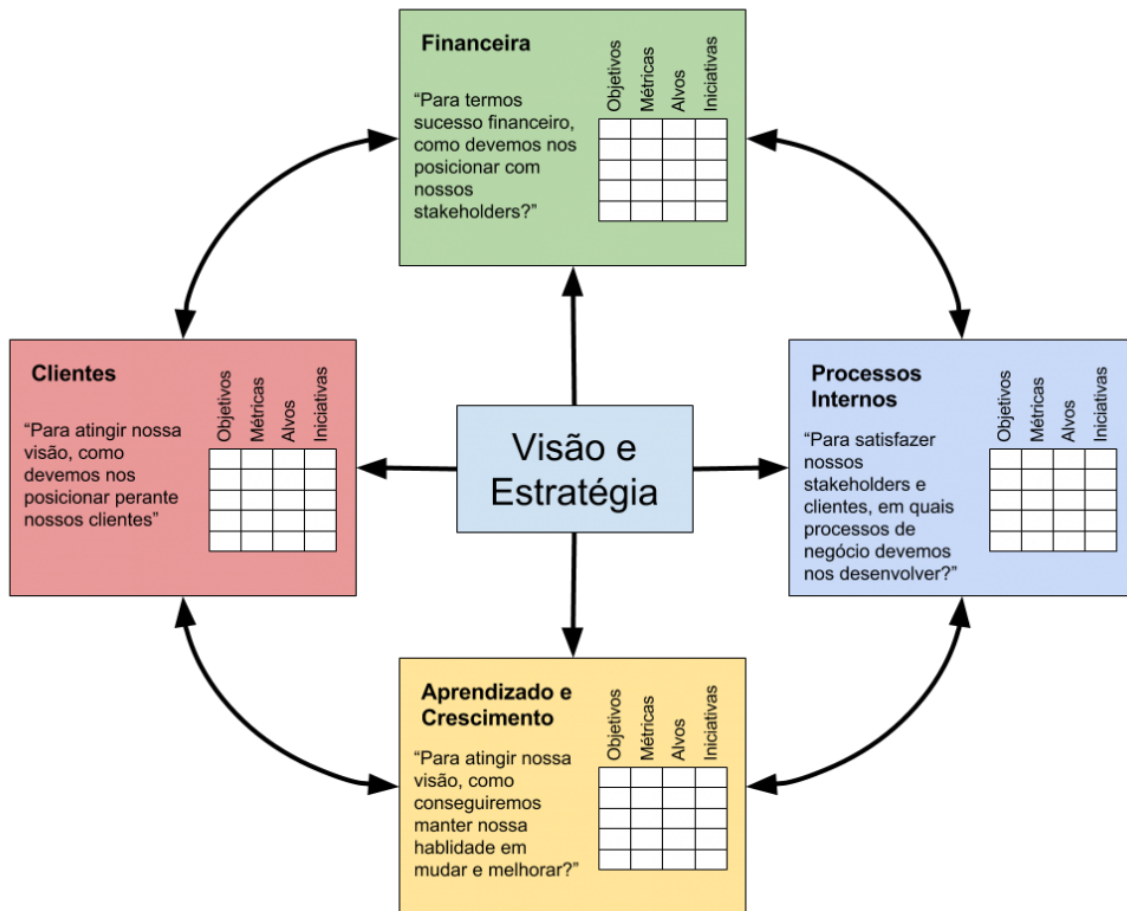


Figura 2.15: Mapa estratégico do BSC (Fonte: [17]).

Com objetivos similares aos do modelo SMART, o BSC ajuda a traduzir a estratégia de uma organização em indicadores de desempenho operacionais e objetivos com metas para cada uma dessas perspectivas de desempenho. BSC é utilizado como um sistema de gestão estratégica para realizar processos críticos de gestão, como [31, p .10]:

- esclarecer e traduzir visão e estratégia;
- comunicar e vincular objetivos estratégicos e medições;
- planejar, estabelecer metas e alinhar iniciativas estratégicas;
- melhorar o *feedback* estratégico e a aprendizagem .

Os modelos SMART, Auto-avaliação (MBNQA, EQA e PNQ) e BSC têm como objetivo medir o desempenho de uma organização como um todo. Entretanto, há forte ligação entre o desempenho dos processos de negócios e o desempenho organizacional. Portanto,

torna se também muito importante medir o desempenho no nível de processos. A Seção 2.6.2 apresenta os principais modelos, sistemas e *frameworks* de medição de desempenho desenvolvidos para avaliação de processos.

## 2.6.2 Modelo de mensuração de desempenho de processos

Durante os últimos anos, o conceito de empresa centrada no processo recebeu muita atenção, tornando a avaliação do desempenho de processos uma capacidade essencial para permitir *benchmarkings*, criar oportunidades de reconhecer problemas e tomar medidas corretivas necessárias de forma preventiva[32].

Vários modelos, geralmente com abordagens menos holísticas, foram desenvolvidos para a medição do desempenho de processos de negócios. Entre os principais estão: o controle estatístico de processos, o monitoramento baseado em fluxo de trabalho e os sistemas de medição de desempenho de processos.

### Controle Estatístico de Processos (SPC)

O Controle Estatístico do Processo (do inglês: *Statistical Process Control*) (SPC) consiste na aplicação de métodos estatísticos para a medição e análise da variação em qualquer processo com finalidade de obtenção de processos estáveis através da redução dessa variação, possibilitando prever o seu comportamento e a qualidade dos produtos[32].

SPC tem como objetivo de entender, reduzir ou eliminar variabilidade e melhorar os processos [3]. Ele lida com a coleta, classificação, análise e interpretação numérica de fatos e dados baseado em teorias matemáticas e estatísticas, com o objetivo de impor ordem e regularidade aos resultados do processo [3].

Para que um processo seja declarado capaz de alcançar o resultado desejado, ele deve apresentar um grau razoável de estabilidade estatística [3]. Logo, padrões de tempo, custo, capacidade e qualidade devem ser controlados quando uma organização se compromete a fornecer produtos ou serviços de qualidade para satisfazer as necessidades dos clientes.

A variação é inevitável e ocorre em todas as coisas, inclusive bens manufaturados. O estudo desta variação e sua redução são os principais meios para melhoria da qualidade [60]. No SPC histogramas e gráfico de controle são utilizados com a finalidade de determinar padrões de observações. Os histogramas servem para representar a distribuição das medições e os gráficos de controle servem para traçar as observações na ordem em que foram obtidas, formando um gráfico de linhas para observar tendências ou ciclos nos dados e gerando uma representação gráfica da variação que está sendo produzida pelo processo [60].

As variações ocorrem por causas naturais (casuais) ou atribuíveis [60]. As casuais ocorrem de forma natural, devido à natureza do processo [3], compreendem os eventos que causam flutuações pequenas e insignificantes e muitas vezes se apresentam em uma distribuição normal [60]. As atribuíveis ocorrem por alguma variação de padrão de negócio ou técnico [3] e compreendem as fontes de variação que provocam uma alteração significativa dos dados em relação ao padrão formado pelas variações casuais [60].

Para identificar essas variações, o gráfico de controle contém um conjunto de limites em torno da hipótese de distribuição normal. Ao desenhar o gráfico, quaisquer observações que estejam fora destes limites indicam a presença de uma causa atribuível. Ele permite ainda observar facilmente tendências ou outros padrões não naturais, já que as observações são plotadas na ordem de ocorrência [60]. Esse gráfico possibilita entender e controlar variações de processos e determinar quando um processo está sob estado de controle estatístico [3].

Os primeiros gráficos desenvolvidos consistiram de gráficos para médias e desvios-padrão, porcentagem de não-conformidade e número de não conformidades por item ou cem itens [60]. Ao longo do tempo, houve outras melhorias e modificações nos gráficos básicos e foram também criados gráficos, como o gráfico de soma cumulativa e o gráfico de média móvel exponencialmente ponderada para permitirem detecção mais rápida de pequenas mudanças no processo [60]. Os gráficos de controle são agora amplamente utilizados em todas as indústrias[60].

## **Monitoramento Baseado em Fluxo de Trabalho**

As estruturas organizacionais orientadas a processos têm sido criadas para superar problemas de coordenação entre unidades funcionais, o que pode resultar em longos tempos de ciclo, baixa qualidade do produto e realização de tarefas redundantes [61, 32].

Sistemas de gerenciamento de fluxo de trabalho têm sido desenvolvidos para suportar, com base em um modelo de fluxo formalmente definido, a execução automática ou semi-automática de instâncias de processos de negócios através da coordenação de atividades e recursos [61]e a comunicação entre os atores do processo[32].

Os sistemas de gerenciamento de fluxo de trabalho geram informações detalhadas de rastreamento da execução dos fluxos de trabalho, resultando em grandes massas de dados que podem ser coletadas e avaliadas automaticamente, a fim de fornecer informações úteis sobre os custos relacionados à atividade, o tempo de fila das instâncias do processo e a carga de trabalho dos participantes do processo, entre outras[32].

Diferente dos controles tradicionais que oferecem uma visão *pós-hoc* do desempenho, o monitoramento baseado no fluxo de trabalho permite obter relatórios em tempo real



[34] possibilitando o acompanhamento imediato do desempenho dos processos de negócios durante a sua execução[32].

A combinação dessas informações com dados operacionais de negócio, por meio de ferramentas, soluções de visualização e análise de dados, permite a realização de avaliações complexas e fornece às empresas a capacidade de medir com precisão o desempenho operacional dos processos de negócios e avaliar a sua situação atual com mais precisão, aprimorando significativamente os outros mecanismos de controle corporativos[61].

A grande desvantagem do monitoramento baseado no fluxo de trabalho é que ele é limitado aos dados quantitativos das atividades automatizadas, deixando de contemplar dados qualitativos e os dados de desempenho das atividades não automatizadas[32], pois as ferramentas de controle baseadas no fluxo de trabalho se concentram inteiramente nas informações contidas na trilha de auditoria e estão limitadas à análise quantitativa do histórico de execução de processos orientado a eventos [62].

### **Sistemas de Medição de Desempenho de Processos**

Um Sistema de Medição de Desempenho do Processo (do inglês: *Process Performance Measurement System*) (PPMS) é um sistema de informação desenvolvido com o objetivo de fornecer informações completas e oportunas sobre o desempenho dos processos de negócios. Trata-se de uma ferramenta para apoiar organizações baseadas em processos na visualização e melhoria contínua do desempenho do processo[32, 26]. Com o objetivo de garantir que o PPMS seja flexível e possa fazer uso de novas tecnologias, ele deve ser concebido como um sistema de informação modular e separado, que é fracamente acoplado aos outros sistemas de informação da organização[32].

Esse sistema possibilita a comparação dos valores atuais com os valores históricos e os valores-alvo de cada indicador, e a disseminação dos resultados para a equipe de processo. Essas informações serão úteis para subsidiar decisões sobre alocação de recursos, qualidade e capacidade do processo; emissão de alertas; diagnóstico das fraquezas de um processo de negócio; identificação de ações corretivas e avaliação do impacto das ações tomadas [32, 26].

Em um PPMS, os indicadores são desenvolvidos com foco nas pessoas que tem interesse no processo de negócio. Para isso, as partes interessadas devem ser identificadas previamente[32, 26]. Em seguida os objetivos relevantes para o processo são definidos para cada *stakeholder* ou grupo de partes interessadas, assim cada grupo de partes interessadas é representado por um aspecto ou uma dimensão de desempenho[32, 26]. Desses objetivos são derivadas as metas do processo e definidos os meios de alcançá-los. Em seguida, da metas e meios são derivados os indicadores de desempenho do processo [32, 26].

As etapas para a definição de indicadores de desempenho para um PPMS são as seguintes [32]:

- *Etapa 1*: Definir metas de processo de alto nível;
- *Etapa 2*: Derivar indicadores de desempenho;
- *Etapa 3*: Derivar sub-objetivos;
- *Etapa 4*: Refinar e modificar a árvore de objetivos.

Dada a relação clara entre objetivos e indicadores do processo, o PPMS contribui muito na comunicação das metas e objetivos dos processos de negócio, melhorando a colaboração e a aprendizagem entre e intra processos[32].

Além dos modelos apresentados na Seção 2.6, um conhecido método utilizado no âmbito da gestão de serviços de TI é o método dos *7 Passos do Processo de Melhoria de Serviço de TI*. Esse método faz parte da Biblioteca de Infraestruturas de Tecnologia da Informação (do inglês: *Information Technology Infrastructure Library*) (ITIL)[49, pag.47-70]. Seu estudo é relevante para essa pesquisa, por se tratar de um método já consolidado na literatura de gestão de serviços de TI, portanto tem forte relação com o contexto e objetivo desta pesquisa.

## 2.7 7 Passos do Processo de Melhoria de Serviço de TI

A ITIL é um conjunto de melhores práticas para gestão de serviços de TI, composto de cinco publicações principais com conteúdo agrupado de acordo com ciclo de vida do serviço, estruturado em 5 fases: *estratégia de serviço*, *desenho de serviço*, *transição de serviço*, *operação de serviço* e *melhoria continuada de serviço* [12, 29].

Na ITIL a *fase de melhoria continuada de serviço* tem o propósito de continuamente alinhar e realinhar os serviços de TI às mudanças de necessidades do negócio, suportar todos os estágios do ciclo de vida do serviço e melhorar a eficácia e eficiência dos processos e serviços. Ela tem como principais objetivos: recomendar melhorias nos serviços e processos, analisar o desempenho dos níveis de serviço, melhorar o custo-benefício da entrega de serviços de TI.

O modelo de melhoria de serviços adotado nessa fase é baseado no modelo de melhoria PDCA e faz uso de um método próprio chamado método dos *7 Passos do Processo de Melhoria de Serviço*. Esse método contempla os passos necessários para a coleta e análise de dados dos processos e serviços de TI, com o objetivo de identificar tendências e problemas, do mesmo modo que de apresentar informações para priorização e implementação

das melhorias necessárias. A ênfase desse processo é a identificação de oportunidades de melhorias que podem ser feitas para elevar o nível de serviço e o desempenho de TI.

Esse processo deve ser executado de forma cíclica e contínua. De acordo [49, pag.47-70], o 7 passos do método podem ser assim explicados:

- *passo 1 - identificar a estratégia de melhoria:* consiste na identificação dos objetivos, foco e níveis de melhoria a serem considerados. Para esse passo pode ser necessário avaliar informações, como: planos e estratégia de negócios, atas de reuniões de revisão de serviços, declarações de visão e missão corporativa, declarações de metas e objetivos departamentais, requisitos legais, requisitos de governança e pesquisas de satisfação do cliente.
- *passo 2 - definir o que deve ser medido:* este passo deve responder as seguintes questões: *O que realmente se quer medir? O que se pode realmente medir? E onde realmente se pode encontrar a informação necessária?* Este passo deve ser realizado em duas partes. Inicialmente deve-se definir um conjunto de medidas com foco na identificação do que é necessário para satisfazer plenamente os objetivos, sem considerar se há disponibilidade dos dados no momento. Em seguida, deve-se identificar se existem limitações sobre o que pode realmente ser medido, com o objetivo de identificar as lacunas e os riscos decorrentes disso. A análise de lacunas precisa ser realizada entre o que é ou pode ser medido hoje e o que é idealmente necessário, inclusive, indicando as novas ferramentas ou adequações que sejam necessárias em algum momento. Áreas potenciais para a medição são: desempenho de processos, níveis de serviço, satisfação de clientes e desempenho de fornecedor.
- *passo 3 - reunir os dados:* este passo deve responder a questões como: *O que precisa ser reunido? E onde encontrar a informação?* Ele consiste nos esforços necessários para o monitoramento e a coleta de dados exigidos para subsidiar o cálculo das medidas que já foram definidas. Isso é realizado por meio da combinação de ferramentas de monitoramento e processos manuais. Tendo em vista que a qualidade é o objetivo principal, deve-se então concentrar atenção no monitoramento da eficácia do serviço, processo, ferramenta, organização ou item de configuração (componente de um serviço de TI).
- *passo 4 - processar os dados:* consiste no tratamentos dos dados brutos para transformá-los no formato exigido, fornecendo uma perspectiva fim-a-fim em relação ao desempenho dos serviços e/ou processos.
- *passo 5 - analisar os dados e informações:* consiste na análise dos dados e informações e sua transformação em conhecimento sobre os eventos que estão afetando a

organização. Os resultados poderão ser analisados para responder a questões como: *Existem tendências claras? Elas são tendências positivas ou negativas? Alterações são necessárias? Estamos operando de acordo com o plano? Estamos cumprindo as metas? Serão necessárias melhorias? e existem problemas estruturais subjacentes?*

- *passo 6 - apresentar e usar a informação:* consiste em apresentar o conhecimento adquirido em um formato de fácil entendimento, para apoiar a tomada de decisões estratégicas, táticas e operacionais. A apresentação dessas informações deve levar em consideração as características do público-alvo para que sejam fornecidas no nível certo e da maneira certa. Embora, geralmente, os relatórios tendem a se concentrarem em aspectos negativos do desempenho, também devem ser reportados os aspectos positivos e as tendências de melhoria da TI.
- *Passo 7 - implementar melhorias:* consiste na utilização do conhecimento adquirido para otimizar, melhorar e corrigir serviços, processos e todas as outras atividades de apoio e tecnologia. Em geral, muitas oportunidades de melhoria serão identificadas, portanto será necessário determinar prioridades, com base nas metas e recursos disponíveis na organização.

Várias abordagens e os modelos de medição de desempenho já foram desenvolvidos, no entanto, eles geralmente sofrem de falta de orientação para concretização prática, tendo em vista que alguns aspectos da medição são dependente do contexto da organização [44].

Os modelos de medição de desempenho tendem a dar pouca orientação sobre como os indicadores de desempenho podem ser escolhidos e operacionalizados, limitando-se a definir principalmente perspectivas de desempenho, com alguns exemplos ou etapas para derivar indicadores de desempenho, mas sem oferecer orientações concretas[44],.

Esta pesquisa objetiva preencher essa lacuna, ou seja desenvolver a metodologia de diagnóstico e análise de desempenho de processos com foco prático.

Finalizada a apresentação dos principais referenciais teóricos que deram subsídios para o desenvolvimento do trabalho, o Capítulo 3 vai apresentar a metodologia que define as etapas da pesquisa.

# Capítulo 3

## Metodologia de Pesquisa

Este capítulo tem como objetivo apresentar a metodologia utilizada nessa pesquisa, contemplando as informações relativas a sua classificação, área de estudo, estruturação das atividades, técnicas de coleta de dados e principais ferramentas de *software* utilizadas.

### 3.1 Classificação da pesquisa

Os diferentes tipos de pesquisa podem ser classificados segundo a abordagem, natureza, objetivos e estratégia [16, 14, 25]. A Figura 3.1 apresenta a classificação dessa pesquisa e dos métodos utilizados.

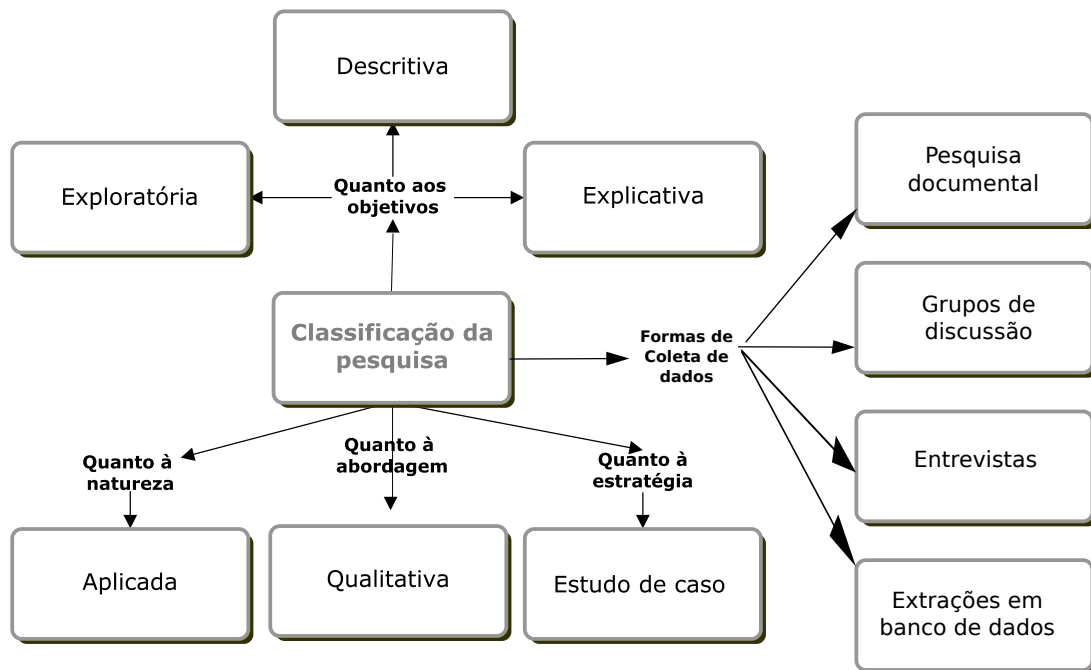


Figura 3.1: Classificação da pesquisa.

A classificação da pesquisa é detalhada a seguir:

- *Quanto aos objetivos:* esta pesquisa tem objetivos exploratórios, descritivos e explicativos.
  - A *pesquisa exploratória* foi utilizada para levantamento documental, entrevistas e análise de dados, com o objetivo de proporcionar maior familiaridade com os dados e problemas para melhor explicitá-los.
  - A *pesquisa descritiva* foi utilizada para registrar o conhecimento obtido em relação aos processos, aos dados e riscos com o propósito de descrever os fatos e fenômenos estudados.
  - A *pesquisa explicativa* foi realizada para avaliar os problemas do contexto, comportamentos do processo, riscos analisados e resultados obtidos com a finalidade de identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos, buscando explicar o porquê das coisas através dos resultados obtidos.
- *Quanto à natureza:* trata-se de uma pesquisa aplicada, porquanto visa gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos com foco na obtenção de conhecimento de aplicação prática para desenvolvimento de um método de diagnóstico e análise de desempenho de processos.
- *Quanto à abordagem:* Essa pesquisa adotou abordagem qualitativa para descrever, compreender e explicar o contexto do processo CSTI, os resultados da mineração de processos e os riscos inerentes ao processo, como também para validar a metodologia proposta.
- *Quanto à estratégia:* A estratégia dessa pesquisa pode ser classificada como *estudo de caso*, pois embora a metodologia desenvolvida tenha propósito de generalização e aplicação em outros contextos, para fins de validação, ela foi aplicada no contexto específico do processo de atendimento de requisições de serviços de TI da CSTI.

Essa pesquisa situa-se no âmbito das áreas de estudo da engenharia da produção (gestão de riscos, gestão de processos e gestão de serviços de TI) e da computação aplicada (mineração de processos e mineração de dados).

## 3.2 Estruturação da pesquisa

A pesquisa foi dividida em quatro etapas, conforme apresentado na Figura 3.2.

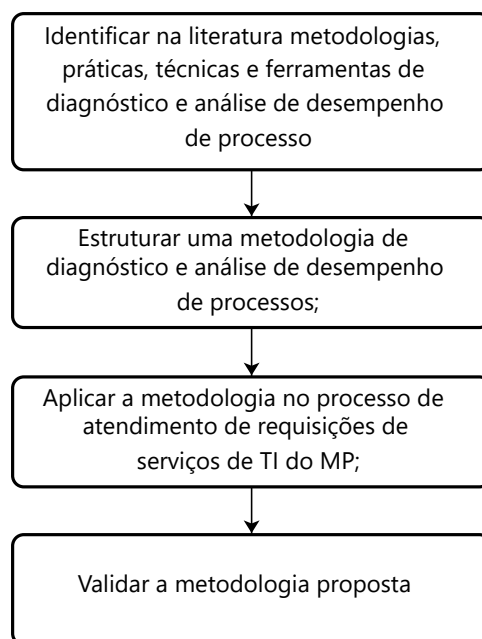


Figura 3.2: Estruturação das atividades da pesquisa.

A primeira etapa dessa pesquisa, *"Revisar a literatura sobre práticas, técnicas e ferramentas de diagnóstico e análise de desempenho de processos"*, foi considerada como uma atividade inicial na estruturação das atividades da pesquisa e foi uma atividade que ocorreu, de forma recorrente, durante todas as etapas da pesquisa. Nessa etapa foram realizadas leituras de livros, artigos, manuais e tutorias, como também a realização de cursos *on-line*.

Na segunda etapa desta pesquisa, *"Desenvolver uma metodologia de diagnóstico e análise de desempenho de processos"*, foram realizadas as atividades de estudo da aplicação combinada de técnicas de BPM, mineração de processos, análise de riscos, melhoria de serviços de TI, medição de desempenho de processos e agrupamento (*clustering*), com o objetivo de desenvolver e descrever uma metodologia de diagnóstico e análise de desempenho de processo contendo orientações práticas para sua aplicação.

Na terceira etapa da pesquisa, *"Aplicar a metodologia no processo de atendimento de requisições de serviços de TI da CSTI do MP"*, foi realizada a aplicação da metodologia desenvolvida em um estudo de caso com o objetivo de verificar a sua viabilidade de uso e descrever os resultados obtidos.

Na quarta e última etapa da pesquisa, *"Validar a metodologia proposta"*, foi realizada análise qualitativa dos resultados da aplicação da metodologia com o propósito de avaliar sua utilidade e aplicabilidade.

### 3.3 Principais técnicas de coletas de dados

As principais técnicas de coleta de dados utilizadas nessa pesquisa foram reuniões de grupo de discussão, pesquisa documental, entrevistas não estruturadas e extração de dados de bases de dados.

Pesquisas documentais foram utilizadas para levantar o conjunto de documentos relevantes do processo e em seguida analisar e selecionar as informações importantes para a compreensão do processo, assim como das ferramentas e técnicas utilizadas. Entre os documentos analisados estão: relatórios do sistema de gestão, documentos de especificação do processo, manuais e tutoriais de ferramentas de *software*.

As reuniões do *grupo de discussão* foram conduzidas pelo pesquisador e contaram com a participação dos principais colaboradores, com funções diretamente relacionadas à gestão do processo de atendimento de requisições de serviços de TI. As pessoas selecionados foram as seguintes:

- O gestor da CSTI: pessoa com o papel de gerente do processo e é responsável por fazer a gestão de ponta a ponta do processo, acompanhando e integrando a atuação das equipes de atendimento.
- Dois dos sete supervisores de atendimento: membros das equipes de atendimento de primeiro, segundo e terceiro níveis, que atuam também como líderes de suas equipes e têm o objetivo de garantir que as atividades sejam realizadas de acordo com os níveis de serviços acordados. Foram selecionados para participar das reuniões, o supervisor da equipe de atendimento de primeiro nível, responsável pela abertura de cerca de 53% das requisições e o supervisor da equipe de suporte técnico presencial, responsável por cerca de 35% dos atendimentos.
- O analista de qualidade: pessoa responsável por avaliar proativamente o processo e propor ações de melhoria de qualidade.
- O pesquisador: atuou como moderador nos grupos de discussão. Ele possui sólido conhecimento sobre o contexto da pesquisa, pois foi o responsável pela condução do projeto de implantação da CSTI e pela gestão dessa central, no período de junho de 2014 a maio de 2015.

Esses colaboradores tiveram papel fundamental na realização de levantamentos, discussões e validações das informações obtidas e resultados observados.

Entrevistas não estruturadas foram realizadas com outros participantes do processo para levantar e/ou validar informações adicionais, principalmente as informações sobre o contexto do processo e os conjuntos de dados disponíveis na base de dados do sistema de gestão da CSTI.



Extrações de dados foram realizadas na base de dados do sistema de gestão da CSTI para subsidiar o avaliação do desempenho do processo. Esse sistema dispõe de um conjunto amplo de dados de catálogo de serviços de TI, usuários, técnicos e registros das solicitações de atendimento. A seleção das tabelas e campos foi realizada com o apoio de especialistas da empresa fornecedora do sistema de gestão. Foram utilizados os dados de todas as requisições de serviços registradas no período de junho de 2014 a setembro de 2016, totalizando 83.866 registros.

### 3.4 Principais ferramentas de *software* utilizadas

Nessa pesquisa foram utilizadas várias ferramentas de software. Elas foram selecionadas de acordo com os seguintes critérios:

- disponibilidade de funcionalidades para realização das atividades previstas na metodologia;
- disponibilidade de bases de conhecimento na *Internet* sobre a utilização das funcionalidades;
- disponibilidade das ferramentas para uso de forma gratuita;
- capacidade de operação independente de plataforma de sistema operacional (preferencialmente).

A lista a seguir relaciona as principais ferramentas utilizadas, agrupadas de acordo o seu objetivo:

- *Modelagem de processos*:
  - *Bizagi Modeler*: ferramenta de modelagem de processos, gratuita e amplamente utilizada[5]. Disponível para *download* em: <http://www.bizagi.com/pt/produtos/bpm-suite/modeler>;
- *Extração e tratamento inicial dos dados*:
  - *PostgreSQL*: sistema gerenciador de bancos de dados de código aberto, multiplataforma, atualmente utilizado como gerenciador da base de dados do sistema de gestão da CSTI[27]. Disponível para *download* em: <http://www.postgresql.org>;
- *Tratamento final, mineração, análise e visualização dos dados*:
  - *Python*: linguagem de programação interpretada, multiplataforma, indicada para desenvolvimento rápido de aplicações e *scripts*[42]. Disponível para *download* em: <https://www.python.org>.

- *Anaconda*: distribuição Python completamente livre (inclusive para uso comercial e redistribuição), que inclui mais de 400 dos mais populares pacotes Python para ciência, matemática, engenharia e análise de dados[4]. Disponível para *download* em: <https://www.continuum.io>;
  - *Matplotlib*: uma biblioteca de plotagem Python que produz gráficos de qualidade em uma variedade de formatos[33]. Disponível para *download* em: <http://matplotlib.org>;
  - *Pandas*: biblioteca Python de código aberto que provê estruturas de dados de alto desempenho e ferramentas de análise de dados de fácil utilização[48]. Disponível para *download* em: <http://pandas.pydata.org>;
  - *IPython Notebook*: aplicação web interativa, de código aberto, para análise de dados em que texto explicativo, código fonte, resultados e gráficos podem ser combinados em um único documento[19]. Disponível para *download* em: <http://ipython.org>;
  - *Qlik Sense Desktop*: *Software* gratuito de visualização que simplifica a análise de dados e permite a criação de relatórios e painéis interativos com tabelas e gráficos de alta qualidade visual [28]. Disponível para *download* em: <http://www.qlik.com/pt-br/>;
- *Mineração de processos*:
    - *Biblioteca XES 1.3*: biblioteca Python que provê métodos para gerar arquivos no padrão Fluxo de Eventos Extensível (do inglês: *eXtensible Event Stream*) (XES), a partir de um conjunto de dados de *logs* de eventos de processos[46]. Disponível para *download* em: <https://github.com/maxsumrall/xes/blob/master/xes/xes.py>;
    - *ProM*: *framework* extensível, de uso gratuito, que suporta uma grande variedade de técnicas de mineração de processo sob a forma de *plug-ins*. Ele é independente de plataforma e implementado em linguagem *Java*[41]. Disponível para *download* em: <http://www.promtools.org>;

Finalizada a apresentação da metodologia da pesquisa, o Capítulo 4 apresenta a Metodologia de Diagnóstico e Análise de Desempenho de Processos (MDADP).

# Capítulo 4

## **Apresentação da Metodologia de Diagnóstico e Análise de Desempenho de Processos (MDADP)**

O objetivo deste capítulo é apresentar a Metodologia de Diagnóstico e Análise de Desempenho de Processos (MDADP) desenvolvida nessa pesquisa, apresentando inicialmente a motivação para a escolha das principais técnicas e ferramentas adotadas; em seguida a visão geral da sua estrutura; no restante do capítulo, a descrição em detalhes de cada uma das fases da metodologia e na última Seção, a descrição da compatibilidade da MDADP com outras abordagens conhecidas.

A MDADP é uma metodologia de diagnóstico e análise de desempenho de processo desenvolvida com a finalidade de prover orientações que possam ser seguidas para avaliar o desempenho de processos de negócio.

### **4.1 Motivação para escolha das principais técnicas e ferramentas adotadas**

Para o desenvolvimento da MDADP foram utilizadas técnicas e ferramentas conhecidas e amplamente difundidas como gestão de processos de negócios, gestão de riscos, e gestão de serviços de TI e técnicas de mineração de dados, como também modernas técnicas de mineração de processos.

A partir da avaliação das informações obtidas com a revisão de literatura sobre as técnicas e ferramentas de diagnóstico e análise de desempenho de processos e dos resultados

das experimentações com algumas delas, foram selecionadas aquelas que se mostraram viáveis e úteis para aplicação no contexto da CSTI do MP.

As principais motivações para escolha delas, são as seguintes:

- *Metodologia orientada a dados*: A decisão pela adoção dessa abordagem foi tomada levando em consideração que a CSTI possui um sistema de gestão centralizado que armazena informações detalhadas sobre a execução do processo de atendimento de requisições de serviços de TI.

Essa característica torna a MDADP indicada apenas para cenários semelhantes, em que haja adequada disponibilidade de dados para subsidiar a medição e análise do desempenho dos processos.

- *Utilização opcional de técnicas de mineração de processos*: O sistema de gestão da CSTI também armazena dados detalhados dos *logs* de execução dos processos e por isso possibilita a aplicação de técnicas de mineração de processos.

Essas técnicas agregam muito valor nas etapas intermediárias da metodologia, principalmente para compreensão da dinâmica interna do processo e na identificação de indícios de problemas de desempenho. Todavia, a utilização dessas técnicas é opcional, já que, embora sua dispensa reduza a profundidade das análises, não impede o alcance dos objetivos da metodologia.

- *Utilização de técnicas de análise de risco*: Considerando que as medições eficazes tem que se concentrar em indicadores significativos e vitais para a obtenção dos resultados desejados [49], deve-se então medir apenas o que mais importa.

Para evitar a criação de muitos indicadores diferentes que possam levar à perda do foco na melhoria dos resultados, foram adotadas técnicas de análise de riscos com o intuito de prover orientações para a criação e seleção dos indicadores de desempenho do processo.

A criação e seleção dos indicadores de desempenho será realizada a partir da análise e classificação dos riscos do processo, possibilitando selecionar os indicadores de desempenho, que se monitorados e controlados adequadamente irão contribuir para a mitigação dos riscos mais significativos.

Além disso, a identificação da relação entre os indicadores e os riscos classificados permitirá a definição de uma ordem de importância para os indicadores, possibilitando identificar aqueles que estão relacionados aos riscos mais críticos do processo. Com isso os gestores poderão adotar, no dia a dia, maior rigor no monitoramento e controle desses indicadores.

- *Técnicas de agrupamento (clustering)*: O processo de atendimento de requisições de serviços de TI é responsável pelo atendimento de um catálogo contendo cerca de 450 serviços diferentes. Nesse caso, analisar o desempenho global do processo contabilizando todos os serviços poderá levar a conclusões imprecisas, visto que alguns serviços têm natureza e desempenho bem diferentes entre si. Por outro lado, analisar os indicadores de forma individual para cada serviço, considerando sua quantidade e diversidade, demandaria um esforço muito grande. Uma alternativa para auxiliar a análise do desempenho, nessas circunstâncias, é realizar o agrupamento dos serviços do catálogo de acordo com a similaridade de seus desempenhos. Assim, os indicadores de desempenho poderão ser analisados no contexto de cada grupo, reduzindo o esforço necessário na análise e melhorando a compreensão e utilidade dos resultados. Com o uso de agrupamentos será possível identificar rapidamente os serviços com problemas de desempenho, baseando-se nas informações do grupo e sua representatividade no volume total de atendimentos. Para isso, foram adotadas técnicas de agrupamento (*clustering*).
- *Adoção de ferramentas especializadas de visualização de dados*: Essas ferramentas foram adotadas com o objetivo de permitir flexibilidade e agilidade durante a fase de análise do desempenho do processo. Elas foram utilizadas para criar um painel dinâmico de indicadores de desempenho, que possibilita, na medida que novas questões venham a surgir durante a análise, a criação rápida de novos gráficos e tabelas, levando-se em conta os dados previamente tratados.

Apresentadas as motivações para escolha das principais técnicas e ferramentas adotadas, a próxima Seção apresenta a visão geral da MDADP.

## 4.2 Visão geral da MDADP

As atividades da MDADP foram organizadas em uma estrutura com quatro fases: *planejamento*, *diagnóstico*, *medição* e *análise*. Essas fases foram ordenadas em forma de cascata, de modo que as saídas de uma fase são utilizadas como entradas nas fases subsequentes. A Figura 4.1 apresenta uma visão geral da MDADP com suas fases e respectivos subprocessos.

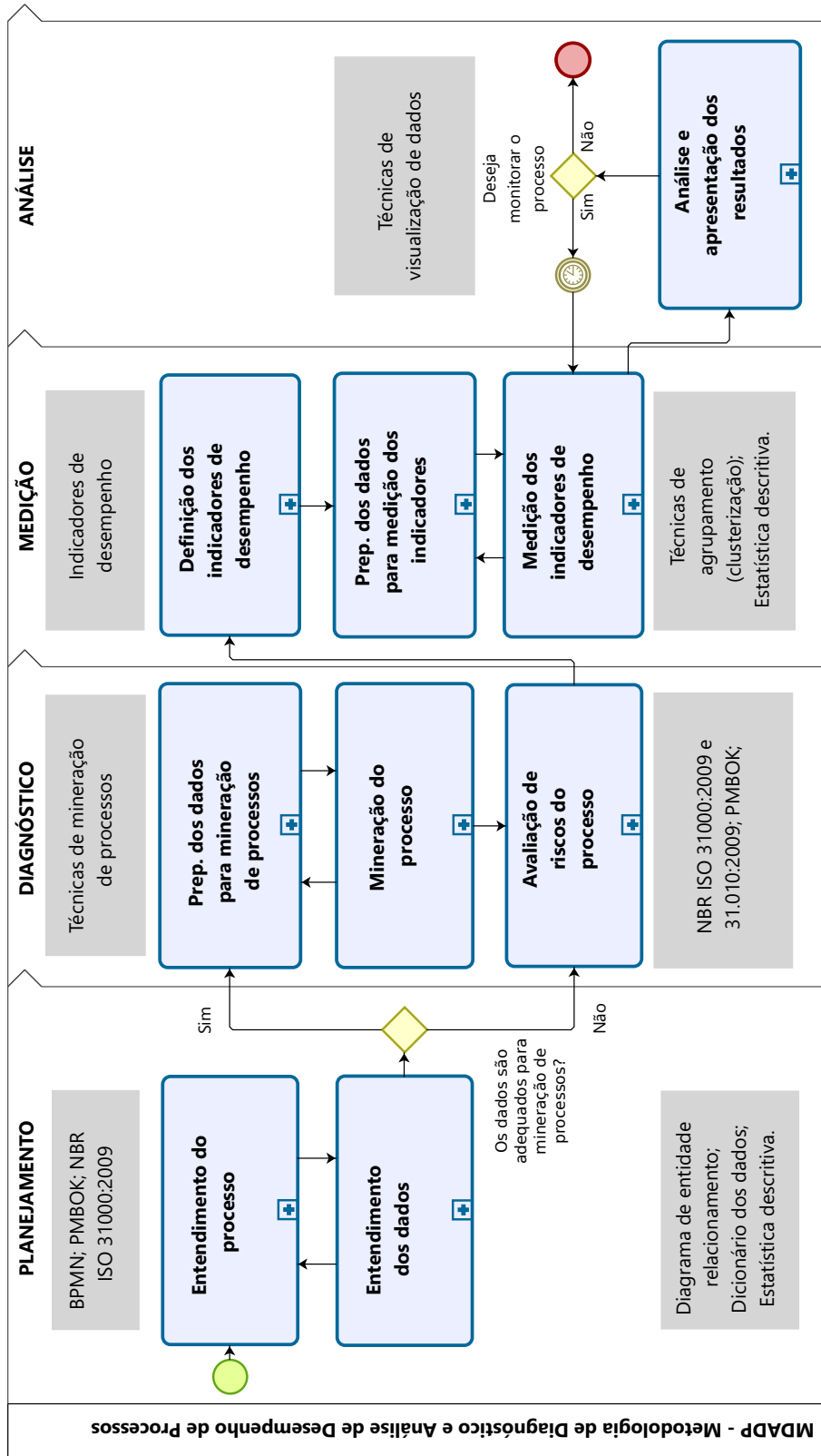


Figura 4.1: Diagrama BPMN - Visão geral da MDADP.

As fases da MDADP têm os seguintes objetivos:

- *Planejamento*: fazer o levantamento inicial das informações do contexto e dos dados do processo.
- *Diagnóstico*: realizar identificação e diagnóstico do comportamento, problemas e riscos do processo utilizando as informações obtidas na fase anterior, complementadas com os resultados da aplicação de técnicas de mineração de processos e da análise de riscos;
- *Medição*: identificar, propor, selecionar, documentar e medir um conjunto de indicadores de desempenho do processo, utilizando as informações obtidas nas fases anteriores, principalmente os resultados da análise de riscos;
- *Análise*: analisar as informações obtidas, principalmente os resultados das medições de indicadores, com a finalidade de avaliar o desempenho do processo, indicar pontos positivos e negativos e sugerir oportunidades de melhoria e inovação do processo.

Devido às limitações temporais relativas ao prazo para conclusão desta pesquisa, a metodologia a ser desenvolvida teve como foco apenas o diagnóstico e análise do desempenho de processos. Portanto, questões relativas à priorização de processos, que geralmente antecedem as ações de melhorias, tal como questões relativas a posterior implantação das melhorias, embora sendo de grande importância, não farão parte do escopo, no entanto poderão ser alvo de estudos futuros.

O restante desse capítulo se ocupará em detalhar cada uma das fases e respectivos subprocessos, iniciando pela fase de *planejamento*.

A especificação do método vai apresentar de forma mais prescritiva as atividades e respectivas entradas, assim como as saídas esperadas. Entretanto, usará uma abordagem mais descritiva para as técnicas e ferramentas a serem utilizadas, principalmente quando se tratar de ferramentas do tipo *software*, pois existem, geralmente, várias opções disponíveis com a mesma finalidade.

### 4.3 Fase de planejamento

A fase de *planejamento* inclui os processos e atividades para identificar e registrar as informações necessárias para o planejamento da aplicação da MDADP. As informações obtidas devem possibilitar uma compreensão adequada do contexto do processo e dos dados disponíveis que irão subsidiar a execução das próximas etapas da metodologia.

Esta fase contempla os seguintes subprocessos: *Entendimento do processo* e *Entendimento dos dados*, conforme apresentados na Figura 4.2.

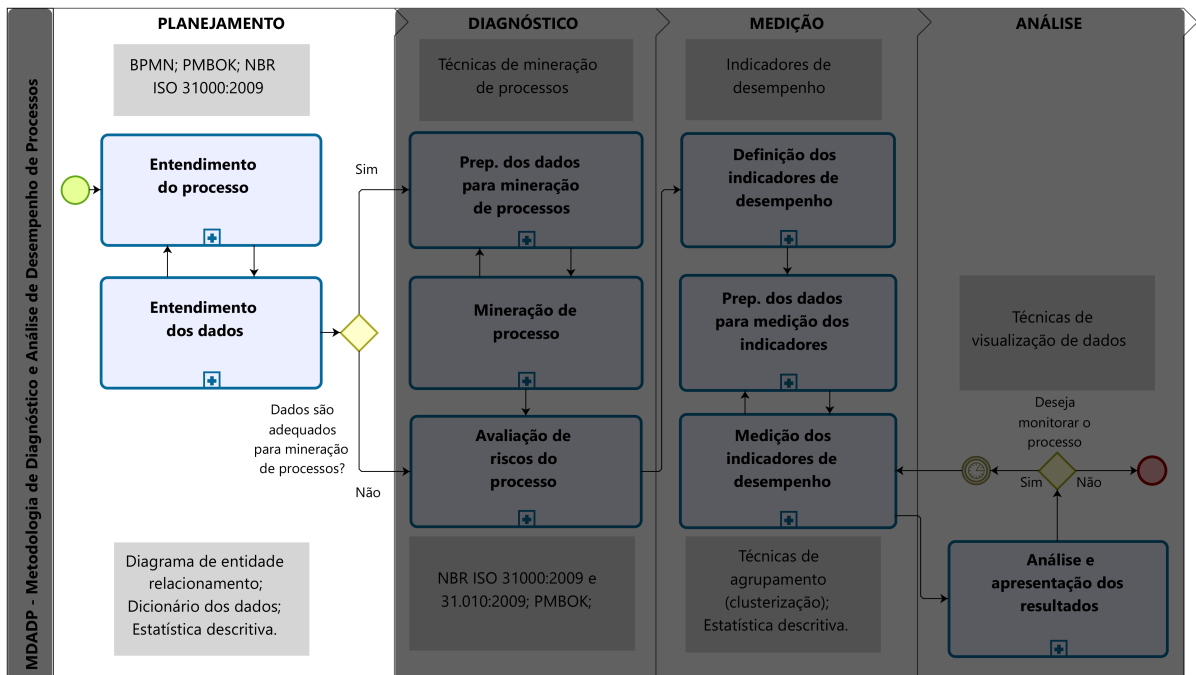


Figura 4.2: Diagrama BPMN - Fase de planejamento.

### 4.3.1 Descrição do Subprocesso Entendimento do processo

Entendimento do processo é o subprocesso responsável por levantar e registrar as informações gerais sobre o processo em análise, tais como a descrição do contexto de operação e o diagrama de fluxo de atividades.

A realização do subprocesso *Entendimento do processo* tem como principais contribuições: estruturar a coleta das informações necessárias; reduzir os riscos de falta de informação, retrabalho e atrasos nas próximas atividades a serem realizadas; e possibilitar o aumento do conhecimento organizacional sobre o processo em estudo e sobre o seu contexto. A Figura 4.3 apresenta o diagrama BPMN desse subprocesso.

Os principais *artefatos (documentos)* produzidos e/ou consumidos por este subprocesso são:

- *Relatórios do processo*: consiste em relatórios impressos ou eletrônicos, existentes na organização, referentes aos resultados do processo e registros de eventuais auditorias que o processo tenha sofrido. Essas informações são muito úteis para a identificação de problemas conhecidos do processo.



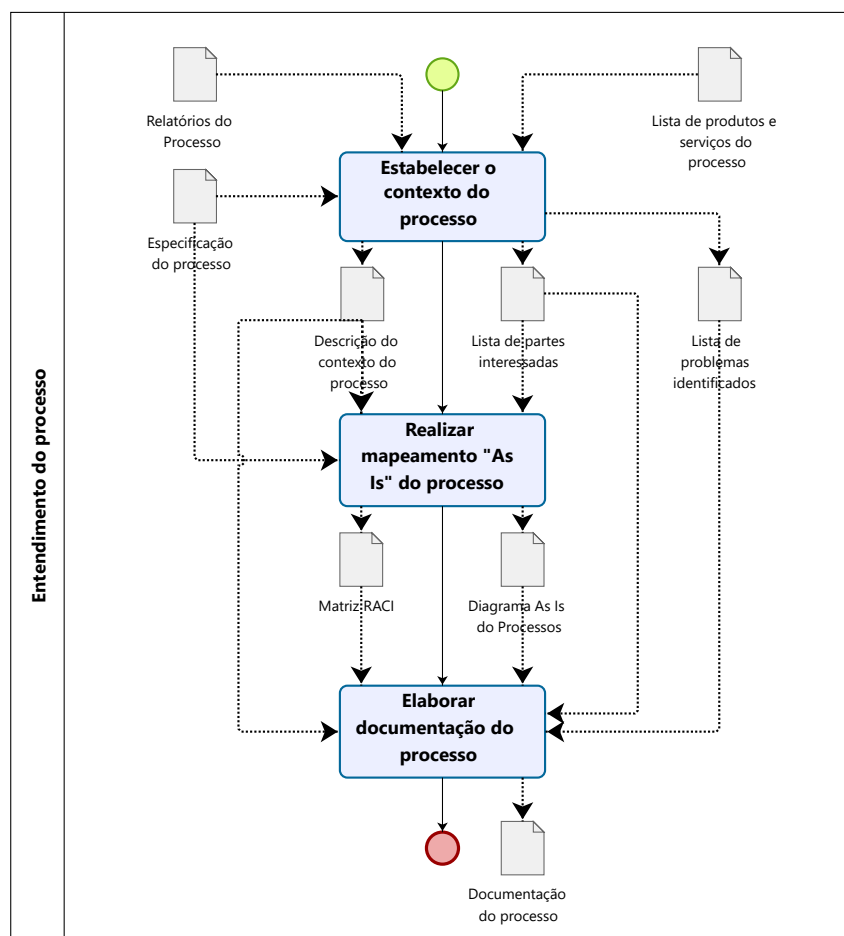


Figura 4.3: Diagrama BPMN - Subprocesso: Entendimento do processo.

- *Lista de produtos e serviços do processo*: Consiste na identificação de todos os produtos e serviços finais que são produzidos para os clientes como resultado da execução do processo, também conhecido na área de TI como catálogo de serviços. Essa informação é muito útil para a avaliação da complexidade do processo. Quanto mais diversificada a relação de serviços e produtos, mais complexo será o processo e conseqüentemente a avaliação do seu desempenho.
- *Especificação do processo*: consiste no documento de especificação do processo já disponível na organização, que possa ter sido produzido anteriormente durante a implantação ou modificação do processo. Essa documentação serve como ponto de partida para a compreensão do processo e seu contexto.
- *Descrição do contexto do processo*: consiste em um documento que descreve as informações relevantes do contexto do processo, obtidas na primeira atividade da fase de planejamento da MDADP.

- *Lista de partes interessadas*: consiste em uma lista das partes interessadas, as quais poderão fornecer informações sobre os principais requisitos e expectativas em relação ao processo em análise e das pessoas interessadas nos resultados finais a serem produzidos com a aplicação dessa metodologia [39].
- *Lista de problemas identificados*: consiste na relação dos problemas conhecidos do processo e identificados, de forma preliminar, nessa fase de *planejamento*. Essa informação será utilizada como fonte para a identificação dos riscos do processo na próxima etapa de *diagnóstico*.
- *Matriz Responsável, Autoridade, Consultado, Informado* (do inglês: *Responsible, Accountable, Consult, Inform*) (*RACI*): consiste em um matriz cruzada entre atividades do processo e papéis envolvidos, utilizada para evidenciar de forma clara as divisões de papéis e expectativas dos envolvidos no contexto do processo[39], usada para evidenciar as responsabilidades pela execução, aprovação das atividades e a indicação de quem deve ser consultado ou informado.
- *Diagrama "AS-IS"do Processo*: consiste no diagrama de fluxo de atividades do processo em seu estado atual ("*AS-IS*"), gerado com o objetivo de criar um entendimento comum do processo e como ele cumpre seus objetivos [3].
- *Documentação do processo*: consiste no principal documento produzido na fase de planejamento, pois reúne todas as informações obtidas nessa fase. Esse documento deve ser cuidadosamente revisado, já que será de grande importância para todas as demais fases da MDADP

As principais *ferramentas e técnicas* utilizadas nesse subprocesso são:

- *Grupo de discussão*: consiste em reunir pessoas que participam das atividades ou que de alguma forma estão associadas ao processo, como: donos de processos, clientes, partes interessadas, entre outros, com o intuito de tratar sobre algum assunto a ser estudado. As reuniões desses grupos devem ser guiadas por um moderador treinado, que buscará manter as pessoas motivadas para uma discussão interativa e produtiva [3].
- *Entrevista*: consiste em entrevistar participantes experientes do processo, partes interessadas e especialistas para levantar e/ou validar informações[39].
- *Pesquisa documental*: consiste em levantar o conjunto de documentos do processo e em seguida analisar e selecionar as informações relevantes para seu entendimento.
- *BPMN*: Notação utilizada para modelagem do fluxo de atividades do processo. Esta notação foi apresentada na Seção 2.1.

- *Revisão pelos pares*: é um processo de acompanhamento e controle de qualidade dos trabalhos realizados com o objetivo de assegurar a qualidade. Essa técnica deve ser aplicada principalmente na documentação do processo produzida ao final desta fase da MDADP.

Conforme apresentado na Figura 4.3, o subprocesso *Entendimento do processo* contempla as seguintes atividades: *Estabelecer o contexto do processo*, *Realizar mapeamento "As Is" do processo* e *Elaborar documentação do processo*.

#### **Atividade: Estabelecer o contexto do processo**

Atividade responsável pelo levantamento das informações do contexto do processo, tais como: estrutura organizacional, clientes, partes interessadas, problemas conhecidos, resultados atuais e recursos utilizados. As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas**: relatórios do processo; lista de produtos e serviços do processo; especificação do processo;
- **Ferramentas e técnicas**: grupo de discussão; entrevistas; e pesquisa documental;
- **Saídas**: descrição do contexto do processo; lista de partes interessadas e lista de problemas identificados.

#### **Atividade: Realizar mapeamento "As-Is" do processo**

Atividade responsável pela elaboração do diagrama de fluxo de atividades do processo em estudo e identificação dos papéis e responsabilidades envolvidos. As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas**: especificação do processo; descrição do contexto do processo e lista de partes interessadas;
- **Ferramentas e técnicas**: grupo de discussão; entrevistas; pesquisa documental e BPMN;
- **Saídas**: diagrama "As-Is" do processo e matriz RACI.

#### **Atividade: Elaborar documentação do processo**

Atividade responsável por reunir e revisar as informações do entendimento do processo, organizando-as em forma de relatório técnico do processo. As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** descrição do contexto do processo; lista de partes interessadas; lista de problemas identificados; matriz RACI e diagrama "As-Is" do processo ;
- **Ferramentas e técnicas:** grupo de discussão e revisão pelos pares;
- **Saídas:** documentação do processo.

### 4.3.2 Descrição do Subprocesso Entendimento dos dados

Entendimento dos dados é o subprocesso responsável por identificar, descrever, selecionar e extrair os dados existentes referentes ao desempenho do processo e fazer análise preliminar da sua qualidade e potencial de utilização nas próximas etapas do método.

É importante ressaltar que caso não existam dados disponíveis para medição do desempenho do processo, será necessário suspender a aplicação do método e instituir a coleta de informações de desempenho por determinado período, e somente após existir um conjunto mínimo de dados, retomar à aplicação do método.

A realização do subprocesso *Entendimento dos dados* tem como principais contribuições: proporcionar a identificação prévia dos conjuntos de dados disponíveis e sua qualidade; registrar o conhecimento organizacional sobre os dados selecionadas; prover uma fonte de consulta para as etapas seguintes dos métodos; agilizar as etapas de tratamento dos dados; e mitigar o risco de utilização de informações inadequadas na geração dos indicadores de desempenho. A Figura 4.4 apresenta o diagrama BPMN desse subprocesso.

Os principais *artefatos (documentos)* produzidos e ou consumidos por este subprocesso são:

- *Bases de dados do sistema de gestão do processo:* consiste nos repositórios eletrônicos que possam conter dados úteis para cálculo do desempenho do processo, independente de seu formato ou tecnologia, podendo ser planilhas eletrônicas ou bancos de dados.
- *Dicionário de dados:* consiste numa listagem organizada de todos os elementos de dados disponíveis no banco de dados e suas respectivas definições, criada com o intuito de garantir que os envolvidos tenham o mesmo entendimento sobre o conjunto de dados utilizado. Esse dicionário deve conter pelo menos a descrição e o formato de cada elemento dado [40, p.321].
- *Diagramas de Entidade-Relacionamento:* são diagramas utilizados para representar de que maneira os conjuntos de dados (entidades) estão relacionados entre si. São utilizados para facilitar a compreensão dos dados e sua comunicação, uma vez que oferecem uma linguagem comum entre os integrantes da equipe de trabalho [40, p.301].

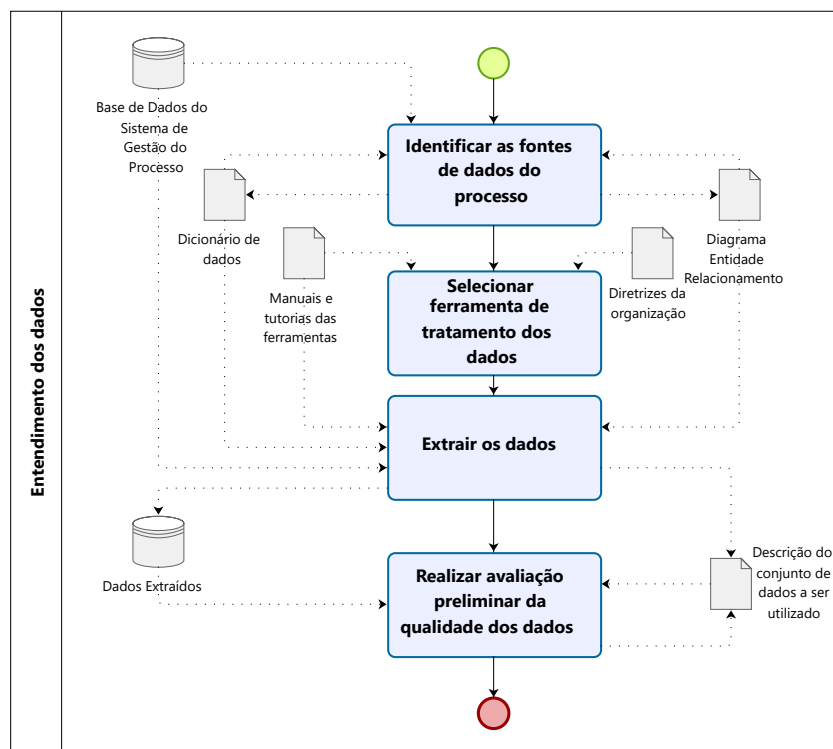


Figura 4.4: Diagrama BPMN - Subprocesso: Entendimento dos dados.

- *Manuais e tutoriais das ferramentas*: referem-se às documentações de usuários das ferramentas, que geralmente contém informações sobre os requisitos de instalação e operação, assim como orientações para utilização das funcionalidades disponibilizadas.
- *Diretrizes da organização*: referem-se às orientações existentes na organização quanto às ferramentas que devem ou não ser utilizadas.
- *Dados extraídos*: referem-se aos dados resultantes do processo de extração. Esses dados podem ser gerados em diversos formatos, tais como arquivos textos, planilhas eletrônicas, ou mesmo armazenados em bancos de dados.
- *Descrição do conjunto de dados*: consiste no documento que reúne toda as informações relevantes sobre os dados, como: indicação das fontes de dados, diagramas de entidade-relacionamento, dicionário de dados e resultados da análise de qualidade preliminar dos dados. Esse documento é de fundamental importância no contexto da MDADP, já que será utilizado como fonte de informação para subsidiar todas as demais atividades que façam uso de dados.

As principais *ferramentas e técnicas* utilizadas neste subprocesso são:

- *Sistemas gerenciadores de bancos de dados*: são softwares utilizados para armazenar, manter e consultar dados e metadados de determinado sistema ou aplicação. No contexto de processos, eles correspondem aos sistemas responsáveis por gerenciar as bases de dados das aplicações de automação de processos.
- *Planilhas eletrônicas*: são arquivos eletrônicos em formato de tabelas que permitem o armazenamento de informações sem a necessidade de utilização de sistemas gerenciadores de bancos de dados. São uma das formas mais simples de armazenamento de dados e geralmente são utilizadas em contexto de processos não automatizados.
- *Aplicativos de planilhas eletrônicas*: são aplicativos utilizados para manipular planilhas eletrônicas.
- *Ferramentas de Extração Transformação e Carga de dados (do inglês: Extract, Transform and Load) (ETL)*: são ferramentas que serão empregadas para conectar nas fontes de dados com o objetivo de extrair, transformar e carregar os dados selecionado em um repositório próprio para ser usado nas próximas fases da MDADP.
- *Ferramentas de modelagem de dados*: são ferramentas utilizadas para criar os diagramas de entidade-relacionamento.
- *Ferramentas de análise de dados*: ferramentas aplicadas para fazer análises exploratórias nos dados com o objetivo de identificar a qualidade destes e avaliar problemas, que podem ser: campos em branco, duplicados, pontos extremos (*outliers*), entre outros que comprometam a utilização dos dados nas etapas seguintes do método.
- *Estatística descritiva*: são conhecimentos de estatística básica utilizados para descrever o conjunto de dados, por meio de funções com máximos, mínimos, médias, medianas, quantis e desvios padrões.
- *Prova de conceito*: consistem em instalar e utilizar os recursos de determinada ferramenta com o propósito de avaliar se atendem aos requisitos desejados.
- *Comparação de ferramentas*: consistem em comparar diferentes ferramentas de análise contra um conjunto de requisitos desejados, a fim de identificar qual delas apresenta melhor atendimento dos requisitos.

Conforme apresentado na Figura 4.4, o subprocesso *Entendimento dos dados* contempla as seguintes atividades: *Identificar as fontes de dados do processo*; *Selecionar ferramenta de tratamento dos dados*; *Extrair os dados*; e *Realizar avaliação preliminar da qualidade dos dados*.

### **Atividade: Identificar as fontes de dados do processo**

Atividade responsável por responder a pergunta: "Onde realmente se pode encontrar as informações sobre o desempenho do processo?". Ela tem como objetivo descrever as fontes dos dados disponíveis para serem utilizados como entrada para o desenvolvimento dos indicadores de desempenho do processo. As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** bases de dados; diagramas de entidade-relacionamento e dicionário de dados;
- **Ferramentas e técnicas:** entrevistas com técnicos; pesquisa documental (manuais de sistema); sistemas gerenciadores de bancos de dados e aplicativos de planilhas eletrônicas;
- **Saídas:** diagramas de entidade-relacionamento e dicionário de dados.

### **Atividade: Selecionar ferramentas de tratamento dos dados**

Atividade responsável pela pesquisa e seleção das ferramentas de ETL e de análise dos dados a serem utilizadas pela equipe durante a aplicação do método. Essa seleção deve considerar as características da equipe e da organização, tendo em vista evitar gastos ou esforços desnecessários. Portanto deve-se escolher ferramentas que preferencialmente sejam de uso comum na organização, ou que sua adoção apresente razoável custo-benefício. As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** manuais e tutorias das ferramentas e diretrizes de organização;
- **Ferramentas e técnicas:** pesquisa documental (manuais das ferramentas); prova de conceito e comparação de ferramentas;
- **Saídas:** indicação da ferramenta de ETL e de análise de dados selecionadas e das fontes de referência para consultas e orientações de uso.

### **Atividade: Extrair os dados**

Atividade responsável por extrair o conjunto de dados necessários para a análise do desempenho do processo, fazer as transformações necessárias e armazená-los no repositório de dados intermediário que será utilizado no restantes das atividades da MDADP. As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** base de dados; diagramas de entidade-relacionamento; dicionário de dados; e manuais e tutorias das ferramentas;

- **Ferramentas e técnicas:** ferramentas de ETL; sistemas gerenciadores de bancos de dados e aplicativos de planilhas eletrônicas;
- **Saídas:** dados extraídos e descrição do conjunto de dados.

#### **Atividade: Realizar avaliação preliminar da qualidade dos dados**

Atividade responsável por gerar a compreensão adequada do conjunto de dados selecionados, avaliar a qualidade dos dados e identificar problemas, como: campos em brancos; duplicados; pontos extremos (*outliers*); entre outros, os quais possam comprometer a utilização dos dados nas etapas seguintes da MDADP. Esta atividade deve contemplar ainda a verificação da possibilidade da aplicação das técnicas de mineração de processos prevista na próxima fase de diagnóstico. Para isso deve verificar se o conjunto de dados disponibilizado contém as informações mínimas dos *logs* de execução do processo, especificamente: identificação do caso de processo, data e hora do evento e atividade. As informações geradas devem ser adicionadas ao documento de descrição do conjunto de dados. As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** dados extraídos e descrição do conjunto de dados;
- **Ferramentas e técnicas:** ferramentas de análise de dados; estatística descritiva; revisão pelos pares;
- **Saídas:** descrição do conjunto de dados atualizada.

Ao final desta fase de planejamento, deve-se estar seguro quanto à possibilidade de continuidade da aplicação da metodologia e quanto à viabilidade de aplicação das técnicas de mineração de processos prevista para a próxima fase.

Caso seja viável a continuidade da aplicação do método, mas não seja possível a aplicação de técnicas de mineração de processos, deve-se passar para a etapa de avaliação dos riscos, tendo como ponto de partida os problemas já identificados nessa fase de planejamento.

## **4.4 Fase de diagnóstico**

A fase de *diagnóstico* inclui os processos e atividades para avaliação do comportamento do processo e identificação de indícios de problemas por meio da aplicação de técnicas de mineração de processos, como também identificação e avaliação dos riscos decorrentes dos indícios de problemas identificados nessa fase e na fase anterior (planejamento).



A fase de *diagnóstico* contempla os seguintes subprocessos: *Preparação dos dados para mineração de processos*; *Mineração de processos* e *Avaliação de riscos do processo*. A Figura 4.5 apresenta do diagrama BPMN dessa fase.

#### 4.4.1 Descrição do Subprocesso Preparação dos dados para mineração de processos

Preparação dos dados para mineração de processos é o subprocesso responsável por extrair, avaliar, tratar e exportar os registros de eventos no padrão *XES* para serem utilizados na próxima atividade de mineração de processos.

A realização do subprocesso *Preparação dos dados para mineração de processos* tem como principais contribuições: ser uma atividade indispensável de produção do arquivo de eventos para aplicação de técnicas de mineração de dados; promover profunda avaliação da qualidade e da semântica dos dados de eventos disponibilizados. A Figura 4.6 apresenta o diagrama BPMN desse subprocesso.

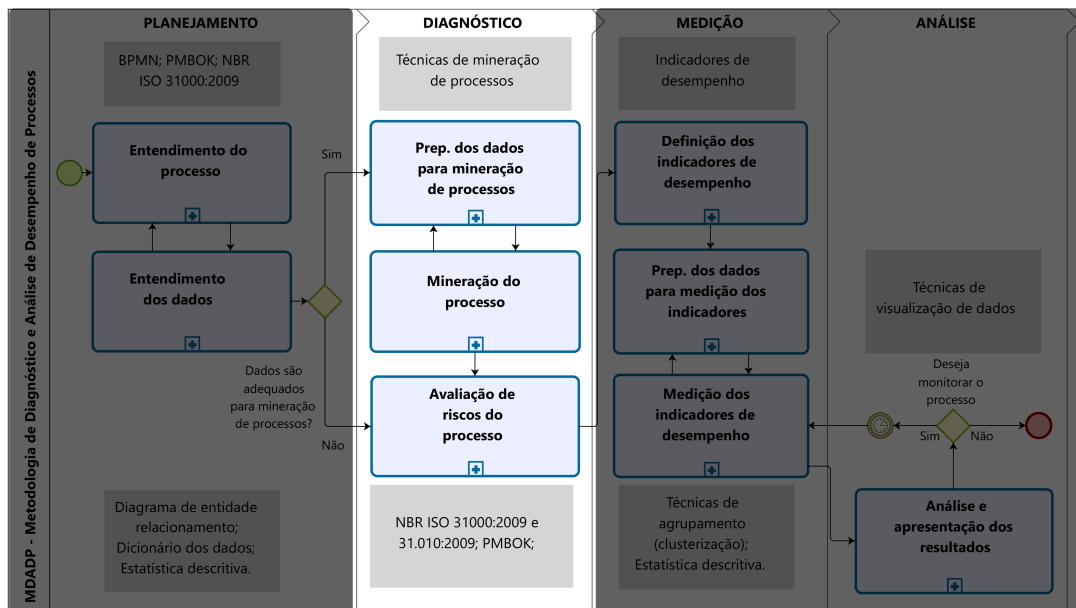


Figura 4.5: Diagrama BPMN - Fase de diagnóstico.

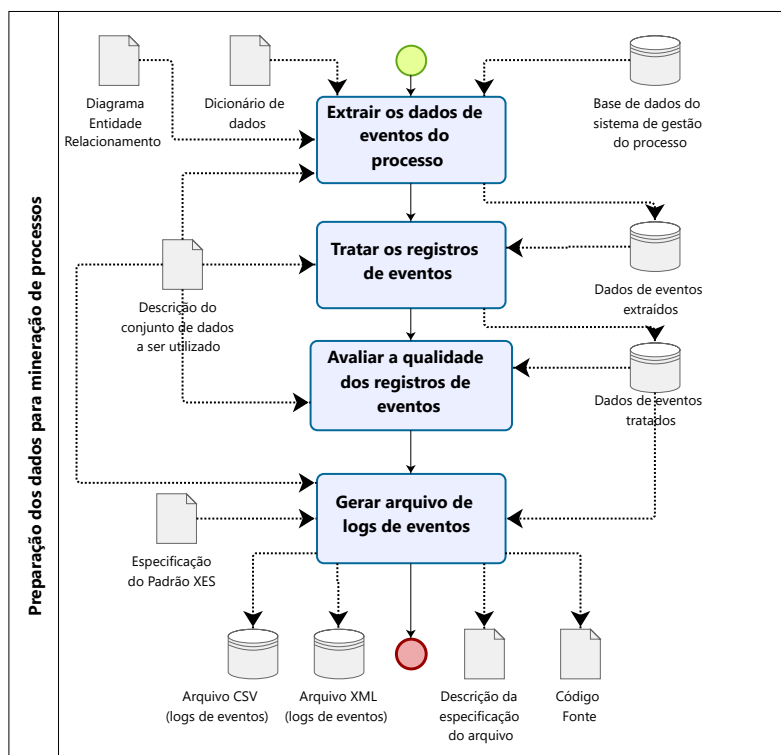


Figura 4.6: Diagrama BPMN - Subprocesso: Preparação dos dados para mineração de processos.

Os principais *artefatos (documentos)* produzidos e/ou consumidos por esse subprocesso são:

- *Diagramas de Entidade-Relacionamento:* descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Dicionário de dados:* descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Bases de dados do sistema de gestão do processo:* descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Descrição do conjunto de dados:* descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Dados de eventos extraídos:* consiste dos dados de eventos em seu estado bruto, ainda sem os tratamentos necessários para uso na mineração de processos.
- *Dados de eventos tratados:* consiste dos dados de eventos já tratados, ou seja, já receberam os tratamentos necessários para uso na mineração de processos, como: remoção de duplicidades, agregação e seleção de eventos, criação de conceitos de atividades e de transições de atividades e adição de atributos de evento e caso de processo.

- *Especificação do padrão XES*: consiste no documento que contém as orientações para geração de arquivos de eventos no formato XML exigido pelas plataformas de mineração de processos. Uma descrição do padrão *XES* foi apresentada na Seção 2.2 do Capítulo 2.
- *Registros de logs de eventos em arquivo eletrônico no padrão CSV*: são arquivos eletrônicos gravados em formato de texto plano em que cada linha corresponde a um registro de *logs* de eventos e os valores das colunas correspondem aos atributos do registro, sendo que seus valores são armazenados em cada linha de forma delimitada por vírgula ou ponto e vírgula.
- *Registros de logs de eventos em arquivo eletrônico no padrão XES*: são arquivos eletrônicos contendo os *logs* de eventos do processo gravados em formato de texto XML de acordo com a especificação *XES*.
- *Descrição da especificação do arquivo gerado*: consiste na descrição detalhada do conteúdo dos arquivos gerados, sejam no padrão CSV ou XES.
- *Código fonte*: consiste no código fonte do conjunto de *scripts*, programas de computador ou rotinas de ETL desenvolvidas para preparação dos dados para mineração de processos. Preferencialmente, esses códigos fontes devem ser acompanhados de orientações e comentários que auxiliem sua reutilização no futuro.

As principais *ferramentas e técnicas* utilizadas neste subprocesso são:

- *Sistemas gerenciadores de bancos de dados*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Aplicativos de planilhas eletrônicas*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Ferramentas de Extração Transformação e Carga de dados (do inglês: Extract, Transform and Load) (ETL)*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Ferramentas de análise de dados*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.

Segundo apresentado na Figura 4.6, o subprocesso *Preparação dos dados para mineração de processos* contempla as seguintes atividades: *Extrair os dados de eventos do processo*; *Avaliar a qualidade dos registros de eventos*; *Tratar os registros de eventos*; e *Gerar arquivo de logs de eventos*.

### **Atividade: Extrair os dados de eventos do processo**

Atividade responsável por extrair do conjunto de dados disponibilizado os registros de eventos que serão utilizados para a aplicação das técnicas de mineração de processos; fazer as transformações necessárias e armazená-las no repositório de dados intermediário,

que será utilizado no restante das atividades do subprocesso *Preparação dos dados para mineração de processos*.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** bases de dados; diagramas de entidade-relacionamento; dicionário de dados e descrição do conjunto de dados;
- **Ferramentas e técnicas:** ferramentas de ETL; sistemas gerenciadores de bancos de dados e ferramentas de análise de dados;
- **Saídas:** dados de eventos extraídos.

### **Atividade: Tratar os registros de eventos**

Atividade responsável por fazer tratamentos específicos nos registros de eventos do processo obtidos na atividade anterior, com o objetivo de atender os requisitos exigidos pela mineração de processos. Entre os tratamentos a serem realizados nessa atividade, os principais são:

- *Selecionar o conjunto de eventos relevantes para o estudo:* consiste em avaliar e selecionar no conjunto de eventos disponíveis do processo, aqueles que tem relevância para o estudo. Por exemplo, caso o sistema armazene registros de *logs* a cada operação realizada pelo usuário, pode não ser interessante utilizar todos os eventos na mineração de processo, pois isso tornaria complexa e confusa a análise dos resultados.

Por outro lado, selecionando poucos eventos, pode-se, do mesmo modo, comprometer os resultados da mineração de processos por insuficiência de informações. Portanto, faz-se necessário selecionar eventos relevantes que tenham clara correlação com as atividades conhecidas do processo.

No caso de um processo automatizado, em vez de se utilizar todos os eventos, pode-se adotar apenas os eventos que marcam início e fim de determinada atividade, transferência de trabalho entre pessoas ou equipes, transições na situação da atividade (cancelamento, suspensão, reativação, etc), e mudanças na situação do caso de processo (encerrado, devolvido, cancelado, etc).

- *Vincular os registros de eventos com atividades do fluxo do processo:* consiste em dar uma semântica clara para os eventos do processo, por meio da criação de uma vinculação clara de cada evento com a atividade correspondente, definida no fluxo modelado do processo. Essa vinculação possibilitará comparar, por exemplo, o fluxo real descoberto com o fluxo modelado ou esperado do processo. Ademais, isso

permitirá que durante a aplicação das técnicas de mineração de processos se façam referências às atividades contidas no modelo, facilitando com isso a interpretação, análise e comparação dos resultados obtidos.

- *Vincular os eventos com as transições de atividades do processo:* consiste em tratamento complementar ao citado no item anterior, o qual tem como propósito dar significado claro para as transições de determinados eventos que marcam mudanças na situação de determinadas atividades do processo.

Por exemplo, uma atividade de atendimento que envolva um conjunto complexo de procedimentos, pode passar por mudanças de situação durante sua execução. Nesse caso, a atividade não foi completada, mas apenas mudou de situação, como por exemplo, uma suspensão por estar aguardando um agendamento de execução ou fornecimento de alguma informação exigida do cliente. Posteriormente, quando for atendida a condição de suspensão, ocorrerá outra transição para reativação dessa atividade de atendimento. Essas informações das transições de atividades, embora não sejam obrigatórias para a aplicação das técnicas de mineração de processos, quando disponibilizadas contribuem para melhores resultados.

- *Agregar os eventos no nível necessário para atingir os objetivos esperados da mineração de processos:* consiste também em uma atividade de seleção de eventos, mas nesse caso essa seleção será direcionada pelo nível de análise desejado para a mineração de processos.

Esse procedimento deve ser aplicado em situações em que não se deseja fazer uma mineração de processo muito detalhada, por exemplo quando se deseja realizar a mineração de processo, não à nível de atividades, mas à nível de subprocesso. Para isso deve-se selecionar apenas os eventos relevantes que marcam o início e fim de execução dos subprocessos e descartar os eventos intermediários de execução das atividades.

- *Inserir atributos adicionais:* Além das informações básicas para identificação do caso de processo, podem ser acrescentadas informações adicionais para melhorar os resultados da mineração de processos. Por exemplo, pode se incluir informações da classificação do caso (tipo, categoria, classe); do cliente (nome, local, tipo de cliente); do serviço ou produto (nome, grupo, tipo).

O mesmo pode ser feito com os registros de eventos, que podem incluir informações adicionais do executor da atividade (identificação, nome da pessoa, equipe, unidade organizacional, local); do equipamento utilizado (identificação, marca, modelo); dos custos envolvidos; entre outras.

Todos os procedimentos previstos nessa atividade devem ser realizados e validados com o intuito de se garantir que sejam corretamente tratados e selecionados, pois disso dependerá a qualidade dos resultados da mineração de processos.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** bases de dados e descrição do conjunto de dados;
- **Ferramentas e técnicas:** ferramentas de ETL; sistemas gerenciadores de bancos de dados e ferramentas de análise de dados;
- **Saídas:** dados de eventos tratados.

### **Atividade: Avaliar a qualidade dos registros de eventos**

Atividade incumbida em avaliar a qualidade dos registros de eventos do processo com o objetivo de identificar problemas que possam comprometer a utilização das técnicas de mineração de processos.

A avaliação de qualidade precisa verificar o nível de maturidade dos registros, conforme as orientações apresentadas na Tabela 2.1 e os critérios de qualidade *fidedignidade*, *completude*, *clareza* e *segurança* descritos na Seção 2.2 do Capítulo 2. Outrossim, deve-se avaliar a partir dos dados extraídos e tratados quais as técnicas de mineração de processos que poderão ser utilizadas.

Ao final desta atividade deve-se estar seguro sobre a viabilidade da aplicação das técnicas de mineração de processos. Se a qualidade dos registros for muito precária, de modo a inviabilizar a aplicação de qualquer técnica de mineração de processos, recomenda-se abortar a execução desse subprocesso e prosseguir para a atividade de avaliação dos riscos.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** dados de eventos tratados e descrição do conjunto de dados;
- **Ferramentas e técnicas:** ferramentas de análise de dados;
- **Saídas:** descrição do resultado da análise de qualidade do conjunto de *logs* de eventos e código fonte.

### **Atividade: Gerar arquivo de *logs* de eventos**

Atividade responsável por gerar e exportar arquivos com os registros de eventos no padrão *XES* e *CSV* a fim de serem utilizados na próxima atividade de mineração de processos. Caso haja impedimentos para gerar o arquivo *XES*, devido à complexidade das rotinas de *software* a serem desenvolvidas para geração de arquivos *XML*, pode-se optar por gerar

apenas o arquivo no formato *CSV*, já que as ferramentas de mineração de processo, em geral, disponibilizam alguns recursos que facilitaram a conversão do *CSV* para o padrão *XES*. Entretanto, será muito mais prático e produtivo a importação desses dados já no formato *XES*.

Dependendo da qualidade dos registros de *logs* de eventos e do nível de agregação utilizado pela mineração de processos, os dados desses arquivos poderão ser utilizados também na fase de *medição* do MDADP para cálculo dos indicadores de desempenho.

Algumas técnicas de mineração de processo apresentam baixo desempenho para grandes volumes de dados, em vista disso pode haver a necessidade de se dividir os registros de eventos em arquivos menores.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** dados de eventos tratados;
- **Ferramentas e técnicas:** ferramentas de ETL; sistemas gerenciadores de bancos de dados e ferramentas de análise de dados;
- **Saídas:** descrição da especificação dos arquivos; arquivos com os registros de eventos no padrão *XES* e *CSV*; e código fonte.

#### 4.4.2 Descrição do Subprocesso Mineração de processos

Mineração de processos é o subprocesso responsável por analisar o comportamento do processo a partir da aplicação de técnicas de mineração de processos com o propósito de compreender profundamente a dinâmica do processo, principalmente, em busca de indícios de problemas de desempenho.

A realização do subprocesso *Mineração de processos* tem como principais contribuições: possibilitar exploração da capacidade humana de reconhecimento de padrões visuais, para auxiliar na compreensão da dinâmica do processo; possibilitar a avaliação de desempenho do processo em diversos níveis de profundidade; e possibilitar a identificação de vários indícios de problemas de desempenho e características do comportamento real do processo. A Figura 4.4 apresenta o diagrama BPMN desse subprocesso.

Os principais *artefatos (documentos)* produzidos e/ou consumidos por esse subprocesso são:

- *Manuais e tutoriais das ferramentas:* descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Diretrizes da organização:* descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Registros de logs de eventos em arquivo eletrônico no padrão CSV:* descrição apresentada na Seção 4.4.1.

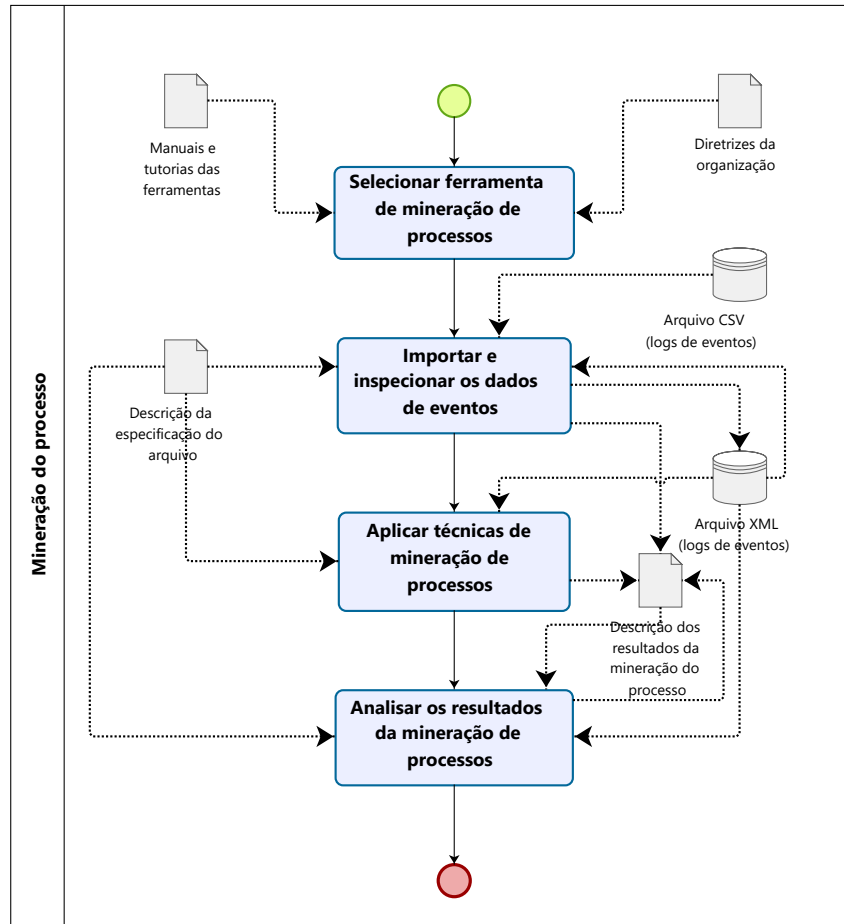


Figura 4.7: Diagrama BPMN - Subprocesso: Mineração de processos.

- *Registros de logs de eventos em arquivo eletrônico no padrão XES*: descrição apresentada na Seção 4.4.1.
- *Descrição das arquivos gerados*: descrição apresentada na Seção 4.4.1.
- *Descrição dos resultados da mineração de processos*: consiste no documento que reúne as imagens, gráficos e modelos relevantes gerados como resultado da aplicação e a descrição das principais conclusões relacionadas aos comportamentos e problemas observados no processo.

As principais *ferramentas e técnicas* utilizadas neste subprocesso são:

- *Prova de conceito*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Comparação de ferramentas*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Ferramentas de mineração de processos*: plataformas de *software* que disponibilizam algoritmos de mineração de processos.



- *Rotinas de importação de arquivos de eventos*: Funcionalidade, geralmente disponibilizada nas ferramentas de mineração de processos, com finalidade de realizar a importação dos arquivos de eventos para a memória interna do ferramenta, disponibilizando os dados para uso nas diferentes técnicas de mineração a serem utilizadas.
- *Rotinas de conversão de arquivos de eventos para o padrão XES*: Funcionalidade, geralmente disponibilizada nas ferramentas de mineração de processos com finalidade de realizar a conversão de arquivos no textos para o padrão XES. Frequentemente, antes de realizar a conversão, essas funcionalidades exigem a configuração do mapeamento dos campos do arquivo CSV para os atributos do padrão XES, possibilitando assim que a rotina realize a conversão automaticamente.
- *Inspeção de arquivos de eventos (perspectiva de casos)*: técnica de mineração de processos suportada por funcionalidade de visualização de dados, que possibilita selecionar o conjunto de eventos de determinadas instâncias de processo, com o intuito de averiguar se a sequência de eventos e respectivos atributos conferem com as informações do sistema de gestão do processo. Permite ainda identificar padrões não frequentes na sequencia dos eventos, facilitando a identificação de anomalias e desvios no comportamento esperado do processo.
- *Análise de gráfico de pontos (perspectiva temporal)*: técnica de análise visual do comportamento do processo por meio de gráfico de pontos, gerados a partir da combinação de diferentes atributos encontrados nos dados de *logs* de eventos. Essa técnica foi apresentada na Seção 2.2. A Figura 2.8 apresenta um exemplo de um gráfico de pontos. Essa técnica permite observar a duração e frequência de eventos, a partir das referências temporais contidas nos eventos com o objetivo de possibilitar a descoberta de problemas tais como interrupções de atividades, flutuações no volume de demandas, pontos de gargalo, degradação de níveis de serviço, flutuações no nível de uso de recursos, entre outros.
- *Descoberta de fluxo (perspectiva de fluxo)*: técnica de mineração de processos que busca identificar a ordenação de atividades descritas no conjunto de *logs* de eventos, com o objetivo de encontrar uma boa caracterização de todas as sequências de atividades possíveis e como resultado apresentar o modelo do fluxo real do processo. Os principais tipos de algoritmos utilizados para a descoberta de fluxos foram apresentados na Seção 2.2.
- *Simulação do processo (perspectiva de fluxo)*: técnica de mineração de processos que utiliza como entradas um arquivos de *logs* de eventos e um modelo de processo gera uma animação, que possibilita observar pontos representando as instâncias de

processo se movimentando sobre a imagem do modelo no decorrer do tempo. Essa técnica é muito útil para identificar momentos ou ponto de gargalo no processo.

- *Outras técnicas de mineração de processos:* Além das técnicas elencadas acima, atualmente existem centenas de outras técnicas suportadas pelas ferramentas de mineração de processos que poderão ser exploradas de acordo a necessidade e expertise da equipe de aplicação da MDADP.
- *Entrevistas:* descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Revisão por pares:* descrição apresentada na Seção 4.3.2.

Conforme apresentado na Figura 4.7, o subprocesso *Mineração de processos* contempla as seguintes atividades: *Selecionar ferramenta de mineração de processos; Importar e inspecionar os dados; Aplicar técnicas de mineração de processos; Analisar os resultados da mineração de processos.*

#### **Atividade: Selecionar ferramenta de mineração de processos**

Atividade responsável pela pesquisa e seleção das ferramentas de mineração de processos a serem utilizadas pela equipe durante a aplicação do método. A seleção deve considerar as características da equipe e da organização, tendo em vista evitar gastos ou esforços desnecessários. Logo, deve-se escolher ferramentas que preferencialmente sejam de uso comum na organização, ou que sua adoção apresente razoável custo-benefício.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** manuais e tutoriais das ferramentas e diretrizes da organização;
- **Ferramentas e técnicas:** pesquisa documental (manuais das ferramentas); prova de conceito e comparação de ferramentas;
- **Saídas:** indicação das ferramentas de mineração de processos selecionadas e das fontes de referência para consultas e orientações de uso.

#### **Atividade: Importar e inspecionar os dados;**

Atividade responsável por importar os dados na ferramenta de mineração de processo e em seguida fazer uma inspeção visual nos registros.

Caso tenham sido utilizados arquivos contendo registros de eventos no padrão CSV, recomenda-se utilizar funcionalidades de conversão da ferramenta de mineração de processos para convertê-los para o padrão XES.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** registros de *logs* de eventos em arquivo eletrônico no padrão CSV ou XES; e descrição dos arquivos gerados;
- **Ferramentas e técnicas:** ferramentas de mineração de processos; rotinas de importação de arquivos de eventos; rotinas de conversão de arquivos de eventos para o padrão XES; e inspeção de arquivos de *logs*;
- **Saídas:** descrição dos resultados da mineração de processos.

#### **Atividade: Aplicar técnicas de mineração de processos**

Atividade responsável pela aplicação das diversas técnicas de mineração de processos para compreender profundamente a dinâmica do processo em busca de indícios de problemas de desempenho. As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** registros de *logs* de eventos em arquivo eletrônico no padrão XES e descrição dos arquivos gerados;
- **Ferramentas e técnicas:** análise de gráfico de pontos; descoberta de fluxo; simulação do processo; outras técnicas de mineração de processos;
- **Saídas:** descrição dos resultados da mineração de processos.

#### **Atividade: Analisar os resultados da mineração de processos**

Atividade que constitui-se em selecionar os dados, imagens, gráficos e modelos gerados pela aplicação das técnicas de mineração de processos e avaliá-los com o intuito de descrever os comportamentos e problemas do processo.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** registros de *logs* de eventos em arquivo eletrônico no padrão XES; descrição dos arquivos gerados e descrição dos resultados da mineração de processos;
- **Ferramentas e técnicas:** grupo de discussão; entrevistas; pesquisa documental e revisão por pares;
- **Saídas:** descrição dos resultados da mineração de processos.

### **4.4.3 Descrição do Subprocesso Avaliação de riscos do processo**

Avaliação de riscos do processo é o subprocesso responsável por identificar e avaliar os riscos decorrentes dos comportamentos e problemas identificados na fase de planejamento (entendimento do processo) e na primeira parte da fase de diagnóstico (resultados da mineração de processos). Os riscos identificados e analisados são alguns dos resultados

mais relevantes dessa fase de diagnóstico da MDADP, pois serão utilizados para subsidiar e direcionar as atividades das próximas etapas do método.

A MDADP propõe que na etapa de medição, as informações dos riscos do processo sejam o ponto de partida para o estabelecimento dos aspectos do processo que serão alvo de medições de desempenho. Assim, as informações de avaliação dos riscos ajudarão a definir medições apenas para aspectos relevantes do desempenho do processo que possam promover a mitigação dos riscos priorizados.

A realização do subprocesso *Avaliação de riscos do processo* tem como principais contribuições: possibilitar avaliação do potencial de danos dos indícios de problemas identificados no processo e prover as informações sobre os riscos identificados e priorizados que serão utilizadas na próxima fase de medição.

A Figura 4.8 apresenta o diagrama BPMN desse subprocesso.

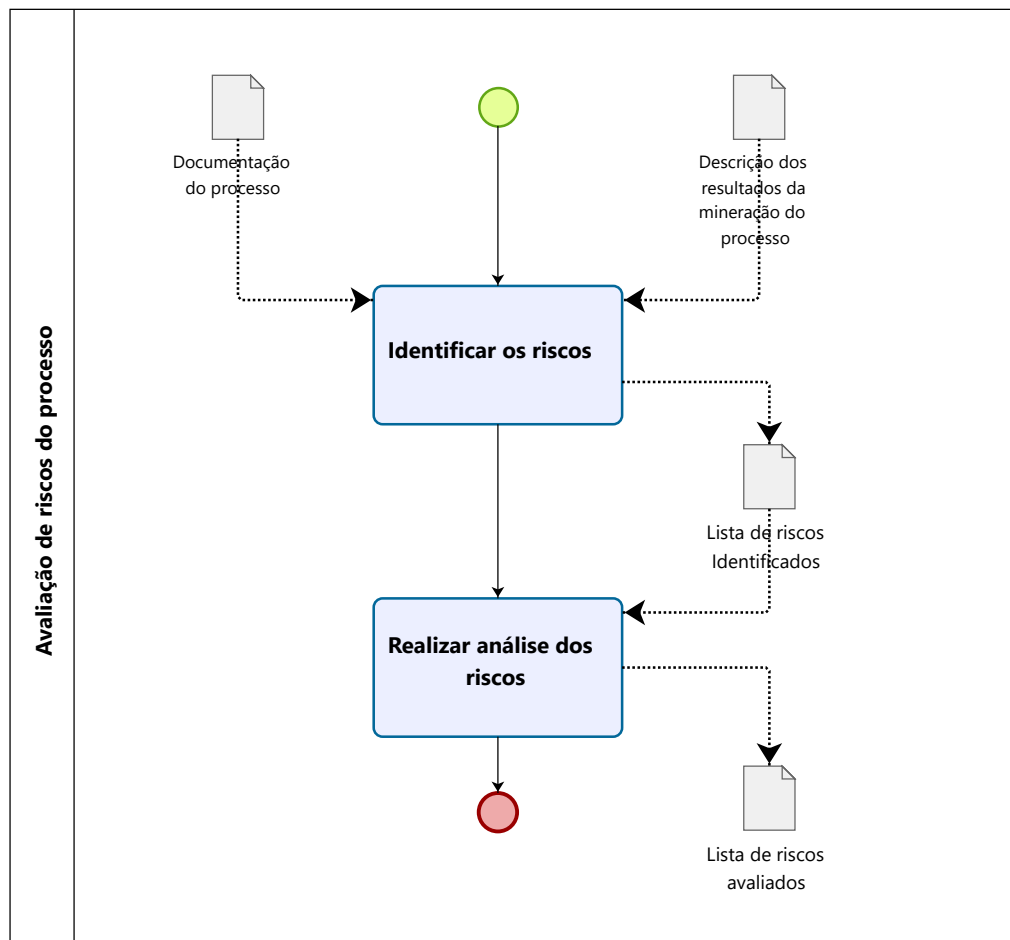


Figura 4.8: Diagrama BPMN - Subprocesso: Avaliação de riscos.

Os principais *artefatos (documentos)* produzidos e/ou consumidos por este subprocesso são:

- *Descrição do contexto do processo*: descrição apresentada na Seção 4.3.1.
- *Lista de partes interessadas*: descrição apresentada na Seção 4.3.1.
- *Lista de problemas identificados*: descrição apresentada na Seção 4.3.1.
- *Descrição dos resultados da mineração de processos*: descrição apresentada na Seção 4.4.2.
- *lista de riscos identificados*: consiste em listagem dos riscos identificados e sua correlação com o problemas e comportamentos do processos.
- *lista de riscos avaliados*: consiste na matriz de riscos com respectivas avaliações de probabilidade, impacto e classificação de prioridade.

As principais *ferramentas e técnicas* utilizadas nesse subprocesso são:

- *Brainstorming*: técnica de aplicação individual ou em grupo, em que são realizados exercícios mentais com objetivo de obter uma lista completa dos riscos do processo. Também é conhecida como "Tempestade de ideias". Nessa técnica, as ideias sobre os riscos do processo são geradas, sob a liderança de um facilitador, de forma livre ou estruturada, usando técnicas de entrevista em grupo[39, p.323]
- *Entrevistas*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Matriz de Probabilidade e consequência*: técnica de avaliação, classificação e priorização de riscos. Descrição detalhada dessa técnica foi apresentada na Seção 2.3 do Capítulo 2.
- *Outras ferramentas de identificação e análise de riscos*: além dessas técnicas e ferramenta citadas, muitas outras ferramentas de identificação e análise de riscos estão disponíveis atualmente na literatura e poderão ser exploradas, caso seja necessário.

Conforme apresentado na Figura 4.8, o subprocesso *Avaliação de riscos do processo* compreende as seguintes atividades: *Identificar os riscos* e *Realizar análise dos riscos*.

### **Atividade: Identificar os riscos**

Atividade responsável por identificar os riscos decorrentes dos comportamentos e problemas identificados no processo.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas**: descrição do contexto do processo; lista de partes interessadas; lista de problemas identificados e descrição dos resultados da mineração de processos;

- **Ferramentas e técnicas:** *brainstorming*; entrevista e outras ferramentas de identificação e análise de riscos;
- **Saídas:** lista de riscos identificados.

#### **Atividade: Realizar análise dos riscos**

Atividade que consiste em avaliar e classificar os riscos identificados como resultado da atividade anterior.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** lista de riscos identificados;
- **Ferramentas e técnicas:** *brainstorming*; entrevista;
- Matriz de Probabilidade / consequência (impacto) e outras ferramentas de identificação e análise de riscos;
- **Saídas:** lista de riscos avaliados.

Ao final desta fase de *diagnóstico*, a equipe já deverá ter obtido profundo conhecimento do contexto, da dinâmica e dos riscos do processo. A qualidade desse conhecimento será um diferencial nas próximas etapas de *medição* e *análise* da MDADP, pois subsidiarão as decisões sobre os indicadores a serem utilizados e também ajudarão a compreender e explicar os resultados do processo, os quais serão evidenciados pela medição dos indicadores de desempenho.

## **4.5 Fase de medição**

A fase de *medição* inclui as atividades necessárias para levantar, definir, documentar, calcular e gerar visualizações gráficas e tabulares dos indicadores de desempenho do processo.

Segundo o que foi apresentado na Figura 4.9, a fase de *medição* contempla os seguintes subprocessos: *Definição de indicadores de desempenho*; *Preparação dos dados para geração dos indicadores* e *Medição dos indicadores de desempenho*.

### **4.5.1 Descrição do Subprocesso Definição de indicadores de desempenho**

Definição de indicadores de desempenho é o subprocesso responsável por levantar os indicadores já definidos para o processo, definir novos indicadores de acordo com a necessidade, documentá-los e avaliar sua qualidade.

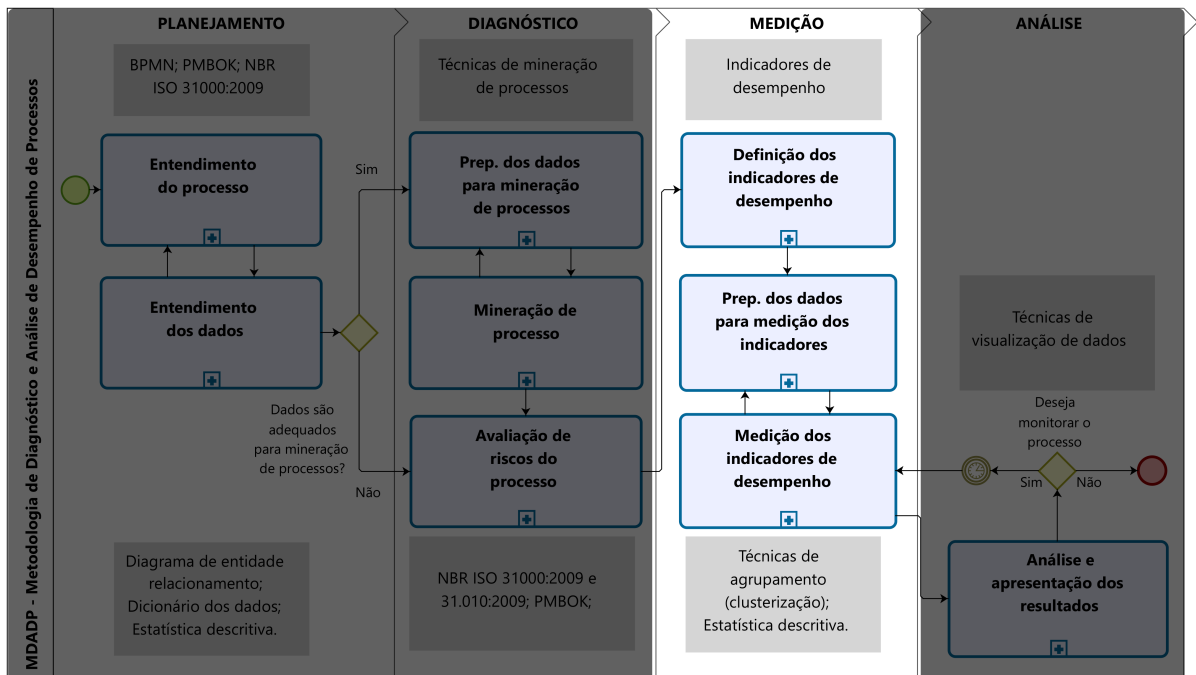


Figura 4.9: Diagrama BPMN - Fase de medição.

A definição dos indicadores deve contemplar indicadores que monitorem principalmente os aspectos do processo que estejam relacionados aos indícios de problemas avaliados e respectivos riscos potenciais.

A realização do subprocesso, *Definição de indicadores de desempenho*, tem como principais contribuições: possibilitar a utilização de uma abordagem sistemática e orientada a riscos para definição dos indicadores de desempenho do processo; definir critérios objetivos para a avaliação da qualidade dos indicadores; promover a definição e seleção de indicadores de desempenho de alto valor agregado para o controle dos processos; possibilitar a classificação da importância dos indicadores com base na sua relação com a classificação dos riscos. A Figura 4.8 apresenta o diagrama BPMN desse subprocesso.

Os principais *artefatos (documentos)* produzidos e ou consumidos por esse subprocesso são:

- *Documentação do processo*: descrição apresentada na Seção 4.3.1.
- *Descrição dos resultados da mineração de processos*: descrição apresentada na Seção 4.4.2.
- *Lista de problemas identificados*: descrição apresentada na Seção 4.3.1.
- *lista de riscos avaliados*: descrição apresentada na Seção 4.4.3.

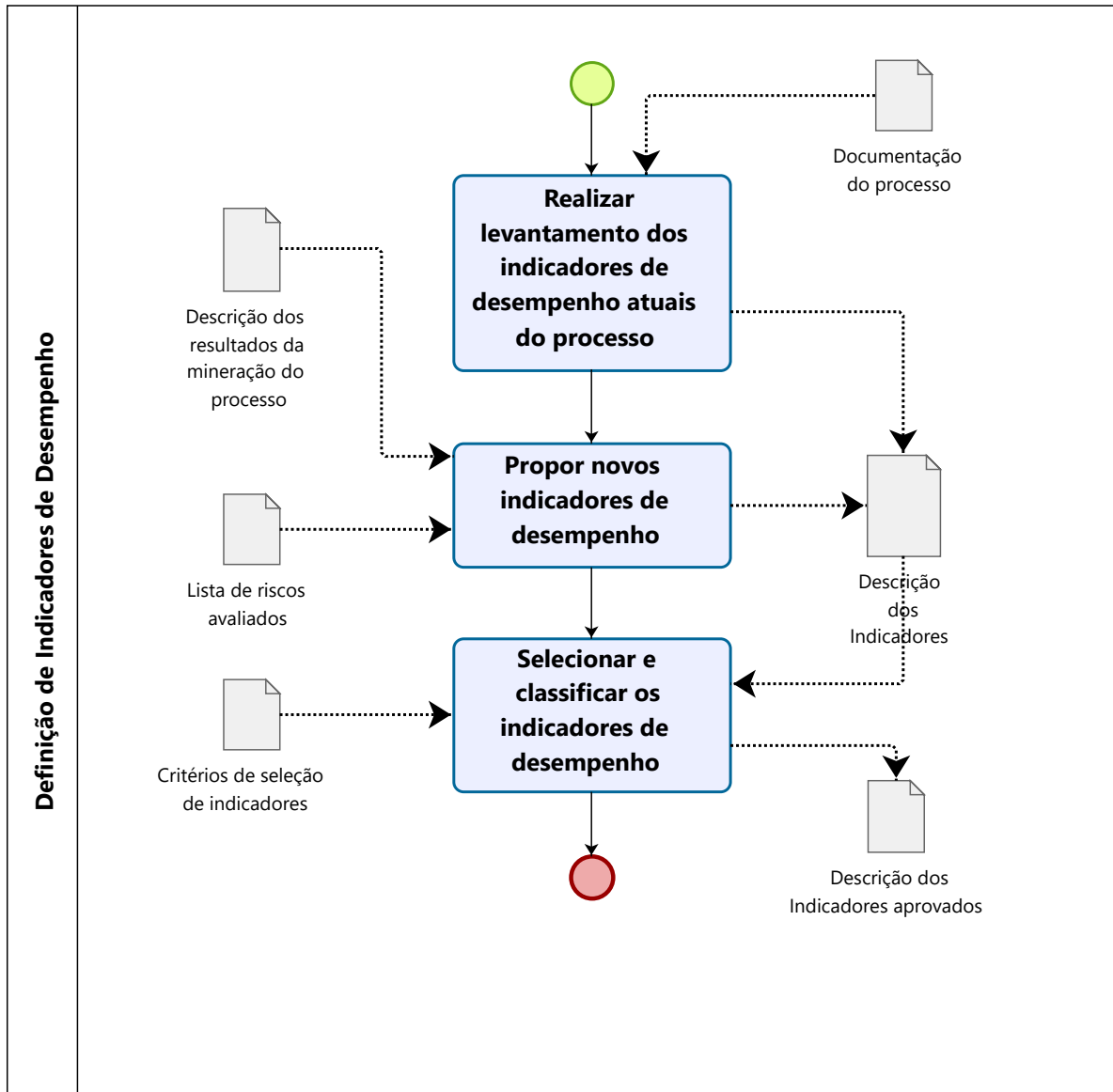


Figura 4.10: Diagrama BPMN - Subprocesso: Definição de indicadores de desempenho.

- *Descrição de indicadores*: consiste na descrição dos indicadores de desempenho contemplando pelo menos os seguintes atributos: nome, sigla, descrição, racional de cálculo, periodicidade de medição, fonte de informação, e polaridade de interpretação (quanto maior melhor, ou quanto menor melhor).
- *Critérios de seleção de indicadores*: consiste no conjunto de critérios que devem ser observados na seleção dos indicadores de desempenho e tem como propósito promover a qualidade dos indicadores selecionados.
- *Descrição de indicadores (aprovados e classificados)*: consiste na descrição dos indicadores de desempenho aprovados e sua classificação em nível de importância



relativa aos riscos analisados.

As principais *ferramentas e técnicas* utilizadas neste subprocesso são:

- *Pesquisa documental*: descrição apresentada na Seção 4.3.1. Utilizada nesta fase para levantar os indicadores de desempenho já definidos para o processo em análise.
- *Entrevistas*: descrição apresentada na Seção 4.3.1;
- *Brainstorming*: descrição apresentada na Seção 4.4.3;
- *Grupo de discussão*: descrição apresentada na Seção 4.3.1;

Segundo o que foi apresentado na Figura 4.10, o subprocesso *Definição de indicadores de desempenho* contempla as seguintes atividades: *Realizar levantamento dos indicadores de desempenho atuais do processo; Propor novos indicadores de desempenho; e Selecionar e classificar os indicadores de desempenho.*

#### **Atividade: Realizar levantamento dos indicadores de desempenho atuais do processo**

Atividade é responsável pelo levantamento, caso existam, dos indicadores que já haviam sido anteriormente definidos para processo, com o fim de descrevê-los para posterior avaliação de sua utilidade na medição efetiva do desempenho do processo.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas**: documentação do processo;
- **Ferramentas e técnicas**: pesquisa documental e entrevistas;
- **Saídas**: descrição dos indicadores.

#### **Atividade: Propor novos indicadores de desempenho**

Atividade responsável pela proposição de novos indicadores de desempenho para o processo, realizada a partir das informações dos riscos analisados, dos problemas registrados no documentação do processo e dos resultados da mineração de processos.

Os indicadores a serem propostos tem o intuito de responder à seguinte pergunta: "Quais indicadores de desempenho podem ser utilizadas para medir aspectos do processo que estão direta ou indiretamente relacionados aos riscos e problemas identificados?". Essa abordagem para proposição dos indicadores possibilitará a criação de indicadores relevantes que se devidamente controlados e gerenciados, irão contribuir para a mitigação dos riscos do processo.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** documentação do processo; resultados da mineração de processos e descrição dos indicadores;
- **Ferramentas e técnicas:** entrevistas e *brainstorming*;
- **Saídas:** descrição dos indicadores.

#### **Atividade: Selecionar e classificar os indicadores de desempenho**

Atividade responsável pela avaliação da qualidade dos indicadores a partir dos critérios de seleção e pela sua classificação de acordo com a prioridade dos riscos a eles relacionados.

A classificação dos indicadores poderá ser realizada por meio da criação de uma matriz de relevância ponderada pela criticidades dos riscos e a relevância dos indicadores para sua mitigação. Essa é uma abordagem simples e prática, mas pode em certas circunstâncias prejudicar o monitoramento de algum risco, pois determinado indicador que pode ser importante para aquele risco específico, pode acabar sendo irrelevante para os demais riscos, com isso ele obterá uma relevância acumulada baixa no quadro geral e por isso poderá não ser selecionado. Portanto essa situação deverá ser observada com cuidado.

A abordagem para seleção deve ser avaliar se os indicadores atendem aos critério de indicadores. Entre esses critérios estão: *seletividade, simplicidade e clareza, abrangência, rastreabilidade e acessibilidade, comparabilidade, estabilidade, rapidez de disponibilidade e baixo custo de obtenção*. Uma descrição detalhada desses critérios foi apresentada na Seção 2.4. A abordagem para classificação dos indicadores pode ser realizada pela soma da classificação das prioridades dos riscos a que estão relacionados.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** critérios de seleção de indicadores e descrição dos indicadores;
- **Ferramentas e técnicas:** grupo de discussão;
- **Saídas:** descrição dos indicadores (aprovados e classificados).

#### **4.5.2 Descrição do Subprocesso Preparação dos dados para geração dos indicadores**

Preparação dos dados para geração dos indicadores é o subprocesso responsável por extrair, avaliar, tratar e exportar os dados necessários para o cálculo dos indicadores aprovados. Para isso, podem ser usados tanto como fonte de dados, ou base de dados do sistema de gestão do processo, quanto como dados que foram preparados para a mineração de processos.

A realização do subprocesso *Preparação dos dados para geração dos indicadores* tem como principais contribuições: produzir e documentar as rotinas de extração, tratamento e exportação dos dados necessários para a medição dos indicadores; possibilitar a reutilização dessas rotinas sempre que novas medições dos indicadores forem necessárias.

A Figura 4.11 apresenta o diagrama BPMN desse subprocesso.

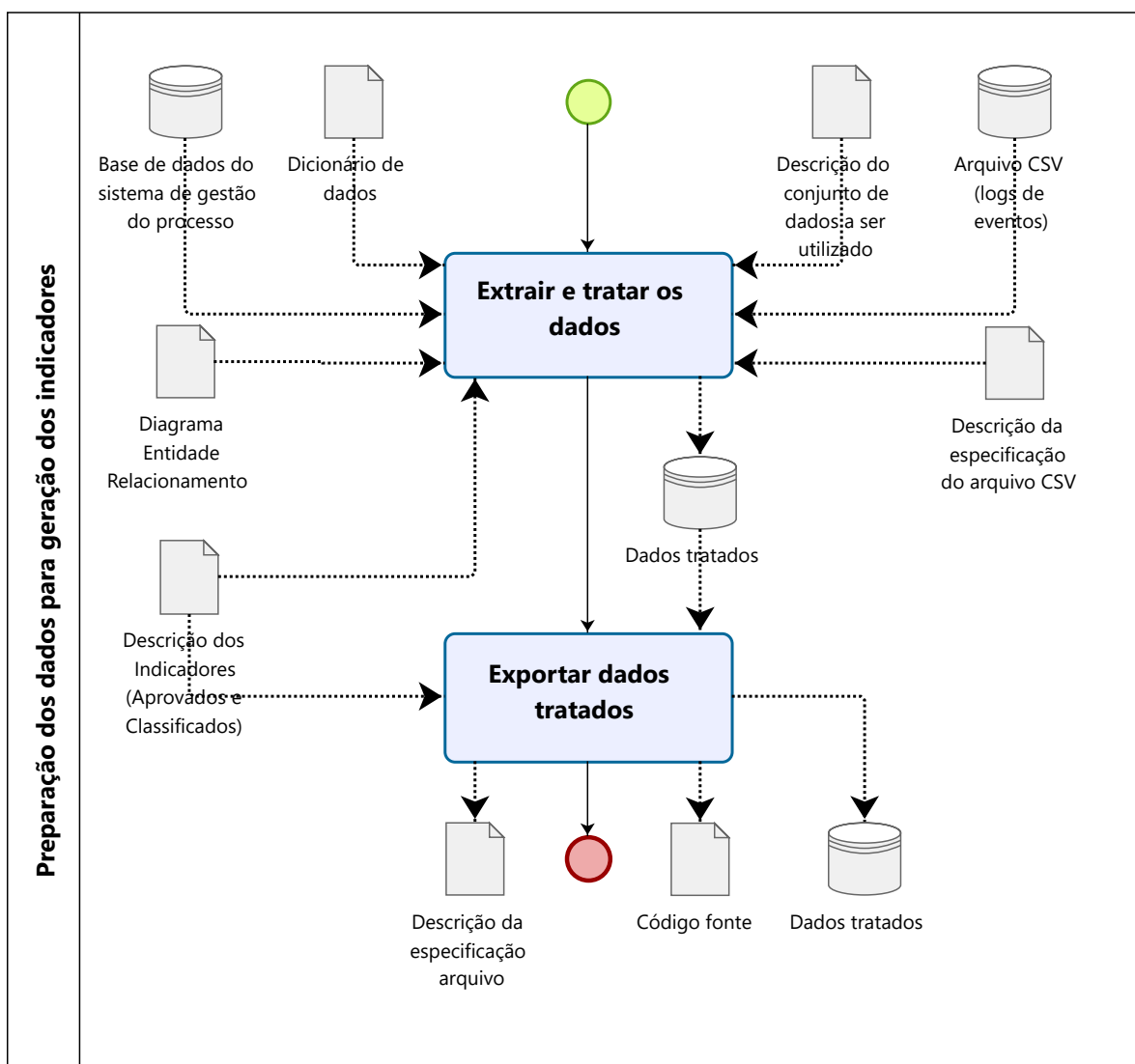


Figura 4.11: Diagrama BPMN - Subprocesso: Preparação dos dados para geração dos indicadores.

Os principais *artefatos (documentos)* produzidos e/ou consumidos por este subprocesso são:

- *Bases de dados do sistema de gestão do processo*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.

- *Dicionário de dados*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Diagramas de Entidade-Relacionamento*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Descrição do conjunto de dados*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Descrição da especificação do arquivo gerado (Eventos em formato CSV)*: descrição apresentada na Seção 4.4.1.
- *Registros de logs de eventos em arquivo eletrônico no padrão CSV*: descrição apresentada na Seção 4.4.1.
- *Dados tratados*: consiste dos dados necessários para cálculos dos indicadores de desempenho, após recebido o tratamento exigido.
- *Descrição de indicadores (aprovados e classificados)*: descrição apresentada na Seção 4.5.1.
- *Descrição da especificação do arquivo gerado*: consiste na descrição detalhada do conteúdo dos arquivos gerados, incluindo a estrutura dos arquivos, os nomes e formatos dos campos de dados.
- *Código fonte*: consiste no código fonte do conjunto de *scripts*, programas de computador ou rotinas de ETL desenvolvidas para preparação dos dados, com a finalidade de gerar indicadores de desempenho. Preferencialmente, esses códigos fontes devem ser acompanhados de orientações e comentários que auxiliem sua reutilização no futuro.

As principais *ferramentas e técnicas* utilizadas neste subprocesso são:

- *Sistemas gerenciadores de bancos de dados*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Aplicativos de planilhas eletrônicas*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Ferramentas de Extração Transformação e Carga de dados (do inglês: Extract, Transform and Load) (ETL)*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Ferramentas de análise de dados*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.

De acordo com o que foi apresentado na Figura 4.11, o subprocesso *Preparação dos dados para geração dos indicadores* contempla as seguintes atividades: *Extrair e tratar os dados*; e *Exportar dados tratados*.

### **Atividade: Extrair e tratar os dados**

Atividade responsável por extrair e tratar os dados necessários para o cálculo dos indicadores de desempenho. Nessa atividade recomenda-se: remoção de duplicidades, tratamentos de nulos, junção, agregação e formatação dos dados, entre outros.

Nessa atividade devem ser contemplados testes para validar a exatidão e confiabilidade dos dados tratados em comparação com as suas fontes de dados.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** base de dados; diagramas de entidade-relacionamento; dicionário de dados; descrição da especificação do arquivo gerado (eventos em formato CSV); registros de *logs* de eventos em arquivo eletrônico no padrão CSV; descrição de indicadores (aprovados e classificados);
- **Ferramentas e técnicas:** ferramentas de ETL; sistemas gerenciadores de bancos de dados e ferramentas de análise de dados;
- **Saídas:** dados tratados.

### **Atividade: Exportar dados tratados**

Atividade responsável pela exportação dos dados tratados para tabelas de banco e dados ou arquivos eletrônico, disponibilizando-os para as próximas atividades de medição dos indicadores de desempenho.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** descrição de indicadores (aprovados e classificados) e dados tratados;
- **Ferramentas e técnicas:** ferramentas de ETL, sistemas gerenciadores de bancos de dados e ferramentas de análise de dados;
- **Saídas:** descrição da especificação arquivo; código fonte e dados tratados.

## **4.5.3 Descrição do Subprocesso Medição dos indicadores de desempenho**

Medição dos indicadores de desempenho é o subprocesso responsável por criar, testar e disponibilizar uma solução de medição e visualização dos indicadores de desempenho que permita flexibilidade e agilidade na análise. A solução disponibilizada deve possibilitar a criação rápida de novos gráficos e tabelas, a medida que novas questões venham a surgir durante a análise dos indicadores de desempenho.

A realização do subprocesso *Medição dos indicadores de desempenho* tem como principal contribuição: prover, configurar e validar a solução de visualização de dados com o objetivo de viabilizar análises dinâmicas e interativas dos resultados dos indicadores de desempenho do processo. A Figura 4.12 apresenta o diagrama BPMN desse subprocesso.

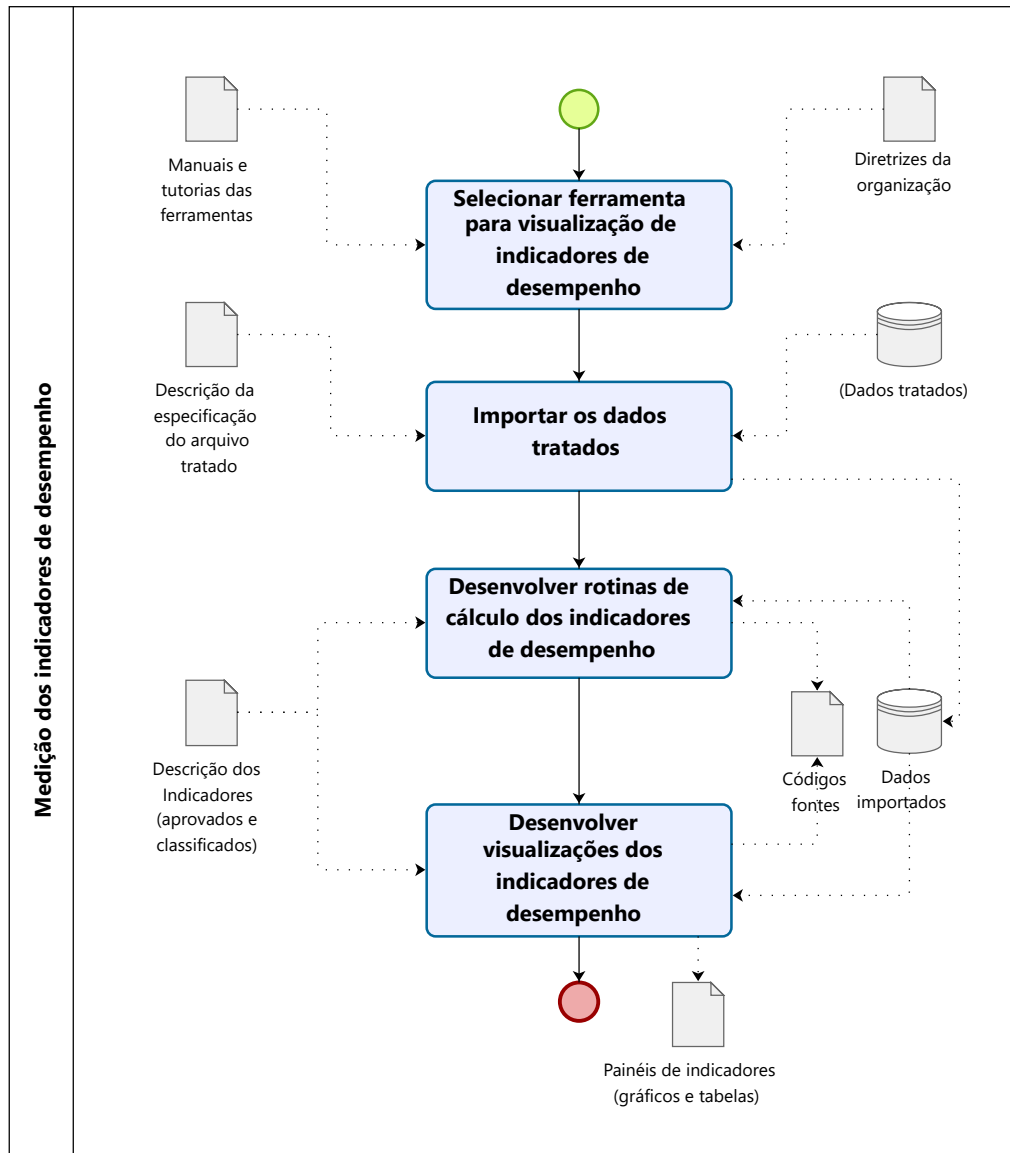


Figura 4.12: Diagrama BPMN - Subprocesso: Medição dos indicadores de desempenho.

Os principais *artefatos (documentos)* produzidos e/ou consumidos por este subprocesso são:

- *Manuais e tutoriais das ferramentas*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Diretrizes da organização*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.

- *Descrição de indicadores (aprovados e classificados)*: descrição apresentada na Seção 4.5.1.
- *Dados tratados*: descrição apresentada na Seção 4.5.2.
- *Descrição da especificação do arquivo gerado*: descrição apresentada na Seção 4.5.2.
- *Códigos fontes*: consiste no código fonte do conjunto de *scripts*, programas de computador ou rotinas desenvolvidas para importação dos dados, cálculo dos indicadores e geração das visualizações (gráficos e tabelas) de indicadores de desempenho. Preferencialmente, esses códigos fontes devem ser acompanhados de orientações e comentário que auxiliem sua reutilização no futuro.
- *Painéis de indicadores (gráficos e tabelas)*: Conjunto de visualizações de indicadores de desempenho criados na solução de visualização de dados selecionada.

As principais *ferramentas e técnicas* utilizadas neste subprocesso são:

- *Aplicativos de planilhas eletrônicas*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Ferramentas de visualização de dados*: *software* de visualização de dados que simplificam a análise de dados e permite a criação de relatórios e painéis interativos com tabelas e gráficos de alta qualidade visual.

Conforme apresentado na Figura 4.12, o subprocesso *Medição dos indicadores de desempenho* contempla as seguintes atividades: *Selecionar ferramenta para visualização de indicadores de desempenho*; *Importar os dados tratados*; *Desenvolver rotinas de cálculo dos indicadores de desempenho*; e *Desenvolver visualizações dos indicadores de desempenho*.

### **Atividade: Selecionar ferramenta para visualização de indicadores de desempenho**

Atividade responsável pela pesquisa e seleção das ferramentas de visualização de dados a serem utilizadas para suportar a análise dos indicadores de desempenho.

Essa seleção deve considerar as características da equipe e da organização, tendo em vista evitar gastos ou esforços desnecessários. Portanto, deve-se escolher ferramentas que preferencialmente sejam de uso comum na organização, ou que sua adoção apresente razoável custo-benefício.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas**: manuais e tutorias das ferramentas e diretrizes da organização;
- **Ferramentas e técnicas**: pesquisa documental (manuais das ferramentas); prova de conceito e comparação de ferramentas;

- **Saídas:** indicação da ferramenta de visualização de dados a ser utilizada.

### **Atividade: Importar os dados tratados**

Atividade responsável pela criação da rotina de importação automatizada dos dados tratados para a memória da ferramenta de visualização de dados selecionada. Esta tarefa envolve importar, relacionar os diferentes conjuntos de dados importados e configurar a semântica necessária para sua utilização na ferramenta de visualização de dados (nome amigável e significado dos atributo e valores).

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** descrição da especificação do arquivo tratado e dados tratados;
- **Ferramentas e técnicas:** ferramenta de visualização dos dados;
- **Saídas:** dados importados.

### **Atividade: Desenvolver rotinas de cálculo dos indicadores de desempenho**

Atividade responsável pela configuração das regras de cálculo dos indicadores de desempenho de acordo com a especificação de cada um. Recomenda-se ter bastante atenção, principalmente na validação dos resultados dos cálculos, a fim de evitar a produção de resultados incorretos e imprecisos. Testes e validações são essenciais para garantir o sucesso dessa atividade.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** descrição dos indicadores (aprovados e classificados) e dados importados;
- **Ferramentas e técnicas:** ferramenta de visualização dos dados e técnicas de testes;
- **Saídas:** código fonte das rotinas de cálculo dos indicadores.

### **Atividade: Desenvolver visualizações dos indicadores de desempenho**

Atividade responsável pela criação dos painéis (gráficos e tabelas) de indicadores de desempenho do processo. Esses painéis devem ser estruturados de modo a dar maior ênfase e visibilidade para os indicadores de maior grau de importância. Eles devem possibilitar análises em diversas perspectivas e níveis de agregação, tais como: por atributos de produtos e serviços do catálogo, por atributos dos clientes, por período, por atividade do processo, entre outras. Ademais, eles devem possibilitar a remoção de ruídos nos dados, como: pontos extremos (*outliers*), registros incorretos, entre outros.

As formas de visualização mais comumente utilizadas para a construção desses painéis são:



- *Gráficos de barras e de linhas* podem ser utilizados para demonstrar o comportamento dos indicadores no decorrer do tempo;
- *Gráficos de pizza* podem ser usados para expressar ideia de composições por atributos que foram agregados na geração de determinado valor do indicador;
- *Gráficos de pontos* podem ser empregados para criar quadrantes de comparação de resultados entre dois ou mais indicadores;
- *Tabelas cruzadas* podem ser utilizadas para demonstrar os valores dos indicadores e são úteis para a geração de relatórios.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** descrição dos indicadores (aprovados e classificados) e dados importados;
- **Ferramentas e técnicas:** ferramenta de visualização dos dados;
- **Saídas:** código fonte das rotinas de cálculo dos indicadores e painéis de indicadores (gráficos e tabelas).

## 4.6 Fase de análise

A fase de *análise* inclui as atividades para realizar a análise das medições dos indicadores de desempenho e elaborar o relatório de desempenho do processo. Esta é fase mais importante da MDADP, pois aqui vai ocorrer a verdadeira agregação de valor dela. Todas as fases anteriores serviram de preparação dos dados, informações e ferramentas para esta fase.

Todo o conhecimento do processo obtido durante a execução das fases anteriores serão aplicados para subsidiar a compreensão dos resultados apresentados pelos indicadores de desempenho visualizados nos painéis da ferramenta de visualização.

As impressões, constatações e conclusões desta fase devem ser amplamente discutidas com os responsáveis pela execução do processo com o objetivo de validar e confirmar sua confiabilidade. Se necessário, deve-se voltar às fases anteriores para reavaliar as rotinas de preparação dos dados e as regras de cálculo dos indicadores de desempenho da ferramenta de visualização.

Segundo o que foi indicado na Figura 4.13, esta fase contempla o subprocesso: *Análise e apresentação dos resultados*.

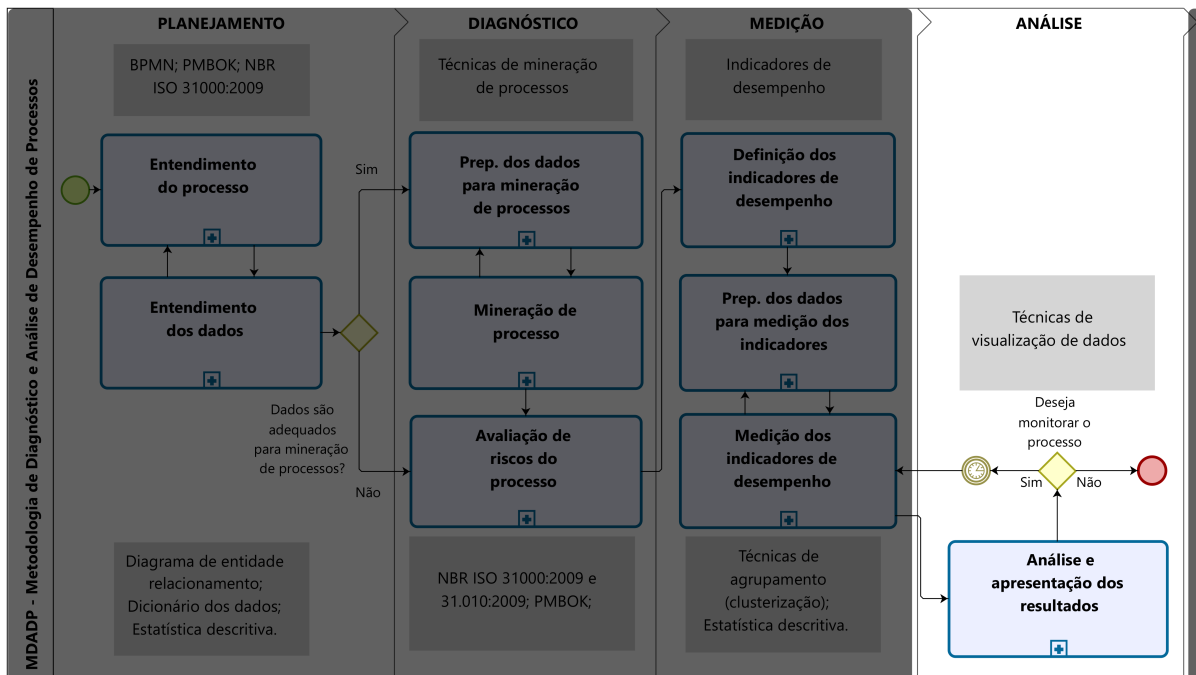


Figura 4.13: Diagrama BPMN - Fase de análise.

#### 4.6.1 Descrição do Subprocesso Análise e apresentação dos resultados

Análise e apresentação dos resultados é o subprocesso responsável por analisar as medições dos indicadores de desempenho, apresentar os resultados observados e indicar oportunidades de melhoria.

A realização do subprocesso *Análise e apresentação dos resultados* tem como principais contribuições: promover a exploração e compreensão do desempenho dos processos e suas causas correlacionadas, a documentações das constatações observadas e a sugestão de ações de melhoria no processo. A Figura 4.14 apresenta o diagrama BPMN desse subprocesso.

Os principais *artefatos (documentos)* produzidos e ou consumidos por este subprocesso são:

- *Descrição dos Indicadores (aprovados e classificados)*: descrição apresentada na Seção 4.5.3.
- *Painéis de Indicadores (gráficos e tabelas)*: descrição apresentada na Seção 4.5.3.
- *Dados importados*: descrição apresentada na Seção 4.5.3.
- *Dados tratados*: descrição apresentada na Seção 4.5.3.

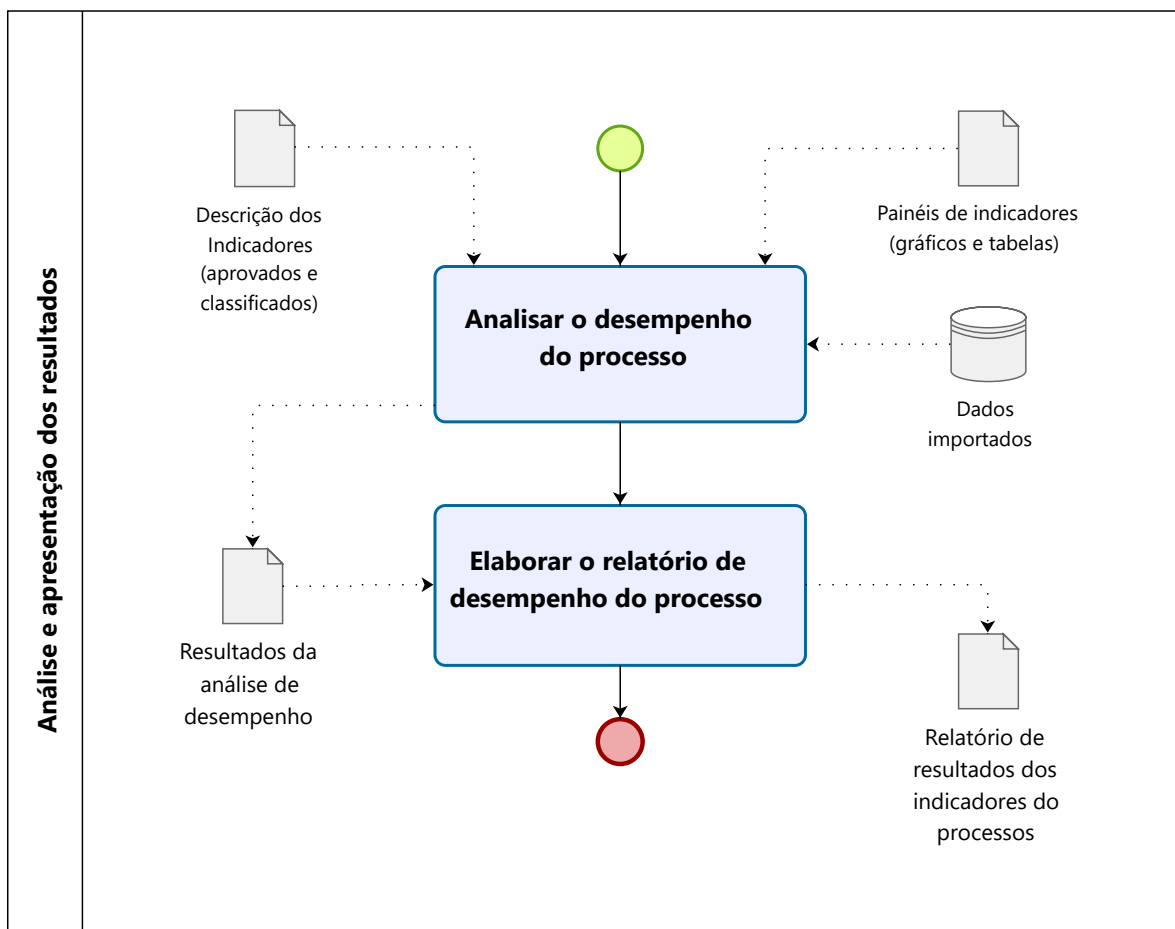


Figura 4.14: Diagrama BPMN - Subprocesso: Análise do resultados.

- *Resultados da análise de desempenho*: descrição das principais conclusões e constatações da análise de desempenho do processo, acompanhadas dos gráficos e tabelas que as suportam.
- *Relatório de resultados dos indicadores do processos*: produto final da metodologia, consiste em um relatório contendo um resumo das etapas de aplicação da metodologias, os resultados da análise e propostas de melhorias no processo.

As principais *ferramentas e técnicas* utilizadas neste subprocesso são:

- *Ferramenta de visualização dos dados*: descrição apresentada na Seção 4.3.2.
- *Ferramenta de editoração de textos*: *software* de editoração textos a serem utilizados para geração do relatórios de desempenho do processo.
- *Grupo de discussão*: descrição apresentada na Seção 4.3.1.
- *Entrevista*: descrição apresentada na Seção 4.3.1.

De acordo com o que foi demonstrado na Figura 4.14, o subprocesso *Análise e apresentação dos resultados* contempla as seguintes atividades: *Analisar o desempenho do processo*; e *Elaborar o relatório de desempenho do processo*.

### **Atividade: Analisar o desempenho do processo**

Atividade responsável pela análise do desempenho do processo, por meio da utilização do painel de indicadores desenvolvido na fase anterior. Esta fase fará uso de todo o conhecimento sobre o processo, obtido nas fases anteriores, com o intuito de subsidiar sua análise e apuração dos resultados.

Durante esta atividade os resultados dos indicadores de desempenho deverão ser analisados sob diversas perspectivas, sempre na busca de identificar explicações para o desempenho apresentado pelo processo. Em caso de comportamentos anômalos, deve-se aprofundar a análise para tentar identificar a causa-raiz das variações e confirmar as constatações com os técnicos envolvidos no processo.

No decorrer da análise podem ser adotadas técnicas de agrupamento (*clustering*) para realizar o agrupamento dos serviços do catálogo, de acordo com a similaridade de seus desempenhos, com o objetivo de reduzir o esforço necessário na análise e melhorar a compreensão e utilização dos resultados.

A realização da análise pode ocorrer em seções de grupo de discussão com o objetivo de captar as percepções de diferentes envolvidos no processo e de se chegar a um resultado mais consistente e confiável.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** descrição dos indicadores (aprovados e classificados); painéis de indicadores (gráficos e tabelas) e dados importados;
- **Ferramentas e técnicas:** ferramenta de visualização dos dados; grupo de discussão e entrevista;
- **Saídas:** resultados da análise de desempenho.

### **Atividade: Elaborar o relatório de desempenho do processo**

Atividade responsável pela organização e revisão das informações obtidas na análise em forma de um relatório de desempenho do processo.

O relatório a ser elaborado precisa sintetizar as atividades realizadas e os resultados obtidos em cada fase de aplicação da MDADP e deve conter, em sua parte final, os resultados da análise de desempenho e as sugestões de melhoria do processo. A revisão de relatório poder ser realizada em uma reunião de grupo de discussão para validar tanto sua estrutura, quanto os resultados nele registrados.

Depois de concluído esse relatório deve ser repassado ao responsável pela gestão do processo, a fim de que este possa utilizá-lo e distribuí-lo conforme a necessidade.

As entradas, ferramentas, técnicas e saídas dessa atividade são:

- **Entradas:** resultados da análise de desempenho;
- **Ferramentas e técnicas:** ferramenta de visualização dos dados e ferramenta de editoração de textos;
- **Saídas:** relatório de resultados dos indicadores do processos.

#### 4.6.2 Compatibilidade da MDADP com outras abordagens

Tendo em vista que o MDADP foi desenvolvido a partir de práticas, ferramentas e técnicas contidas em algumas das abordagens citadas anteriormente, como: ciclo de vida do PDCA, ciclo de vida do BPM e "*7 Passos da Melhoria de Serviços de TI*", conseqüente, ele pode ser aplicado em conjunto com quaisquer delas.

Tendo em vista que a metodologia tem escopo limitado ao diagnóstico e análise de desempenho do processo, ela abrange apenas parte do ciclo de vidas dessas abordagens.

No primeiro caso, se a metodologia for aplicada numa abordagem de ciclo de vida do PDCA, ela poderá contribuir nas etapas *planejar e verificar*. Na etapa *planejar* contribuirá com o diagnóstico da situação do processo e no estabelecimento do conjunto de indicadores de desempenho a serem utilizados e suas respectivas metas de desempenho. Na etapa *verificar*, a MDADP possibilitará a medição e análise do desempenho para avaliar se os objetivos propostos estão sendo alcançados e apontar os desvios, contribuindo assim, com a identificação de oportunidades de melhoria do processo.

De modo semelhante, se a metodologia for aplicada numa abordagem de ciclo de vida do BPM, ela poderá contribuir nas etapas *planejamento e análise* e no *monitoramento e controle*. Nas etapas *planejamento e análise*, a MDADP possibilitará o diagnóstico da situação do processo e o estabelecimento do conjunto de indicadores de desempenho a serem utilizados no processo e suas respectivas metas de desempenho almejadas. Na etapa *monitoramento e controle*, a MDADP possibilitará a medição e análise do desempenho com o propósito de avaliar se os objetivos propostos estão sendo alcançados e apontar os desvios, contribuindo do mesmo modo, com a indicação de oportunidades de melhoria do processo.

Por outro lado, no terceiro caso da aplicação da MDADP em conjunto com a abordagem dos "*7 Passos da Melhoria de Serviços de TI*", como ambos têm escopos muito parecidos, a MDADP abrangerá todas as atividades previstas nessa abordagem, exceto a última que trata da implementação das ações corretivas. A aplicação da MDADP pode

resultar na identificação de oportunidade de melhoria no processo e sugestão de medidas corretivas, porém ela não contempla a implementação dessas melhorias e ações corretivas.

Finalizada a apresentação da MDADP, o próximo capítulo apresenta a aplicação desta metodologia de diagnóstico e análise de desempenho ao processo de atendimento de requisições de serviços de TI da CSTI do MP.

## Capítulo 5

# Aplicação da Metodologia MDADP: Estudo de caso na CSTI do MP

A CSTI é uma área funcional de grande importância para o MP, pois ela é o principal ponto de contato para todos os usuários de serviços de TI do Ministério, sendo responsável pelos registros, escalção e atendimento dos incidentes e requisições de serviços de TI, por esclarecer dúvidas e manter os usuários informados quanto à situação do seu atendimento. A Figura 5.1 apresenta os principais componente dessa central.

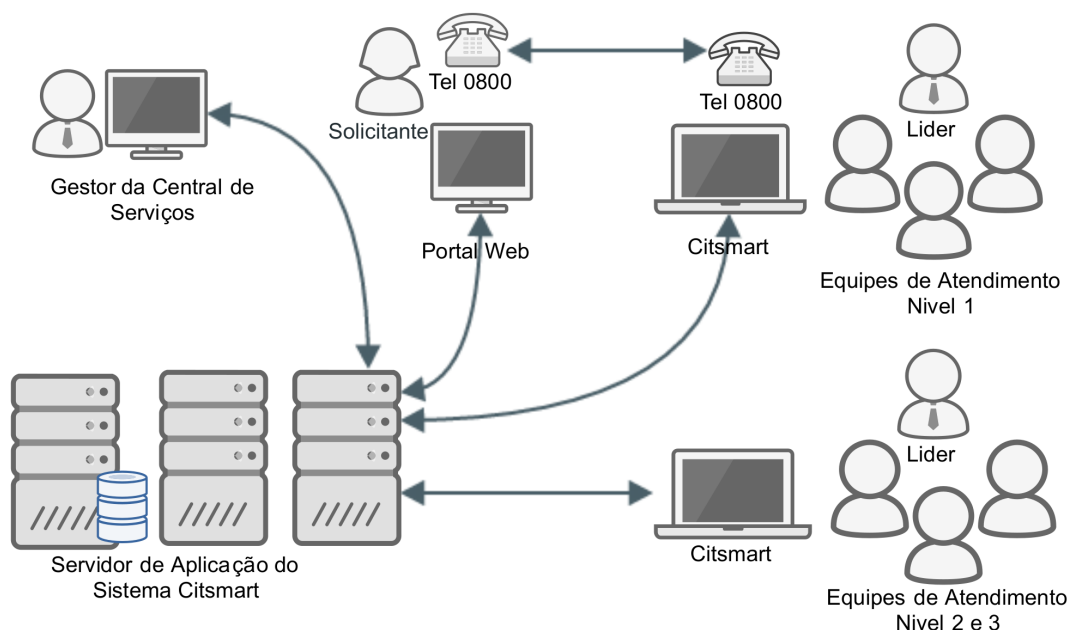


Figura 5.1: Componentes da CSTI.

A CSTI opera basicamente da seguinte forma: os usuários de serviços de TI solicitam atendimento por meio de portal *Web* ou diretamente por meio de ligação telefônica

gratuita (0800). O atendimento inicial é realizado pela equipe de atendimento de nível 1. Essa equipe é responsável pelo acompanhamento de todas as solicitações, por manter os usuários informados sobre o andamento dos atendimentos, pelo controle de qualidade do atendimento e pelo fechamento das solicitações. Caso essa equipe não consiga atender a solicitação, ela deve, por meio do sistema, escalar o atendimento para as equipes de segundo ou terceiro níveis, conforme o caso exigir.

A operação da CSTI, é suportada por um sistema transacional, Citsmart, que possibilita registro e gerenciamento centralizado das solicitações de atendimentos, das atividades desenvolvidas pelos técnicos e das bases de conhecimento de procedimentos de atendimento.

Para possibilitar uma melhor classificação dos atendimentos da organização das bases de conhecimentos sobre os serviços de TI, foi criado um catálogo de serviços de TI que conta com mais de 200 operações (atividades) de serviços de TI, organizadas em três níveis: 1) grupo de serviços - 2) serviço de TI - 3) operação (atividade). A Tabela 5.1 apresenta o volume de itens que compõem esse catálogo.

Tabela 5.1: Volume de Itens contidos no catálogo de serviços de TI.

<b>Grupo do Serviço</b>	<b>Qtd. Serviços</b>	<b>Qtd. Operações de Serviço</b>
Ambiente Colaborativo	3	10
Aplicações	78	28
Armazenamento de Dados	4	20
E-mail	3	19
Engenharia	3	2
Gerência de Configuração	6	18
Infraestrutura	10	25
Redes	14	25
Segurança	14	18
Servidores	3	10
Suporte	14	44
Vídeo Conferência	5	10
<b>Total de Itens</b>	<b>154</b>	<b>219</b>

A Tabela 5.2 evidencia a estrutura desse catálogo, apresentando os itens relacionados ao serviço de suporte às estações de trabalho.



Tabela 5.2: Relação parcial da estrutura do Catálogo de Serviços de TI.

<b>Grupo</b>	<b>Serviço de TI</b>	<b>Operação (Atividade) do Serviço de TI</b>
Suporte	Estação de trabalho	Acionar garantia de fornecedor Diagnosticar erros e falhas Formatar / configurar Incluir equipamento no domínio Instalar equipamento Realizar backup de dados locais Recolher equipamento Remanejar equipamento Remover virus Restaurar backup de dados locais Solicitar equipamento Trocar equipamento Trocar mouse Trocar teclado Realizar outras atividades não especificadas

Como foi mencionado na Seção 1.2 do Capítulo 1, a CSTI tem enfrentado dificuldades críticas que comprometem a capacidade de gestão e melhoria dos seus processos e expõe os serviços de TI a riscos. Entre essas dificuldades estão: baixa maturidade de gestão do processo; ausência de ferramentas e métodos adequados para diagnóstico e análise do desempenho dos processos; ausência de metas definidas em relação ao desempenho esperado do processo; deficiências nos controles do processo e dificuldades na fiscalização dos contratos de prestação de serviços de TI terceirizados.

Essa situação motivou o desenvolvimento da metodologia MDADP, com o intuito de prover orientações e meios para diagnosticar e analisar o desempenho dos processos da CSTI, proporcionando a geração de informações para subsidiar a tomada de decisão quanto às medidas de melhoria a serem adotadas e o monitoramento do desempenho dos processos.

O objetivo deste capítulo é demonstrar a aplicação da MDADP, descrevendo as atividades realizadas, os desafios encontrados e resultados gerados, com finalidade de validar a metodologia por meio da verificação de sua capacidade para diagnosticar e analisar o desempenho do processo de gestão de requisições de serviços de TI da CSTI.

O processo de atendimento de requisições de serviços de TI foi escolhido para este estudo de caso, visto que ele é o processo responsável por cerca de 93% dos atendimentos realizados pela CSTI. A aplicação da MDADP foi realizada com o apoio dos principais colaboradores que exercem funções diretamente relacionadas com a gestão do processo de atendimento de requisições de serviços de TI, conforme descrito na Seção 3.3 do Capítulo 3.

O conteúdo desse capítulo está organizado de acordo com a estrutura de fases, sub-processos e atividades da MDADP apresentada no Capítulo 4 . Inicialmente é descrita a execução da fase de *Planejamento*, realizada para levantar as informações do contexto e dos dados do processo. Em seguida é descrita a execução da fase de *Diagnóstico*, realizada para identificar o comportamento, problemas e riscos do processo. Depois é descrita a execução da fase de *Medição* realizada para identificar, propor, selecionar, documentar e medir um conjunto de indicadores de desempenho do processo. Por fim, é descrita a execução da fase de *Análise*, realizada para avaliar o desempenho e identificar oportunidades de melhorias e inovação do processo.

## 5.1 Fase de planejamento

Como previsto na MDADP, a aplicação teve como ponto de partida a realização das atividades do subprocesso: *Entendimento do Processo* e contemplou a realização das seguintes atividades: *Estabelecer o contexto do processo*, *Realizar mapeamento "As Is" do processo* e *Elaborar documentação do processo*.

### 5.1.1 Execução do Subprocesso Entendimento do processo

A atividade *Estabelecer o contexto do processo* foi realizada sem grande desafios, em virtude da disponibilidade de informações atualizadas sobre o processo de atendimento de requisições de serviços de TI da de CSTI. As principais fontes documentais utilizadas foram os relatórios técnicos de análise de maturidade, ([52] e [53]), emitidos em abril de 2015 e o documento de especificação de processo, [51], atualizado em novembro de 2015.

Além desses artefatos, foram utilizados também as informações do sistema de gestão da CSTI, como catálogo de serviços e relatórios gerenciais de volumes e tempos de atendimento do processo.

Em seguida foi executada a atividade *Realizar mapeamento "As Is" do processo*, que utilizou como ponto de partida o fluxo descrito no documento de especificação de processo [51] e realizou sua atualização e validação por meio de entrevista com os gestores e supervisores da CSTI. Como resultado, foi produzido um diagrama BPMN atualizado representando o fluxo de atividades do processo e sua correspondente Matriz RACI.

A Figura 5.2 apresenta o diagrama BPMN, que representa o fluxo de atividades "As Is" do processo de atendimento de requisições de serviços de TI. Informações detalhadas sobre as atividades do processo e da Matriz RACI podem ser encontradas no Apêndice A.

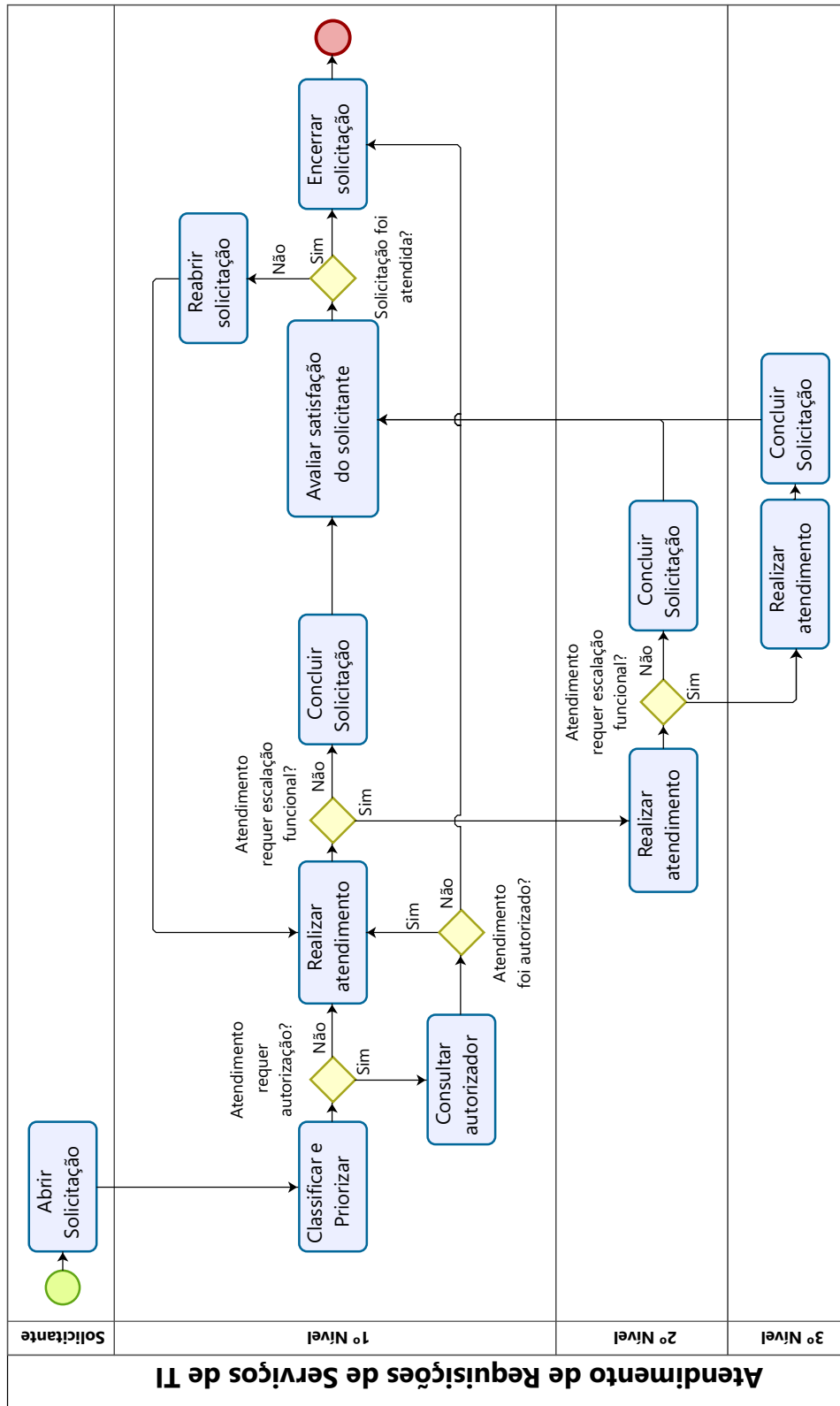


Figura 5.2: Diagrama BPMN - Fluxo "As Is" do processo de atendimento de requisições de serviços de TI.

A relação dos principais problemas conhecidos do processo foi gerada a partir da análise dos relatórios gerenciais do processo, das avaliações de qualidade dos atendimentos registradas pelos solicitantes, de entrevistas não estruturadas com os envolvidos no âmbito da CSTI e do conhecimento e experiência do pesquisador como gestor anterior dessa Central de Serviços.

Os principais problemas identificados foram:

1. Baixa qualidade do atendimento;
2. Baixa qualidade dos serviços de TI;
3. Definição inadequada de prioridades de atendimento;
4. Desconhecimento da real capacidade da Central de Serviços de TI;
5. Dificuldades de identificação de possibilidades de melhoria nos processos e nos serviços de TI
6. Dificuldades de monitoramento dos níveis de serviço;
7. Erros de classificação e escalação de incidentes e requisições de serviço;
8. Fechamento incorreto de incidentes e requisições de serviços;
9. Gargalos nos processos; e
10. Dificuldades na gestão dos contratos de TI.

Em seguida foi executada a atividade *Elaborar documentação do processo*, com a intenção de reunir, organizar e revisar as informações obtidas nas atividades anteriores. Como resultado dessa atividade foi produzida uma descrição do contexto geral do processo, estruturada nos seguintes tópicos: Objetivo do processo; Descrição dos papéis envolvidos no processo; Ciclo de vida da requisição de serviço de TI; Diagrama BPMN do fluxo "As Is" do processo; Descrição das atividades do processo; Matriz RACI e Problemas conhecidos. Essa descrição do contexto geral do processo encontra-se registrada no Apêndice A. As informações contidas nesse apêndice foram utilizadas para subsidiar a realização das demais atividades da MDADP.

Como descrito acima, a partir da pesquisa documental nos artefatos coletados e gerados, complementada com entrevistas e realização de grupos de discussão, foi possível se fazer o levantamento das principais informações necessárias para compreender e descrever o contexto geral do processo.

A realização desse subprocesso *Entendimento do processo* possibilitou a coleta, organização e registros das informações sobre contexto e problemas do processo, promovendo o aumento do conhecimento dos envolvidos e a perenização da memória organizacional

em relação às informações sobre o processo. Além disso, facilitou a execução das demais atividades da MDADP ao suprir as informações necessárias para apoiar sua realização.

Executado esse primeiro subprocesso, segundo o previsto no MDADP, passou-se a realização do subprocesso *Entendimento dos dados*.

### 5.1.2 Execução do Subprocesso Entendimento dos dados

De acordo com as orientações da MDADP, o subprocesso *Entendimento dos dados* foi realizado para identificar, descrever, selecionar e extrair os dados úteis para a medição do desempenho do processo. Além disso, fazer uma análise preliminar da sua qualidade e potencial de utilização nas próximas etapas do método.

A primeira atividade realizada foi *Identificar as fontes de dados do processo*. A identificação do local onde encontrar os dados do processo foi uma tarefa de fácil realização, já que no contexto da CSTI, o sistema de gestão concentra todas as informações de controle do processo.

Todos os dados de desempenho do processo utilizados nesta pesquisa foram extraídos diretamente da base de dados desse sistema, que dispõe de um conjunto amplo de dados dos processos de gestão de incidente e requisições de serviços de TI, tais como dados de catálogo de serviços de TI, dos usuários, dos técnicos, e dos registros das solicitações de atendimento.

A seleção de quais tabelas e campos seriam utilizados não foi uma tarefa fácil e exigiu o apoio de especialistas da empresa fornecedora do sistema de gestão, pois o sistema possui mais de quinhentas tabelas diferentes e não dispõe de dicionário de dados disponível para consulta.

A partir das orientações recebidas dos especialistas, foi possível identificar as tabelas e seus relacionamentos, assim como os campos necessários para a realização desta pesquisa. As tabelas utilizadas foram, principalmente, as que continham registros relacionadas ao cadastro das requisições de serviços de TI e de controle do fluxo do processo de atendimento.

A descrição detalhada dos dados selecionados e extraídos para análise do desempenho do processo encontra-se registrada no Apêndice B, que apresenta, além desses modelos de entidade-relacionamento das tabelas, o dicionário de dados que explica o conteúdo de cada campo e respectivos tipos de dados. As tabelas selecionadas possuem mais campos que os apresentados no Apêndice, todavia foram documentados apenas os campos de dados relevantes para o contexto e objetivos desta pesquisa.

A atividade realizada em seguida foi a *Selecionar ferramenta de tratamento dos dados*, a fim de suportar as operações de ETL e de análise dos dados que foi utilizada durante a aplicação do método. A ferramenta selecionada para essa etapa foi o aplicativo

de consulta *pgAdmin III* do próprio sistema gerenciador de banco de dados *PostgreSQL*. Informações sobre essa ferramentas e os critérios de seleção foram apresentados na Seção 3.4 do Capítulo 3

A atividade *Extrair os dados* foi realizada por meio de *scripts SQL* desenvolvidos a partir das orientações fornecidas pelo analista de suporte do sistema Citsmart, que apoiou também na validação dos códigos-fonte das consultas e dos resultados. O volume de registros extraídos foi de 83.866 requisições de serviços de TI e 1.204.578 registros de eventos, relativos aos atendimentos realizados pela CSTI, entre junho de 2014 e setembro de 2016.

Em seguida, foi executada a atividade *Realizar análise descritiva dos dados disponíveis*, por meio da aplicação de estatística descritiva para familiarizar com as características dos conjuntos de dados disponíveis e obter informações, com o intuito de subsidiar a análise da qualidade dos dados extraídos.

Terminada essa atividade, passou-se para a última atividade desse subprocesso, *Realizar avaliação preliminar da qualidade dos dados*, com a intenção de se familiarizar com as características dos conjuntos de dados disponíveis, obter informações e analisar sua qualidade. Esse estudo foi realizado utilizando-se as ferramentas de análise e visualização de dados *Anaconda* e *QlikSense*. Foram avaliadas, principalmente, a consistência dos registros e a integridade dos relacionamentos entre as tabelas. Foram feitas agregações do volume de registros requisições de serviços de TI em diversas dimensões, como: por itens do catálogo de serviço; por equipes de atendimento; por período; por situação das solicitações, entre outras. Outrossim, foram avaliados o volume de campos em branco e registros duplicados.

Como resultado da avaliação preliminar, observou-se que os dados são de alta qualidade, apresentando consistência e integridade nos relacionamentos entre os registros das diferentes tabelas, ausência de campos brancos, nulos e de registros duplicados. Essa qualidade dos dados é consequência direta das regras de validação de entradas e da qualidade das regras de validação existentes no sistema de gestão, Citsmart.

Observou-se também que o módulo de *workflow* do sistema de gestão da CSTI armazena informações detalhadas sobre todo o ciclo de vida do atendimento das requisições, sendo muitos dos registros armazenados desnecessários para subsidiar a medição e análise do desempenho do processo, por conseguinte foi necessário realizar uma seleção dos registros relevantes no momento da preparação dos dados para mineração de processo e para medição dos indicadores nas próximas fases da MDADP.

Ao avaliar a qualidade dos dados à luz dos critérios de classificação de dados para mineração de processos, apresentadas na Seção 2.2 do Capítulo 2, concluiu-se que além de conter as informações mínimas dos *logs* de execução do processo (identificação do

caso de processo, data hora do evento e atividade), os dados de eventos do processo são classificados como ★★★ (quatro estrelas), pois são registados automaticamente e de uma forma sistemática e consistente.

Assim, concluiu-se que existem dados suficientes e adequados para medição do desempenho do processo, e conseqüentemente torna-se possível prosseguir com a aplicação da MDADP

A realização do subprocesso *Entendimento dos dados* proporcionou a identificação prévia dos conjuntos de dados disponíveis e sua qualidade e possibilitou o registro do conhecimento organizacional sobre os dados selecionados. Deste modo, quaisquer novas análises de desempenho desse processo que venham ocorrer no futuro poderão reutilizar a documentação produzida neste subprocesso.

Ademais, essa documentação dos dados será uma das principais fontes de consultas durante as próximas atividades dessa metodologia, provendo as informações adequadas para subsidiar a definição e medição dos indicadores de desempenho.

Ao final desta etapa de planejamento, ficou evidente a viabilidade da continuidade da aplicação da MDADP, inclusive da aplicação das técnicas de mineração de processos previstas para a próxima fase. Concluída essa fase, passou-se para a execução da *Fase de diagnóstico*.

## 5.2 Fase de diagnóstico

Como previsto na MDADP, a realização da *Fase de diagnóstico* teve como ponto de partida os subprocessos relacionados à mineração de processos, *Preparação dos dados para mineração de processos* e *Mineração de processos* para avaliação do comportamento do processo e identificação de indícios de problemas na operação do processo.

### 5.2.1 Execução do Subprocesso Preparação dos dados para mineração de processos

Em conformidade com as orientações da MDADP, o subprocesso *Preparação dos dados para mineração de processos* foi realizado para extrair, avaliar, tratar e exportar os registros de eventos no padrão *XES* e fazer mais aprofundada avaliação da qualidade e da semântica dos dados de eventos disponibilizados. A execução desse subprocesso contemplou as seguintes atividades: *Extrair os dados de eventos do processo; Tratar os registros de eventos; Avaliar a qualidade dos registros de eventos; e Gerar arquivo de logs de eventos*.

A atividade *Extrair os dados de eventos do processo* utilizando o aplicativo de consulta *pgAdmin III* do próprio sistema gerenciador de banco de dados *PostgreSQL* e a ferramenta de análise de dados *Anaconda*.

Esta atividade foi responsável por extrair os dados de eventos, fazer as transformações iniciais necessárias e armazená-los em tabelas temporárias do servidor de banco de dados para posterior utilização nas demais atividades desse subprocesso. Sua realização foi facilitada pela disponibilidade da descrição dos dados produzida na fase anterior da MDADP.

Feita a extração dos dados, a próxima atividade, *Tratar os registros de eventos*, foi realizada utilizando as mesmas ferramentas e teve como meta fazer tratamentos específicos nos registros de eventos do processo, a fim de prepará-los para atender os requisitos exigidos pela ferramenta de mineração de processos. Essa atividade foi uma das que apresentou maiores desafios de realização. Os principais tratamentos realizados foram:

- Selecionar o conjunto de eventos relevantes;
- Vincular os eventos com as atividades do processo;
- Vincular os eventos com as transições de atividades do processo;
- Agregar os eventos no nível de agregação necessário para os objetivos esperados da mineração de processos;
- Inserir atributos adicionais necessários.

A descrição detalhada da execução dessa atividade, é apresentada no Apêndice C.

Concluído o tratamento dos registros de eventos do processo, passou-se para a execução da atividade *Avaliar a qualidade dos registros de eventos*, a fim de avaliar a existência de problemas que poderiam comprometer a utilização das técnicas de mineração de processos.

Como já mencionado na Seção 2.2 do Capítulo 2, a ideia básica da Mineração de Processos é extrair conhecimento a partir de registros de eventos, geralmente disponíveis nos sistemas (de informação) existentes, com o objetivo de descobrir, monitorar e melhorar processos reais.

Portanto, o requisito base para utilização de qualquer técnica de mineração de processos é um conjunto adequado de registros de eventos do processo. Esse conjunto de eventos deve estar registrado sequencialmente de tal forma que cada evento represente uma atividade ou etapa do processo e esteja relacionado com um caso em particular, como por exemplo, uma solicitação de atendimento específica.

Dada a correlação da qualidade dos dados de eventos com a qualidade dos resultados da mineração de processos, faz-se necessário uma avaliação dos critérios de qualidades dos registros de eventos.



Na primeira avaliação de qualidade de dados ocorrida na *Fase de Planejamento* da MDADP, foi constatado que pelo fato do sistema de gestão da CSTI possuir módulo de *workflow* para controlar o processo de atendimento, seus registros são classificados como ★★★ (quatro estrelas), uma vez que seus eventos são registrados automaticamente de uma forma sistemática e consistente. Ele armazena informações suficientes para a obtenção do conjunto de eventos sequenciais que ocorrem durante a execução de cada solicitação de atendimento, permitindo identificar claramente as atividades e etapas do processo.

Nessa atividade, ocorreu nova avaliação dos eventos a partir dos critérios de qualidade dos dados e como resultado os eventos foram assim classificados:

- ***Fidedignidade:*** Existe garantia de segurança para assumir que os eventos registrados foram realmente executados. No entanto, as informações de data e hora dos eventos podem em alguns casos não refletir a realidade do processo de atendimento, pois existem casos que o técnico realiza a atividade, mas registra no sistema em momento posterior.
- ***Compleitude:*** Existe garantia de que os registros de eventos são completos, visto que o fluxo do processo é controlado pelo sistema e operações realizadas são automaticamente registradas nos eventos armazenadas. Constatou-se ainda que o sistema armazena mais informações que o necessário para a mineração de processo e por isso foi necessário descartar alguns registros, de acordo com o que foi descrito na atividade anterior desse subprocesso.
- ***Clareza:*** Existe garantia de que os eventos registrados tem uma semântica bem definida. Todavia, essa semântica é registrada em forma de categoria de operação realizada no sistema. Isso exigiu a derivação da semântica dos conceitos de atividade e transição de atividade para facilitar a mineração do processo e a interpretação dos resultados.
- ***Segurança:*** A privacidade e segurança é levada em conta no registro dos eventos e os envolvidos têm conhecimento dos tipos de eventos que estão sendo registrados, inclusive esses eventos são acessíveis, tanto aos técnicos, quanto aos solicitantes, por meio de interface do sistema de gestão. Além do mais, esses eventos são usados no dia-a-dia para rastrear as operações realizadas requisição de serviços de CSTI.

Assim, fica evidente que os dados de *logs* de eventos disponíveis na base de dados do CitSMART são adequados para a aplicação de técnicas e mineração de processos e plenamente compatíveis com os objetivos da pesquisa.

Verificada a qualidade dos dados, conclui-se haver segurança sobre a viabilidade da aplicação das técnicas de mineração de processos. Passou-se, então, para a execução da última atividade deste subprocesso: *Gerar arquivo de logs de eventos*.

Os dados foram primeiramente exportados do sistema de gerenciamento em formato CSV, em seguida foram utilizadas as funcionalidades do pacote python *XES.py*, descrito na Seção 3.4 do Capítulo 3, com intenção de gerar arquivos no padrão XES.

Terminada a geração dos arquivos de eventos, conclui-se com sucesso a execução do subprocesso *Preparação dos dados para mineração de processos* e passou-se para a execução do subprocesso *Mineração de processos*.

A realização do subprocesso *Preparação dos dados para mineração de processos* foi de suma importância, porque permitiu a produção do arquivo de eventos para aplicação de técnicas de mineração de dados, além disso, promoveu uma profunda avaliação da qualidade e da semântica dos dados de eventos disponibilizados.

### 5.2.2 Execução do Subprocesso Mineração de processos

Segundo as orientações da MDADP, o subprocesso *Mineração de processos* foi realizado para analisar o comportamento do processo a partir da aplicação de técnicas de mineração de processos com o objetivo de compreender profundamente a dinâmica do processo, principalmente, em busca de indícios de problemas de desempenho. A execução deste subprocesso contemplou as seguintes atividades: *Selecionar ferramenta de mineração de processos; Importar e inspecionar os dados; Aplicar técnicas de mineração de processos; Analisar os resultados da mineração de processos*.

A primeira atividade realizada foi *Selecionar ferramenta de mineração de processos*, a ser utilizada para suportar a aplicação das técnicas de mineração de processos. Como resultado, a ferramenta ProM foi escolhida para o desenvolvimento das atividades desta etapa da pesquisa. Informações sobre essa ferramenta e os critérios de seleção foram apresentados na Seção 3.4 do Capítulo 3.

Escolhida, instalada e configurada a ferramenta, o próximo passo realizado foi a importação dos dados e inspeção dos eventos do processo. A atividade *Importar e inspecionar os dados* foi executada utilizando-se os recursos de importação disponibilizados na ferramenta ProM. Após a importação foi realizada a inspeção dos eventos de algumas requisições de serviços escolhidas aleatoriamente, com o propósito de verificar se os dados correspondiam com a mesma realidade apresentada no sistema de gestão da CSTI.

A inspeção foi realizada utilizando o painel de eventos, um *plugin* que permite a exploração do arquivo de eventos importado no passo anterior. Esse *plugin* apresenta uma visão sumarizada dos registros do arquivo, indicando o volume de registros, de tipos de processos e de classes de eventos encontrados. Também, apresenta a quantidade mínima, média e máxima de eventos por caso de processo.

A segunda forma de visualização disponibilizada pelo painel de eventos possibilita a exploração, de forma interativa, de cada caso de processo existente no arquivo, isto

é, possibilita visualizar a relação detalhada e sequencial de todas as atividades de um determinado caso de processo. Ao clicar sobre qualquer das atividades são apresentadas todas as informações disponíveis sobre a atividade. A Figura 5.3 apresenta um exemplo dessa segunda visão.



Figura 5.3: Tela de navegação nos registros de eventos.

Esta forma de visualização mostrou-se muito útil para avaliação do histórico de eventos das requisições de serviço, pois permite a visualização de todas as atividades de cada caso de processo na mesma tela e possibilita a análise mais detalhada de algumas anomalias de comportamento.

Esse *plugin* disponibiliza ainda uma terceira forma de visualização que utiliza recursos gráficos para apresentar a sequência de atividades de cada caso de processo. A Figura 5.4 apresenta um exemplo dessa forma de visualização.



Figura 5.4: Tela de análise da sequência e frequência das atividades do processo.

Essa forma de visualização utiliza cores para indicar se as atividades ocorreram com frequência no conjunto de eventos analisados. A cor verde indica que a atividade ocorre com alta frequência, a amarela indica frequência média e a vermelha indica que a atividade ocorre excepcionalmente. Ao clicar com o *mouse* sobre determinada atividade, são automaticamente apresentados na tela os seus dados detalhados, como: nome da atividade, data e hora de ocorrência e a frequência relativa.

Ao utilizar esse tipo de recurso foi possível identificar, de forma rápida e visual, as requisições de serviços de TI que apresentaram comportamentos atípicos, como por exemplo, terem sido encaminhados para uma área ou equipe incorreta.

A realização da atividade *Importar e inspecionar os dados*, com o apoio das funcionalidades de importação e das visões providas pelo painel de eventos, possibilitou de forma fácil e rápida, importar e inspecionar os registros e avaliar ocorrência de atividades incomuns no ciclo de vida do atendimento. Concluída esta atividade, estando os dados de eventos disponíveis na memória de ferramenta ProM, passou-se para a execução da atividade *Aplicar técnicas de mineração de processos*.

A execução desta atividade foi iniciada com a aplicação da técnica de *Análise de gráfico de pontos (perspectiva temporal)* a fim de possibilitar a análise visual do comportamento do processo por meio de gráfico de pontos, gerados a partir da combinação de diferentes atributos encontrados nos registros de *logs* de eventos. A aplicação dessa técnica teve

como objetivo a descoberta de problemas, como: interrupções de atividades, flutuações no volume de demandas, pontos de gargalo, degradação de níveis de serviço, flutuações no nível de uso de recursos, entre outros.

A seguir são apresentadas alguns gráficos de pontos que evidenciam as principais constatações sobre o comportamento do processo observadas durante a aplicação dessa técnica.

A Figura 5.5 apresenta a visualização de um gráfico de pontos gerado a partir do conjunto de todos os eventos do processo de atendimento de requisições de serviços de TI registrados no período de julho de 2014 a maio de 2015.

A Figura 5.6 apresenta a visualização de um gráfico de pontos gerado a partir do subconjunto dos eventos ocorridos relacionados ao atendimento de requisições de serviços do grupo de serviços de e-mail, no período julho de 2015 à novembro de 2015.

A Figura 5.7 apresenta a visualização de um gráfico de pontos gerado a partir do subconjunto dos eventos ocorridos relacionados ao atendimento de requisições de serviços do sistema eletrônico de informações, no período setembro de 2014 à março de 2015.

A Figura 5.8 apresenta a visualização de um gráfico de pontos gerado a partir do subconjunto dos eventos ocorridos relacionados ao atendimento de requisições de serviços do grupo armazenamento de dados, no período agosto de 2014 à maio de 2015.

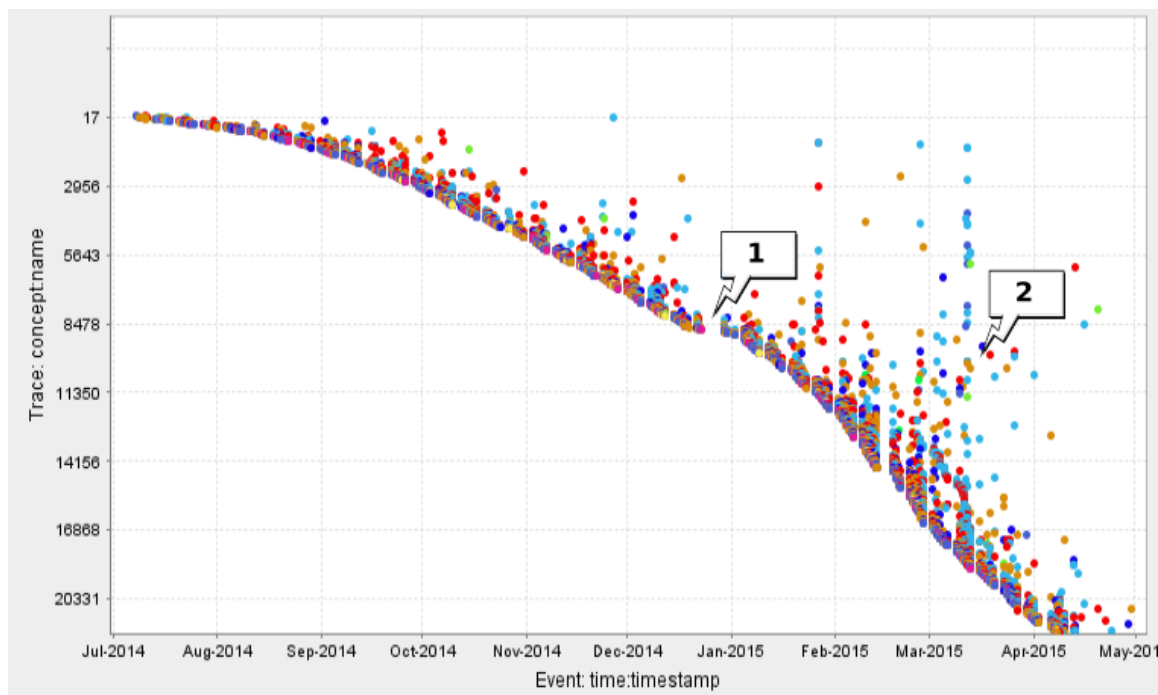


Figura 5.5: Tela de Gráfico de Pontos- Todos eventos do processo de atendimento de requisições de serviços de TI (julho de 2014 a maio de 2015).

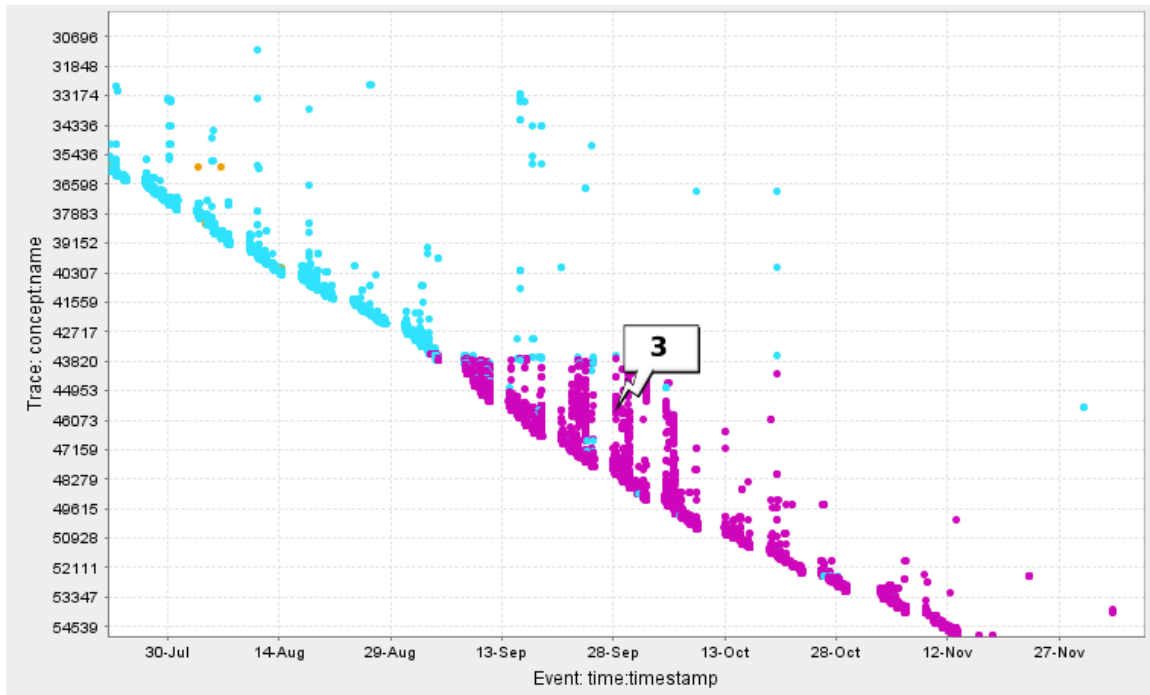


Figura 5.6: Tela de Grafico de Pontos - Eventos relacionados ao grupo de serviços de e-mail (junho de 2015 a novembro de 2015).

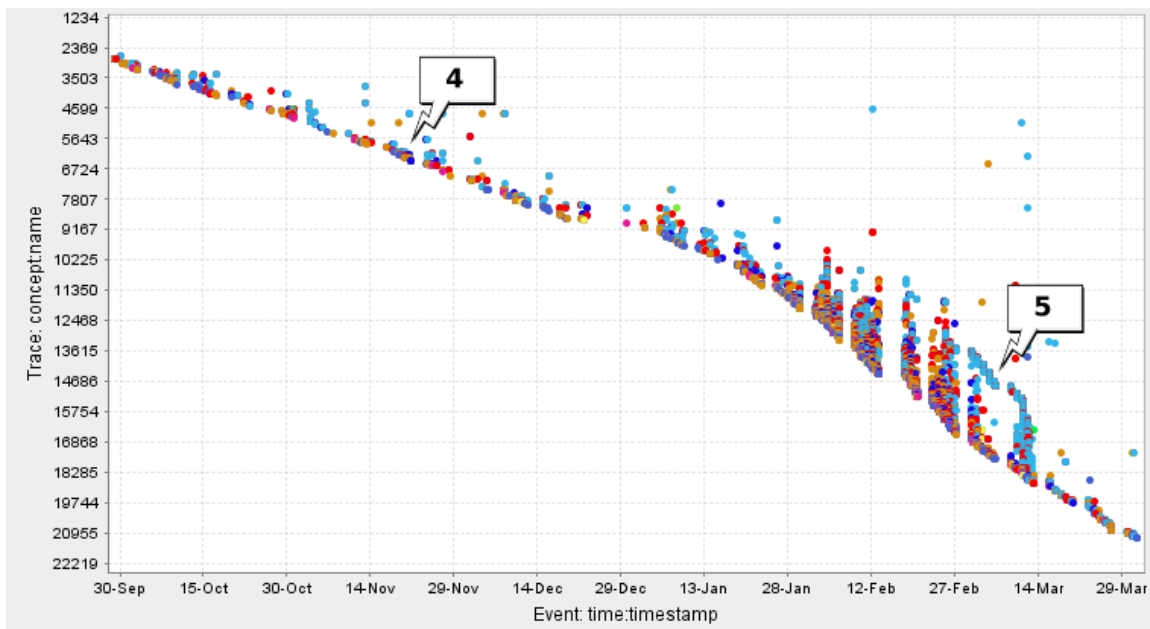


Figura 5.7: Tela de Grafico de Pontos - Eventos relacionados sistema eletrônico de informações - SEI (setembro de 2014 a março de 2015).

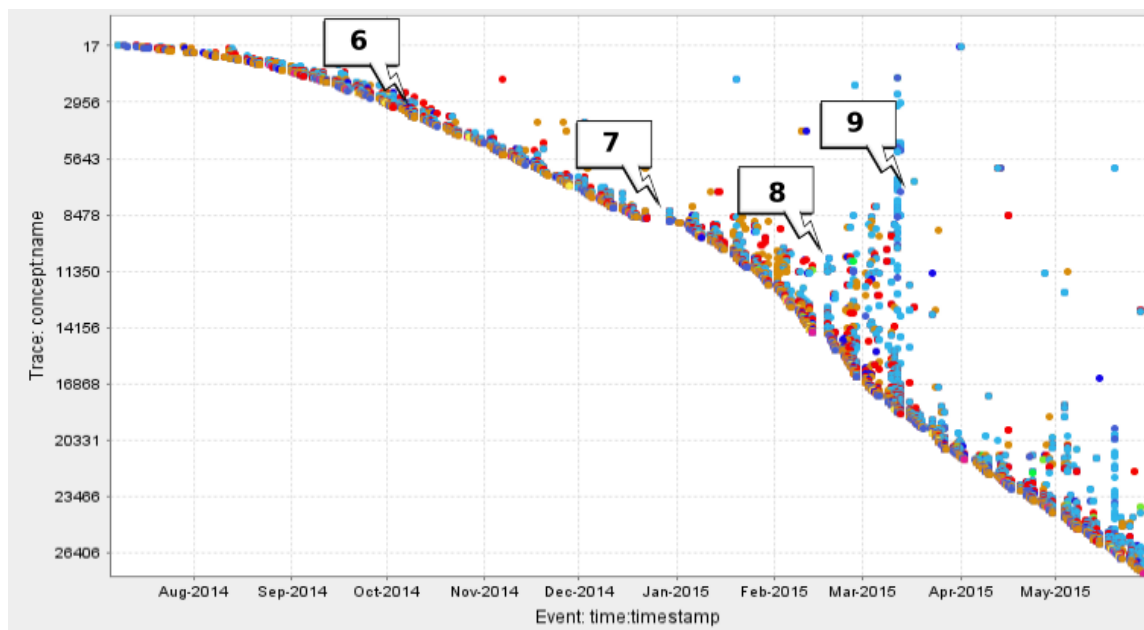


Figura 5.8: Tela de Grafico de Pontos - Eventos relacionados ao grupo de serviços de armazenamento de dados (agosto de 2014 a maio de 2015).

A interpretação de cada um dos pontos é apresentada a seguir:

Na Figura 5.5 foram marcados dois pontos (1 e 2) relevantes a serem observados. O ponto 1 revela uma interrupção prolongada de todas as atividades da Central de Serviços no final do mês de dezembro de 2014. Essa interrupção ocorreu durante um grave incidente de incêndio nos *NoBreaks* da sala de servidores do MP, deixando muitos dos sistemas inoperantes por alguns dias, inclusive o sistema da Central de Serviços de TI.

O ponto 2 indica a ocorrência de uma dispersão incomum entre as datas de ocorrências das atividades do processo. Esse comportamento revela que houve um severa degradação dos níveis de serviços e aumento do tempo de duração do ciclo de vida dos atendimentos. Esse comportamento também foi resultante dos problemas mencionados na análise do ponto 1, pois alguns serviços que foram interrompidos levaram muito tempo para serem normalizados.

Na Figura 5.6 foi marcado o ponto 3 que demonstra a ocorrência de um aumento atípico no volume de atividades no mês setembro, ocorrido devido à troca do sistema de e-mail corporativo, gerando gargalo temporário nas equipes responsáveis por atendimento de requisições relacionadas ao serviço de e-mail.

Na Figura 5.7 foram marcados dois pontos 4 e 5. No ponto 4 observa-se um baixo volume de atividades e no ponto 5 nota-se um aumento significativo desse volume, assim como da dispersão do tempo de execução das atividades do processo. Esse comportamento foi causado pela implantação não planejada do sistema eletrônico de informações - SEI,

e como consequência causou impacto negativo no processo de atendimento, provocando gargalos no processo e consequente degradação do tempo de atendimento e dos níveis de serviço.

Na Figura 5.8 foram marcados quatro pontos 6, 7, 8 e 9. No ponto 6 observa-se um volume baixo de atividade no processo e uma regularidade na dispersão dos pontos. No ponto 7 percebe-se um interrupção prolongada das atividades. No ponto 8 constata-se um aumento significativo do volume de atividade e grande dispersão do pontos. No ponto 9, identifica-se uma grande quantidade de atividades de mesmo tipo sendo realizadas ao mesmo tempo em diferentes requisições de serviços de TI.

Ao analisar esses pontos em conjunto, chegou-se a conclusão que um grave incidente de incêndio na sala de servidores do MP deixou muitos dos sistemas inoperantes por alguns dias, gerando um aumento no volume de solicitações de serviços, causando gargalos e grave degradação do nível de serviços do processo. Essa situação exigiu a realização de uma força tarefa para atender as solicitações, deixando o fechamento das requisições para ser registrado de uma só vez em momento posterior, como evidenciado pelo ponto 9.

Em seguida foram aplicadas técnicas de *Descoberta de fluxo (perspectiva de fluxo)* para verificar a ordenação de atividades descritas no conjunto de *logs* de eventos, com o intuito de encontrar uma boa caracterização de todas as sequências de atividades possíveis e, como resultado, apresentar o modelo do fluxo real do processo e averiguar ocorrências de eventuais irregularidades.

O resultado dessa técnica revelou que não há irregularidade grave no fluxo do processo, evidenciando que o módulo de controle de fluxo do processo do sistema de gestão da CSTI está cumprindo bem o seu papel. No entanto, verificou-se alguns casos em que os chamados foram classificados de forma incorreta em relação ao serviço relacionado com a requisição, e consequentemente, foram encaminhados de forma errada para algumas equipes. Não foi possível avaliar o volume real desse tipo de falha, uma vez que isso exigiria a análise de todas as solicitações individualmente.

A Figura 5.9 apresenta o diagrama de precedência das atividades do fluxo do processo de atendimento de requisições de serviços de TI descoberto por meio da utilização do algoritmo *minerador fuzzy*<sup>1 2</sup>. A Figura 5.10 apresenta uma captura da tela da animação gerada para simulação desse processo.

Após essa análise foi aplicada a técnica de *Simulação do processo* utilizando como entradas os arquivos de *logs* de eventos e o modelo de processo descoberto para gerar uma animação em vídeo que possibilita observar os pontos representando as requisições de serviços de TI se movimentando sobre a imagem do modelo no decorrer do tempo. A

---

<sup>1</sup><http://www.processmining.org/online/fuzzyminer>

<sup>2</sup>O *Fuzzy Miner* faz parte da distribuição oficial do ProM, e tem como objetivo é capacitar os usuários para explorar interativamente os logs de eventos do processo.



utilização dessa técnica foi útil para confirmar os momentos de gargalos observados nas análises anteriores.

Feitas essas análises, deu-se por concluída a realização do subprocesso *Mineração de processos*. Sua realização possibilitou explorar a capacidade humana de reconhecimento de padrões visuais, com intenção de auxiliar na compreensão da dinâmica do processo e na avaliação de seu desempenho em diversos níveis de profundidade. Como resultado da aplicação das técnicas de mineração de processos foi possível identificar vários indícios de problemas de desempenho, tais como:

- Degradação do nível de serviço e do tempo de atendimento;
- Falta de regularidade na realização das atividades do processo;
- Interrupções indevidas das atividades de atendimento;
- Momentos de gargalos no processo;
- Registro de atividades muito tempo após a execução (lote); e
- Variações bruscas no volume de demanda de atendimento.

Essas informações foram utilizadas nas próximas atividades para subsidiar a identificação dos riscos do processo.

Terminada a aplicação das técnicas de mineração de processos, deu-se por concluído com sucesso a execução do subprocesso *Mineração de processos* e passou-se para execução do subprocesso *Avaliação de riscos do processo*.

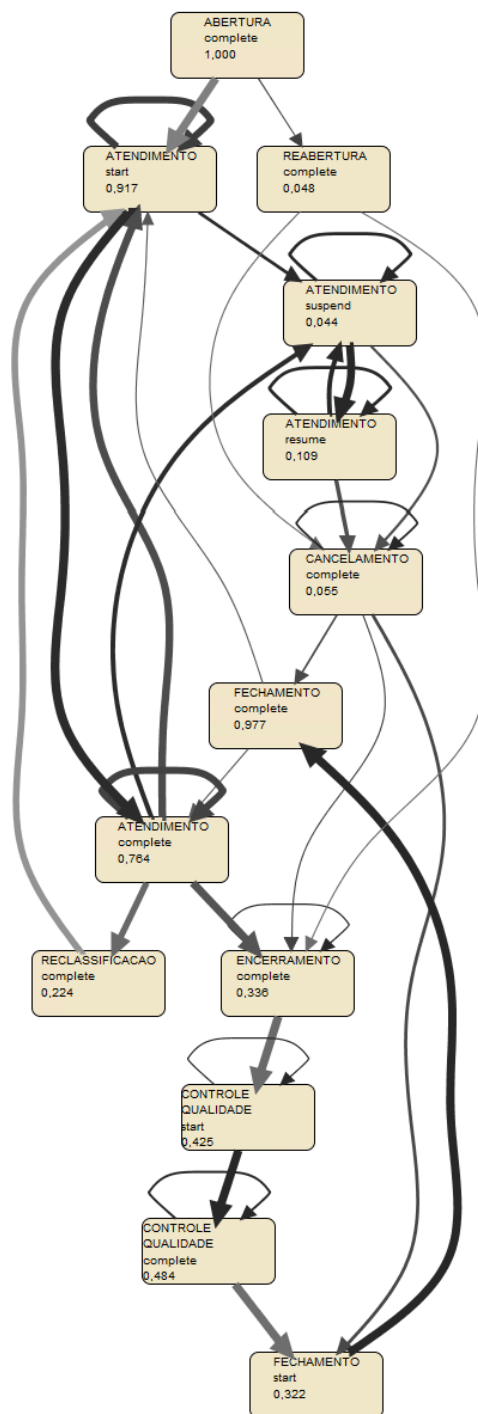


Figura 5.9: Diagrama de precedência do fluxo do processo de atendimento de requisições de serviços de TI.

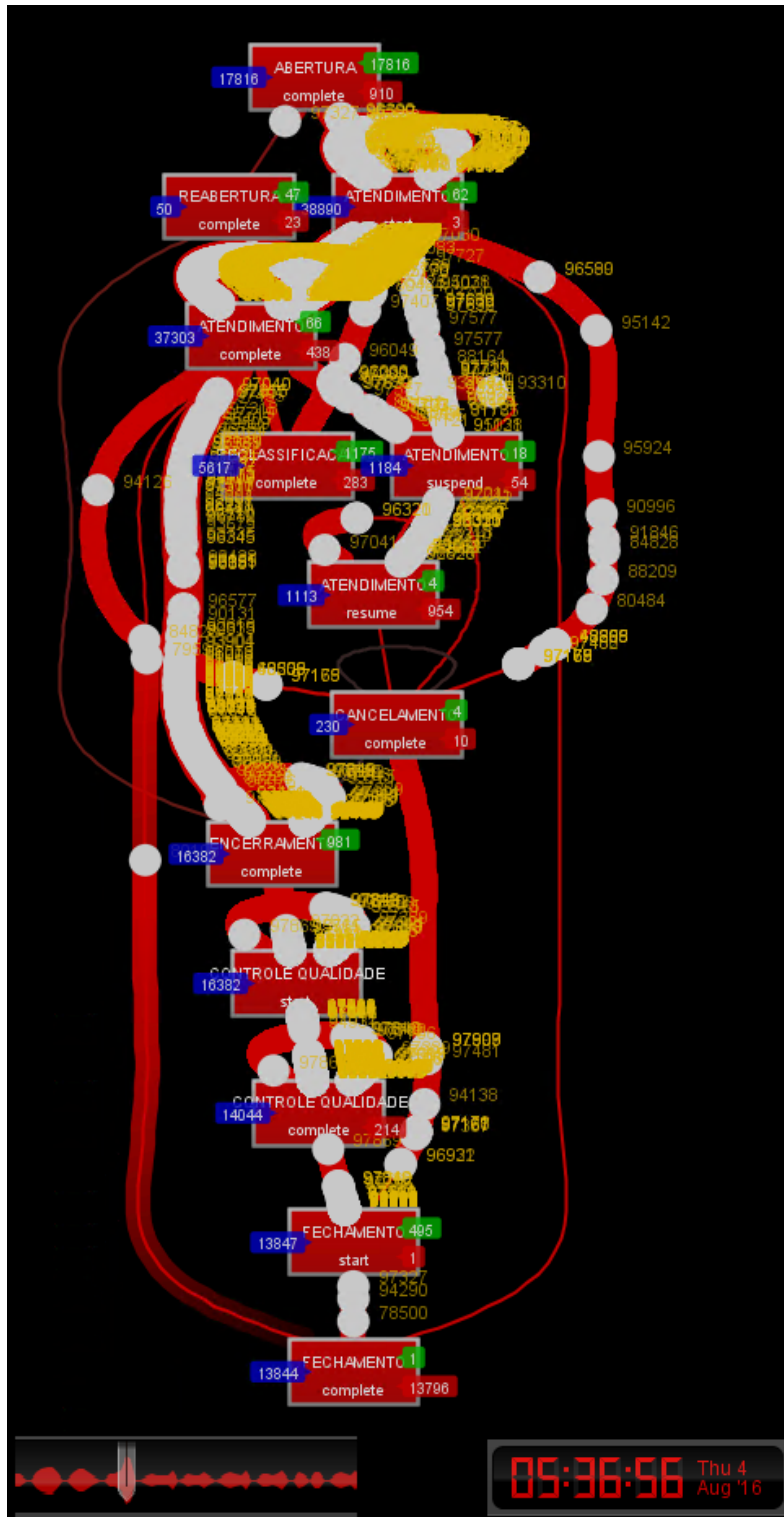


Figura 5.10: Captura da tela de simulação do processo de atendimento de requisições de serviços de TI.

### 5.2.3 Execução do Subprocesso Avaliação de riscos do processo

De acordo com as orientações da MDADP, o subprocesso *Avaliação de riscos do processo* foi realizado com a finalidade de identificar e avaliar os riscos decorrentes dos comportamentos e problemas identificados na fase de planejamento (entendimento do processo) e na fase de diagnóstico (resultados da mineração de processos). A execução desse subprocesso contemplou as atividades: *Identificar os riscos* e *Realizar análise dos riscos*.

A primeira atividade, *Identificar os riscos*, foi realizada com a meta de identificar os riscos decorrentes dos comportamentos e problemas identificados no processo. Para essa atividade utilizou-se reuniões de grupo focal e técnica de *brainstorming*, com a participação de dois gestores da CSTI, dois supervisores de atendimento e um líder de equipe de atendimento presencial.

Os problemas identificados no processo foram avaliados individualmente, buscando-se identificar os potenciais riscos que eles poderiam trazer para o processo de atendimento de requisições de serviços de TI e para o contexto geral da CSTI.

Ao realizar essa atividade, constatou-se que determinados problemas poderiam ser causas potenciais de vários riscos. Por exemplo, o problema da *baixa qualidade do atendimento*, tem potencial de causar os seguintes riscos:

- *Queda no desempenho do processo*: Devido a retrabalhos ocorridos em função da reabertura dos atendimentos insatisfatórios.
- *Redução da produtividade dos técnicos e equipes*: O retrabalho reduz a produtividade.
- *Aumento da complexidade e custo para gestão do processo*: De modo similar, a baixa qualidade do atendimento prejudica o andamento do processo, tornando-o mais difícil de gerenciar, exigindo maior esforço de gestão e conseqüentemente maior custo.
- *Prejuízos financeiros para fornecedor e contratante*: a baixa qualidade dificulta o alcance dos níveis de serviços e pode resultar em prejuízos para o fornecedor devido a glosas nos pagamentos pelo serviços prestados. Por outro lado, essa baixa qualidade pode resultar em penalizações do contratante, por órgãos de controle, devido ao gerenciamento inadequado do contrato de terceirização.
- *Penalização do gestor do contrato*: Além da penalização do contratante, os órgãos de controle podem penalizar também o próprio gestor do contrato de terceirização.
- *Queda do nível de satisfação dos usuários*: Esse é um risco natural decorrente da queda da qualidade.

- *Aumento dos custos dos processos*: a baixa qualidade aumenta, além dos custos de gestão, os custos gerais do processo, principalmente por causa da ocorrência de retrabalhos.

Em outro exemplo, o problema de registro de atividades muito tempo após a execução indica que em algumas equipes, os técnicos realizavam o atendimento ao usuário, mas deixavam para atualizar a situação da solicitação apenas no final do expediente ou em momento oportuno. Esse comportamento reduz a confiabilidade dos dados armazenados no sistema, e conseqüentemente, tem potencial de causar vários riscos para o processo, como: inconsistência das informações gerenciais; baixa confiabilidade na gestão do processo; baixa transparência dos resultados dos processos; aumento da complexidade e custo para gestão do processo; baixa qualidade na gestão dos contratos de terceirização; prejuízos financeiros para o fornecedor e o contratante; e penalização do gestor do contrato.

Análises como essas foram realizadas para cada problema e resultaram na identificação dos riscos apresentados na tabela 5.3:

Tabela 5.3: Lista de riscos identificados.

<b>Identificador dos riscos</b>	<b>Descrição do risco</b>
01	Queda no desempenho do processo
02	Redução da produtividade dos técnicos e equipes
03	Inconsistência das informações gerenciais
04	Baixa confiabilidade na gestão do processo
05	Baixa transparência dos resultados dos processos
06	Aumento da complexidade e custo para gestão do processo
07	Perda de oportunidades de melhorias nos processos
08	Baixa qualidade na gestão dos contratos de terceirização
09	Prejuízos financeiros para fornecedor e contratante
10	Penalização do gestor do contrato
11	Alocação inadequada de recursos
12	Atrasos no atendimento das requisições de serviços
13	Queda do nível de satisfação dos usuários
14	Aumento dos custos dos processos

A Tabela 5.4 apresenta a correlação entre riscos identificados e os problemas observados na *Fase de planejamento* e registrados na Seção 5.1.1.

Tabela 5.4: Matriz de correlação entre riscos identificados e os problemas observados durante *Fase de planejamento*.

Descrição do problema	Identificador dos riscos													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Baixa qualidade de alguns serviços de TI	x	x		x					x	x		x	x	x
Baixa qualidade do atendimento	x	x				x			x	x		x	x	x
Definição inadequada de prioridades de atendimento	x	x	x	x	x							x	x	x
Desconhecimento da real capacidade da Central de Serviços de TI			x	x		x		x	x	x	x			x
Dificuldade de monitoramento dos níveis de serviço	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dificuldades de identificação de possibilidades de melhoria nos processos e nos serviços de TI	x	x		x			x				x	x	x	x
Erros de classificação e escalção de incidentes e requisições de serviço	x	x	x	x	x							x	x	x
Fechamento incorreto de incidentes e requisições de serviços			x	x	x							x	x	
Gargalos nos processos	x	x									x	x	x	x
Problemas na gestão dos contratos de TI				x	x				x	x				

A Tabela 5.5 apresenta a correlação entre riscos identificados os problemas observados na *Fase de diagnóstico* e registrados na parte final da Seção 5.2.2.

Tabela 5.5: Correlação dos riscos identificados e os problemas identificados na mineração do processo.

Descrição do problema	Identificador dos riscos													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Degradação do nível de serviço e do tempo de atendimento	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x
Falta de regularidade na realização das atividades do processo	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x
Interrupções indevidas das atividades de atendimento	x	x	x	x					x	x		x	x	x
Momentos de gargalos no processo	x	x				x						x	x	x
Registro de atividades muito tempo após a execução (lote)			x	x	x	x		x	x	x				
Variações bruscas no volume de demanda de atendimento	x	x				x						x	x	x

Ao analisar as Tabelas 5.4 a 5.5, observa-se que alguns riscos tem como causas problemas em comum, ou seja, o mesmo problema observado no processo pode desencadear vários riscos, assim como um mesmo risco por ser desencadeado por diferentes problemas.

Finalizada a identificação dos riscos, passou-se para a execução da atividade *Realizar análise dos riscos* a fim de avaliar e classificar os riscos identificados como resultado da atividade anterior. De forma similar à atividade anterior, para realização dessa atividades utilizou-se de reuniões de grupo focal e técnica de *brainstorming*.

Na ausência de informações suficientes para a realização de uma análise quantitativa dos riscos, adotou-se uma abordagem qualitativa, por meio da aplicação da ferramenta de análise de riscos denominada *Matriz de Probabilidade/consequência*, conforme modelo apresentado na Seção 2.3 do Capítulo 2.

Dada a característica subjetiva da análise qualitativa, foi um desafio chegar a um consenso entre os membros do grupo de discussão sobre a seleção dos valores de probabilidade e consequência dos riscos. Para contornar esse desafio foram selecionados os valores que apresentassem maior aceitação no grupo. A Tabela 5.6 apresenta os resultados finais dessa atividade, a lista dos riscos avaliados e classificados.

Tabela 5.6: Lista de riscos avaliados e classificados.

<b>Descrição do risco</b>	<b>Prob.</b>	<b>Conseq.</b>	<b>Prior.</b>
Prejuízos financeiros para fornecedor e contratante	4	5	I
Queda do nível de satisfação dos usuários	4	5	I
Penalização do gestor do contrato	4	5	I
Inconsistência das informações gerenciais	4	5	I
Aumento dos custos dos processos	4	5	I
Atrasos no atendimento das requisições de serviços	4	5	I
Perda de oportunidades de melhorias nos processos	5	4	I
Aumento da complexidade e custo para gestão do processo	5	4	I
Baixa confiabilidade na gestão do processo	3	5	II
Baixa transparência dos resultados dos processos	4	4	II
Queda no desempenho do processo	4	4	II
Redução da produtividade dos técnicos e equipes	2	4	III
Baixa qualidade na gestão dos contratos de terceirização	4	3	III
Alocação inadequada de recursos	3	3	III

A realização do subprocesso *Avaliação de riscos do processo* oportunizou a avaliação do potencial de danos dos indícios de problemas identificados no processo e proveu as informações sobre os riscos identificados e avaliados.

A lista de riscos avaliados, resultante dessa atividade, foi utilizada para subsidiar e direcionar algumas atividades que serão realizadas nas próximas etapas da MDADP,

principalmente a atividade de definição de indicadores de desempenho do processo. Essa lista de riscos avaliados será utilizada como insumo para o estabelecimento dos indicadores de desempenho capazes de medir e monitorar o desempenho do processo com o intuito de promover a mitigação desses riscos.

Outrossim, a prioridade dos riscos será utilizada para obter o grau de relevância dos indicadores, possibilitando identificar aqueles que estão relacionados aos riscos mais críticos do processo.

Ao final desta fase de *diagnóstico*, observou ter-se obtido profundo conhecimento do contexto, da dinâmica e dos riscos do processo. Essas informações subsidiarão as decisões sobre os indicadores a serem utilizados e também ajudarão a compreender e explicar os resultados do processo, os quais serão evidenciados pela medição dos indicadores de desempenho. Concluída essa etapa, passou-se à execução da *Fase de Medição*.

## 5.3 Fase de Medição

Como previsto na MDADP, a realização da *Fase de Medição* teve como ponto de partida o subprocesso *Definição de indicadores de desempenho*.

### 5.3.1 Execução do Subprocesso Definição de indicadores de desempenho

Conforme as orientações da MDADP, o subprocesso *Definição de indicadores de desempenho* foi realizado para levantar os indicadores já existentes para o processo, definir novos indicadores de acordo com a necessidade, documentá-los e avaliar sua qualidade. A execução desse subprocesso contemplou as seguintes atividades: *Realizar levantamento dos indicadores de desempenho atuais do processo*, *Propor novos indicadores de desempenho* e *Selecionar e classificar os indicadores de desempenho*

A atividade *Realizar levantamento dos indicadores de desempenho atuais do processo* foi realizada por meio de pesquisa documental na especificação do processo. Esta atividade foi responsável por levantar a documentação dos indicadores que já haviam sido anteriormente definidos para o processo.

Durante a realização desta atividade, constatou-se que existiam indicadores de desempenho para partes isoladas do processo, como por exemplo para o atendimento em primeiro nível e aplicáveis a alguns fornecedores, porém não existiam indicadores definidos para o processo de ponta a ponta. Entretanto, verificou-se que esses indicadores poderiam ser adaptados para medir o processo de ponta a ponta. Os indicadores identificados foram:



- Número Total de Requisições Registradas (NTRR)
- Número Total de Requisições Atendidas (NTRA)
- Número Total de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (NTRANP)
- Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP)

A descrição detalhada desses indicadores está disponível no Apêndice D.

Feito o levantamento dos indicadores de desempenho atuais do processo, a próxima atividade, *Propor novos indicadores de desempenho*, foi realizada a partir das informações dos riscos analisados, dos problemas registrados na documentação do processo e dos resultados da mineração de processos.

A definição dos novos indicadores teve como ponto de partida a pesquisa documental em fontes de referências em gestão de serviços de TI, como a ITIL e foi posteriormente consolidada em reuniões de discussão. Os novos indicadores propostos foram:

- Número Total de Requisições Fechadas (NTRF)
- Número Total de Requisições Canceladas (NTRC)
- Número Total de Requisições Reabertas (NTRRA)
- Número Total de Requisições Suspensas (NTRS)
- Número Total de Requisições Suspensas Reativadas no período (NTRSR)
- Índice de Requisições Atendidas (IRA)
- Índice de Requisições Fechadas (IRF)
- Índice de Requisições Reabertas (IRRA)
- Índice de Requisições Canceladas (IRC)
- Índice de Requisições Suspensas (IRS)
- Índice de Requisições Suspensas Reativadas (IRSR)
- Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR)

A descrição detalhada desses indicadores está disponível no Apêndice D.

Os indicadores existentes e os novos indicadores propostos foram reunidos e organizados em duas categorias: indicadores de volume (absolutos) e relativos (percentuais). Na primeira foram incluídos os indicadores que indicam quantidades de ocorrências de determinadas atividades do processo. Na segunda, os indicadores obtidos a partir da relação entre dois ou mais indicadores.

Em seguida os indicadores foram adicionados a uma matriz cruzada juntamente com os riscos. O cruzamento das linhas (riscos) e colunas (indicadores) da matriz foram preenchidos com um valor indicativo da relevância do indicador para a mitigação dos riscos relacionados, utilizando-se uma escala de valores que permite registrar o grau de importância de cada indicador para mitigação dos riscos. Essa escala utiliza os seguintes valores: 1 = Pouca relevância; 3 = Relevante; 5 = Muito relevante.

A pergunta que foi formulada para preencher cada cruzamento foi a seguinte: *Se o indicador for devidamente monitorado e controlado pelo gestor do processo de atendimento de requisições de serviços de TI, qual seria sua relevância para a mitigação dos riscos identificados?* O resultado dessa análise pode ser observado na Tabela 5.7

Terminada a proposição dos novos indicadores de desempenho, passou-se para a execução da atividade *Selecionar e classificar os indicadores de desempenho*, por meio da avaliação da qualidade dos indicadores a partir dos critérios de seleção e da sua classificação de acordo com a relevância para a mitigação dos riscos identificados e analisados.

A abordagem utilizada para seleção dos indicadores foi avaliar inicialmente se eles atendem aos critérios descritos detalhadamente na Seção 2.4: seletividade; simplicidade e clareza; abrangência; rastreabilidade e acessibilidade; comparabilidade; estabilidade; rapidez de disponibilidade; e baixo custo de obtenção.

Essa avaliação resultou na seleção de todos os indicadores propostos, pois todos atendem completamente esses critérios.

A abordagem utilizada para classificar a importância dos indicadores foi o cálculo da sua relevância acumulada. Para facilitar esse cálculo foi necessário atribuir um valor numérico para a classificação de prioridade dos riscos. Para isso foi adotado escala similar: I = 5 (Alta prioridade); II = 3 (Média prioridade); e III = 1 (Baixa prioridade).

O cálculo da relevância acumulada de cada indicador consistiu em substituir os valores dos cruzamentos das linhas e colunas das Tabela 5.7 pelo produto da relevância e o valor numérico da prioridade dos respectivos riscos relacionados. Posteriormente foi calculada a soma dos valores de cada coluna e obtido o valor acumulado da relevância do indicador. O resultado desse cálculo pode ser observado na Tabela 5.8

Tabela 5.7: Relevância dos indicadores na mitigação dos riscos.

Riscos	Indicadores de desempenho															
	NTRR	NTRA	NTRF	NTRRA	NTRS	NTRC	NTRSR	NTRANP	IRA	IRF	IRRA	IRS	IRC	IRSR	IRANP	TMAR
Prejuízos financeiros para fornecedor e contratante	3	3	1	3	1	1	1	3	3	1	3	1	1	1	5	5
Queda do nível de satisfação dos usuários	1	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	1	3	5	5
Penalização do gestor do contrato	3	3	1	1	3	1	3	3	5	3	1	3	1	3	5	5
Inconsistência das informações gerenciais	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Aumento dos custos dos processos	3	3	1	5	1	1	1	3	3	1	5	1	1	1	5	5
Atrasos no atendimento das requisições de serviços	3	3	1	3	3	1	3	3	5	1	5	3	1	3	5	5
Perda de oportunidades de melhorias nos processos	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3
Aumento da complexidade e custo para gestão do processo	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3
Baixa confiabilidade na gestão do processo	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3
Baixa transparência dos resultados dos processos	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3
Queda no desempenho do processo	3	3	3	3	1	1	1	3	5	5	3	1	1	1	5	5
Redução da produtividade dos técnicos e equipes	3	3	1	1	1	1	1	3	5	3	3	1	1	1	5	5
Baixa qualidade na gestão dos contratos de terceirização	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Alocação inadequada de recursos	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5

Tabela 5.8: Relevância acumulada dos indicadores (Relevância do indicador x peso do riscos).

Riscos			Indicadores de desempenho															
Descrição	Prioridade	Peso	NTRR	NTRA	NTRF	NTRRA	NTRS	NTRC	NTRSR	NTRANP	IRA	IRF	IRRA	IRS	IRC	IRSR	IRANP	TMAR
Prejuízos financeiros para fornecedor e contratante	I	5	15	15	5	15	5	5	5	15	15	5	15	5	5	5	25	25
Queda do nível de satisfação dos usuários	I	5	5	15	15	15	15	5	15	15	15	15	15	15	5	15	25	25
Penalização do gestor do contrato	I	5	15	15	5	5	15	5	15	15	25	15	5	15	5	15	25	25
Inconsistência das informações gerenciais	I	5	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Aumento dos custos dos processos	I	5	15	15	5	25	5	5	5	15	15	5	25	5	5	5	25	25
Atrasos no atendimento das requisições de serviços	I	5	15	15	5	15	15	5	15	15	25	5	25	15	5	15	25	25
Perda de oportunidades de melhorias nos processos	I	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	15	15	15	15	15	15	15
Aumento da complexidade e custo para gestão do processo	I	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	15	15	15	15	15	15	15
Baixa confiabilidade na gestão do processo	II	3	3	3	3	3	3	3	3	3	9	9	9	9	9	9	9	9
Baixa transparência dos resultados dos processos	II	3	3	3	3	3	3	3	3	3	9	9	9	9	9	9	9	9
Queda no desempenho do processo	II	3	9	9	9	9	3	3	3	9	15	15	9	3	3	3	15	15
Redução da produtividade dos técnicos e equipes	III	1	3	3	1	1	1	1	1	3	5	3	3	1	1	1	5	5
Baixa qualidade na gestão dos contratos de terceirização	III	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Alocação inadequada de recursos	III	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5
<b>Relevância acumulada</b>			<b>110</b>	<b>120</b>	<b>78</b>	<b>118</b>	<b>92</b>	<b>62</b>	<b>94</b>	<b>124</b>	<b>184</b>	<b>132</b>	<b>166</b>	<b>128</b>	<b>98</b>	<b>128</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

Em seguida, os valores de relevância acumulada foram utilizados para classificar os indicadores de desempenho em ordem de importância. Essa ordenação serviu para indicar quais os indicadores que se monitorados e controlados adequadamente tem maior potencial de contribuição para a mitigação dos riscos identificados. O resultado dessa análise pode ser observado nas Tabela 5.9

Tabela 5.9: Classificação dos indicadores.

<b>Indicador</b>	<b>Relevância Acumulada</b>	<b>Ordem de Importância</b>
Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP)	216	1
Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR)	216	2
Índice de Requisições Atendidas (IRA)	184	3
Índice de Requisições Reabertas (IRRA)	166	4
Índice de Requisições Fechadas (IRF)	132	5
Índice de Requisições Suspensas (IRS)	128	6
Índice de Requisições Suspensas Reativadas (IRSR)	128	7
Número Total de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (NTRANP)	124	8
Número Total de Requisições Atendidas (NTRA)	120	9
Número Total de Requisições Reabertas (NTRRA)	118	10
Número Total de Requisições Registradas (NTRR)	110	11
Índice de Requisições Canceladas (IRC)	98	12
Número Total de Requisições Suspensas Reativadas no período (NTRSR)	94	13
Número Total de Requisições Suspensas (NTRS)	92	14
Número Total de Requisições Fechadas (NTRF)	78	15
Número Total de Requisições Canceladas (NTRC)	62	16

Ao observar os resultados dessa atividade, identificou-se que os indicadores relativos tem mais potencial de contribuição da mitigação dos riscos que os indicadores absolutos. Essa constatação faz sentido, tendo em vista que o volume de requisições de serviços de TI é algo que não pode ser controlado, pois os usuários desses serviços podem solicitá-los sempre que desejarem ou necessitarem.

Os indicadores de volume podem ser utilizados para subsidiar análises de tendência de consumo para planejamento de capacidade do processo e com isso evitar riscos decorrentes da falta de capacidade do processo, ou mesmo de capacidade ociosa.

No entanto, os indicadores relativos permitem avaliar, a cada momento, o impacto da variação dos volumes na capacidade de reação do processo em absorver essa demanda e manter o desempenho, por isso são muito relevantes no monitoramento do processo no seu dia-a-dia.

Por exemplo, se for observado um aumento no valor do indicador Número Total de Requisições Registradas (NTRR), ele não teria potencial de explicar, por si só, se esse aumento representa um problema ou não. Por outro lado, um aumento no valor indicador Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) ou uma queda valor do indicador Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP) indicam claramente um comportamento negativo no resultado do processo, exigindo realização de ações imediatas para mitigação de riscos críticos, tais como: Prejuízos financeiros para fornecedor e contratante; Queda do nível de satisfação dos usuários; Penalização do gestor do contrato, entre outros.

Os indicadores relativos Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR), Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP), Índice de Requisições Atendidas (IRA) e Índice de Requisições Reabertas (IRRA) apresentaram-se como os melhores indicadores de desempenho a serem utilizados para monitorar o processo de atendimento de requisições de serviços de TI na CSTI, portanto receberão maior atenção na medição e análise dos seus resultados. Juntos eles têm potencial de cobertura para todos os riscos identificados, conforme mostra a sua relevância para os riscos apresentada na Tabela 5.10.

Tabela 5.10: Relevância dos quatro principais indicadores de desempenho.

<b>Prioridade</b>	<b>Risco</b>	<b>IRA</b>	<b>IRANP</b>	<b>IRRA</b>	<b>TMAR</b>
I	Atrasos no atendimento das requisições de serviços	5	5	5	5
I	Aumento da complexidade e custo para gestão do processo	3	3	3	3
I	Aumento dos custos dos processos	3	5	5	5
I	Inconsistência das informações gerenciais	3	3	3	3
I	Penalização do gestor do contrato	5	5	5	5
I	Perda de oportunidades de melhorias nos processos	3	3	3	3
I	Prejuízos financeiros para fornecedor e contratante	3	5	3	5
I	Queda do nível de satisfação dos usuários	3	5	3	5
II	Baixa confiabilidade na gestão do processo	3	3	3	3
II	Baixa transparência dos resultados dos processos	3	3	3	3
II	Queda no desempenho do processo	5	5	3	5
III	Alocação inadequada de recursos	3	5	3	5
III	Baixa qualidade na gestão dos contratos de terceirização	3	3	3	3
III	Redução da produtividade dos técnicos e equipes	5	5	3	5

Essa abordagem adotada para classificar os indicadores com base na sua relevância para a mitigação dos riscos de um modo geral, pode, em outras circunstâncias, prejudicar o monitoramento de algum risco, pois determinado indicador, que pode ser importante para aquele risco específico, pode acabar sendo irrelevante para os demais riscos, com isso ele obterá uma relevância acumulada baixa no quadro geral e por isso não será selecionado. Portanto essa situação deverá ser observada com cautela.

Como resultado final dessa atividade de seleção e classificação dos indicadores de desempenho, todos os indicadores analisados foram aprovados e classificados. Deu-se então por concluído com sucesso a execução do subprocesso *Definição de indicadores de desempenho* e passou para execução do subprocesso *Preparação dos dados para geração dos indicadores*.

A realização do subprocesso *Definição de indicadores de desempenho* oportunizou a utilização de uma abordagem sistemática e orientada a riscos para definição dos indicadores de desempenho do processo; permitiu a seleção dos indicadores com base em critérios objetivos de qualidade e também possibilitou a classificação da ordem de importância dos indicadores, com base no seu potencial de contribuição para a mitigação dos riscos do processo.

### **5.3.2 Execução do Subprocesso Preparação dos dados para geração dos indicadores**

Segundo as orientações da MDADP, o subprocesso *Preparação dos dados para geração dos indicadores* foi realizado para extrair, avaliar, tratar e exportar os dados necessários para o cálculo dos indicadores aprovados. A execução desse subprocesso contemplou as seguintes atividades: *Extrair e tratar os dados*; e *Exportar dados tratados*.

A atividade *Extrair e tratar os dados* foi realizada utilizando o aplicativo de consulta do próprio sistema gerenciador de banco de dados da CSTI e a ferramenta de análise *Anaconda*. Esta atividade foi responsável pela remoção de duplicidades, tratamentos de campos em branco, junção, agregação, formatação e validação dos dados. A realização dessa atividade foi facilitada pela disponibilidade da descrição dos dados produzida nas fases anterior da MDADP.

Levando-se em conta a grande similaridade dos requisitos entre os dados necessários para a medição dos indicadores e os dados utilizados na mineração de processos, optou-se por gerar os dados dos indicadores a partir dos mesmos dados de *logs* de eventos. Para isso foram realizadas junções e agregações de registros de eventos.

Nos dados para mineração de processos para cada atividade existe um registro de evento de início e fim. No primeiro passo, esses registros foram reunidos para formar um

único registro por atividade executada, a data e hora do evento de início foi usada como atributo de data início da atividade e a data hora do evento de fim foi utilizada como atributo de data fim da atividade.

Em seguida, as lacunas de tempo entre uma atividade e outra foi preenchida com uma atividade denominada fila de espera para viabilizar o cálculo da duração total do atendimento da requisição.

Após isso, com base nos atributos de data início e data fim foram calculadas a duração das atividades. E finalmente, a agregação da duração das atividades ocorridas durante o atendimento das requisições de serviços de TI foi utilizada para obter a duração total do atendimento.

Ao final dessa operação alguns atributos das requisições de serviços foram adicionados aos dados para possibilitar maior riqueza de alternativas de análise dos indicadores na próxima etapa do método.

O arquivo final produzido para servir de base para o cálculo dos indicadores de desempenho, contemplou os seguintes dados: Código da Solicitação, Atividade Realizada, Área Executora, Grupo Executor, Atividade Iniciada em, Atividade Concluída em, Duração da Atividade em Horas (Decimal), Duração Total do Atendimento da Requisição em Horas (Decimal), Situação da solicitação, Situação Final da solicitação, Grupo do Serviço, Nome do Serviço, Operação do Serviço, Tipo de Solicitação, Prioridade da Solicitação, Origem da Solicitação, Tempo de atendimento previsto ANS da requisição.

Ainda, para possibilitar a identificação dos pontos extremos (*outliers*) nos dados de duração total do tempo de atendimento das requisições, foram calculados os valores de Tempo Médio, 1º Quartil, 3º Quartil. Foi utilizada a seguinte regra para o limite de duração, a partir do qual os registros seriam classificados como pontos extremos: Limite de tempo = 3º Quartil + (1.5 \* (3º Quartil - 1º Quartil)) [30]. Todos os registros com duração acima desse limite foram classificados como *Outliers* e os demais como "*Normais*". O cálculo dos limites para identificação de *outliers* foi realizado para cada serviço individualmente, considerando a duração das suas respectivas requisições.

Os registros também foram classificados em relação ao cumprimento ou não do prazo estabelecido no ANS. Os casos em que a duração total do atendimento foi inferior ou igual ao tempo do ANS foram classificados como "*No Prazo*" e os demais como "*Fora do Prazo*".

Por fim, para facilitar a análise do desempenho dos processos, principalmente dos dois indicadores mais importantes Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) e Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP), foi aplicada a técnica de agrupamento *K-means* para classificar os serviços de TI com base na similaridade dos valores desses indicadores nas suas requisições. Para preparar os dados para o agrupamento



foi necessária a normalização dos dados utilizando o método conhecido como *z-score*[55], que consiste em remover a média e em seguida dividir os dados pelo desvio padrão.

Após simulação com quantidades de grupos, variando de 1 a 5, identificou-se que 3 grupos representavam uma estrutura adequada com melhor valor médio de silhueta de 0,58 para o indicador Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) e 0,655 para indicador Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP). As Figuras 5.11 a 5.12 apresentam os valores obtidos para o agrupamento desses indicadores.

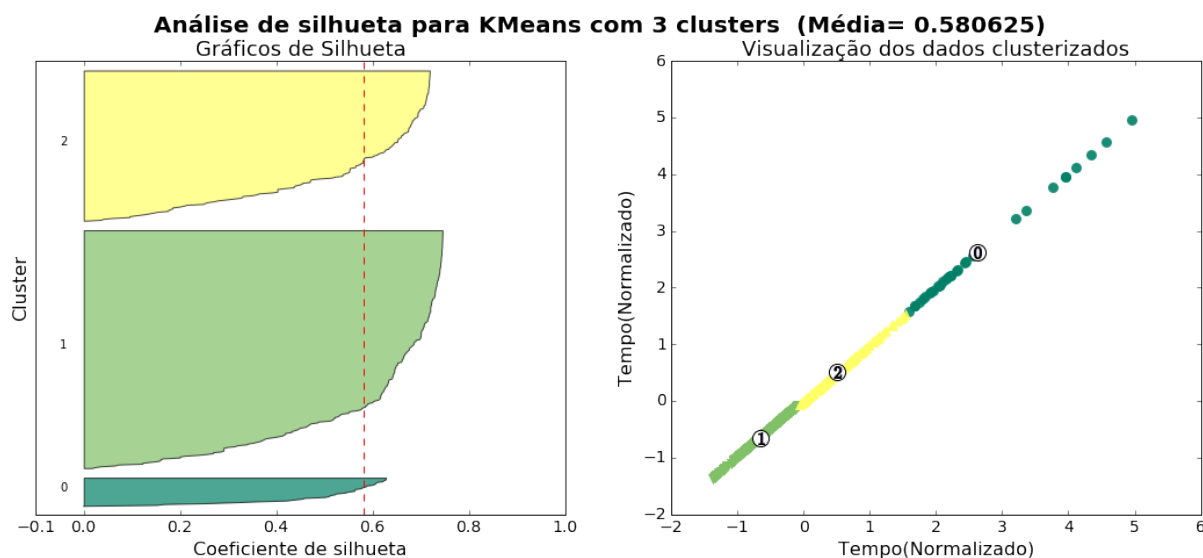


Figura 5.11: Gráfico de Silhueta do agrupamento dos serviços pelos resultados obtidos no indicador Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) .

A avaliação do valor médio de silhueta foi realizada com base na escala apresentada na Seção 2.5 do Capítulo 2. De acordo com essa escala, valores entre  $0,51$  e  $0,70$  indicam que uma estrutura razoável foi encontrada.

Essa operação de clusterização classificará os serviços em grupos por similaridade, permitindo, durante a fase de análise, a rápida identificação dos serviços com desempenho inferior, a partir da avaliação dos *clusters* de menor desempenho.

Concluída a extração e tratamento dos dados, a próxima atividade, *Exportar dados tratados* foi realizada para exportação dos dados tratados para arquivos eletrônicos no formato CSV, disponibilizando-os para as próximas atividades.

Como resultado final dessa atividade, todos os dados necessários para a medição dos indicadores de desempenho estavam tratados e disponibilizados. Deu-se então por concluído com sucesso a execução do subprocesso *Preparação dos dados para geração dos indicadores* e passou-se para execução do subprocesso *Medição dos indicadores de desempenho*.

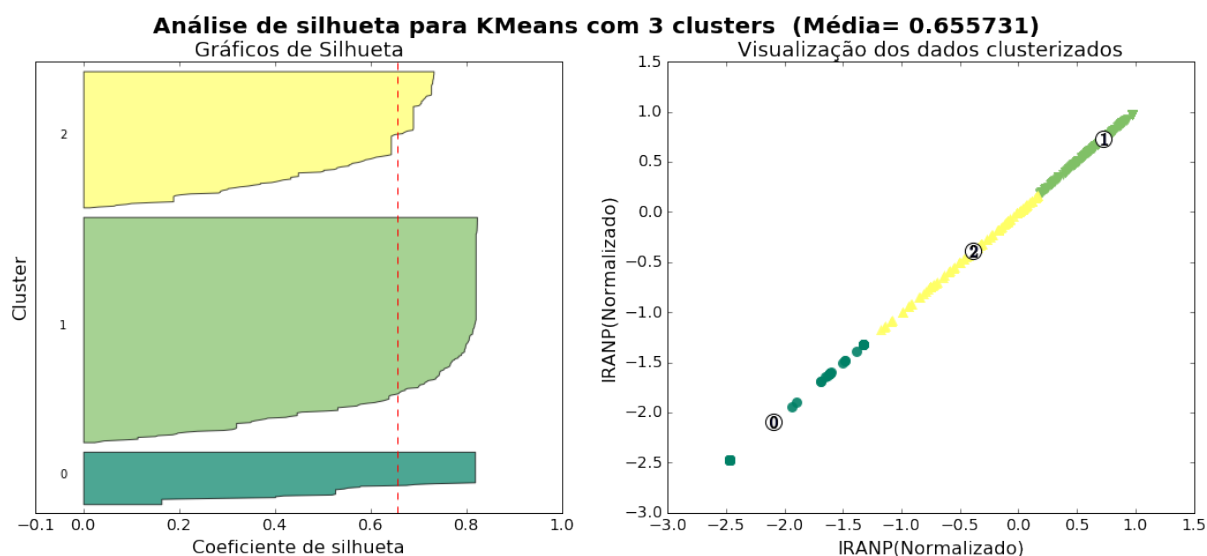


Figura 5.12: Gráfico de Silhueta do agrupamento dos serviços pelos resultados obtidos no indicador Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP).

A realização do subprocesso *Preparação dos dados para geração dos indicadores* permitiu produzir e documentar as rotinas de extração, tratamento e exportação dos dados necessários para a medição dos indicadores. As rotinas de tratamento geradas nessa atividade poderão ser reutilizadas, futuramente, sempre que novas medições dos indicadores forem necessárias.

### 5.3.3 Execução do Subprocesso Medição dos indicadores de desempenho

Em conformidade com as orientações da MDADP, o subprocesso *Medição dos indicadores de desempenho* foi realizado para criar, testar e disponibilizar a solução de medição e visualização dos indicadores de desempenho, por meio da criação de painéis dinâmicos que possibilitem a criação rápida de novos gráficos e tabelas, com base nos dados previamente tratados, a medida que novas questões venham a surgir durante a análise dos indicadores de desempenho, possibilitando assim maior flexibilidade e agilidade na análise,

A execução deste subprocesso contemplou as seguintes atividades: *Selecionar ferramenta para visualização de indicadores de desempenho; Importar os dados tratados; Desenvolver rotinas de cálculo dos indicadores de desempenho; e Desenvolver visualizações dos indicadores de desempenho*

A primeira atividade a ser realizada foi *Selecionar ferramenta para visualização indicadores de desempenho* para suportar o cálculo e a visualização dos resultados dos

indicadores de desempenho. A ferramenta selecionada foi o *Qlik Sense Desktop*[28]. Os critérios de seleção das ferramentas foram apresentados na Seção 3.4 do Capítulo 3.

Selecionada a ferramenta, passou-se a realização da atividade *Importar os dados tratados* utilizando as funcionalidades disponibilizadas no próprio *Qlik Sense Desktop*. Essa operação foi realizada com facilidade, devido a simplicidade e usabilidade dessa ferramenta.

Para fazer isso, bastou criar uma nova aplicação vazia no *Qlik Sense* e em seguida adicionar os dados, apontando o local de armazenamento e os arquivos a serem importados. Feito isso, o *Qlik Sense* gera de forma automatizada a rotina de importação, que poderá ser customizada e reutilizada sempre que necessário.

Efetivada a importação dos dados, passou-se à realização da atividade *Desenvolver rotinas de cálculo dos indicadores de desempenho* para, a partir da descrição dos indicadores selecionados, configurar a ferramenta visualização para fazer o cálculo automático dos resultados dos indicadores com base nos dados importados.

A disponibilidade da documentação dos dados utilizados e dos indicadores selecionados foi fundamental nesse momento, pois facilitou o desenvolvimento e os testes das rotinas de cálculos dos indicadores. Cada um dos indicadores foi configurado e testado.

A vantagem da utilização de ferramentas de visualização de dados como o *Qlik Sense*, é sua característica de facilidade e flexibilidade de utilização. As medidas configuradas serão utilizadas para calcular dinamicamente as medidas dos indicadores em diversos contextos, permitindo que o cálculo seja atualizado de acordo com os filtros aplicados no conjunto de dados em análise. Ademais, vai permitir que essa medida seja utilizada em diversos formatos de visualização, tanto em gráficos como em tabelas.

A Figura 5.13 apresenta a captura da tela de configuração das medidas dos indicadores de desempenho NTRANP no *Qlik Sense*.

**Editar medida**

Expressão:

```
Count(DISTINCT {$<[Situação do SLA]={'NO PRAZO'},  
[Atividade Realizada]={'ENCERRAMENTO'}>}[Código da  
Solicitação])
```

Nome:

NTRANP-Atend. no Prazo

Descrição:

Número total de requisições | atendidas no prazo do SLA

Tags:

+

Cancelar Salvar

Figura 5.13: Tela de configuração de medidas de indicadores.

Terminada a configuração das medidas dos indicadores, o próximo passo foi a execução da atividade *Desenvolver visualizações dos indicadores de desempenho* para criar os painéis (gráficos e tabelas) de indicadores de desempenho do processo.

Os painéis construídos foram estruturados de modo a dar maior ênfase e visibilidade para os indicadores classificados com maior grau de importância. Para flexibilizar e agilizar a análise foram adicionados recursos de seleção, filtros e agregações por diversas perspectivas, tais como: por atributos de produtos e serviços do catálogo, por atributos dos clientes, por período, por situação da requisição, por *cluster*, entre outros. Do mesmo modo, foram colocados filtros para possibilitar, durante a análise, a opção de remoção de pontos extremos (outliers). As Figuras 5.14 a 5.15 apresentam a captura de duas telas do painel que foi produzido como resultado dessa atividade.

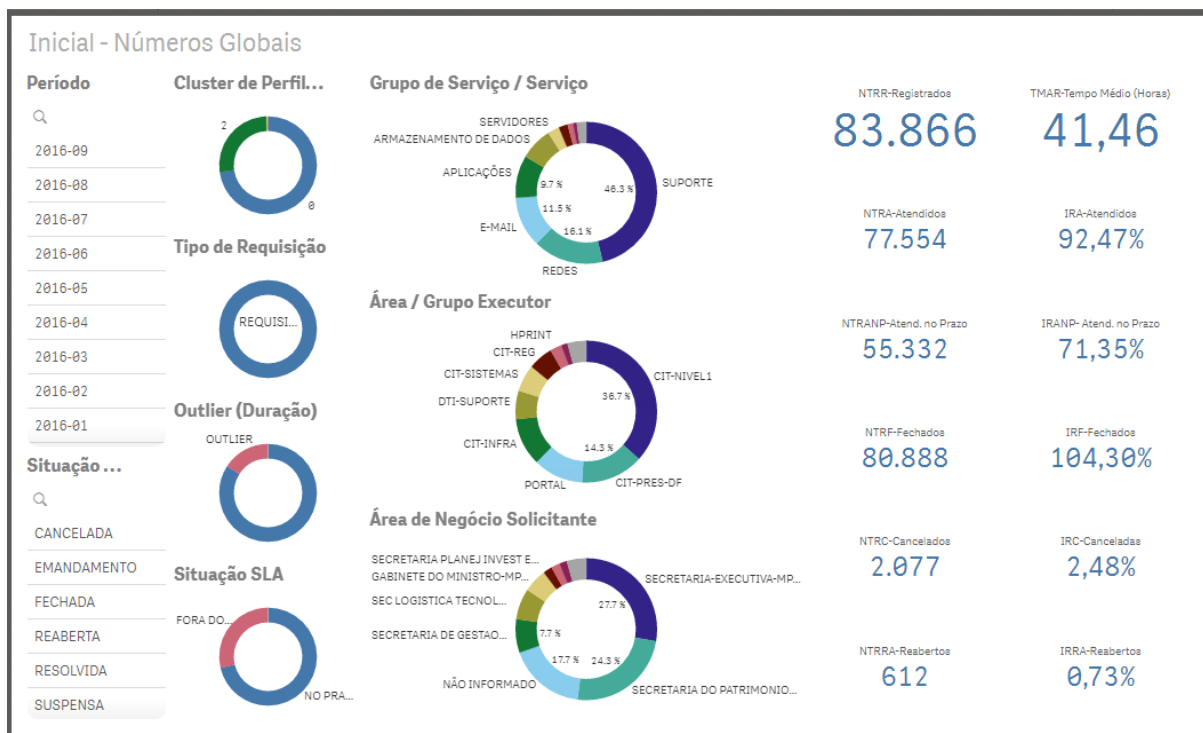


Figura 5.14: Tela de painel - Visão consolidada dos resultados dos indicadores.

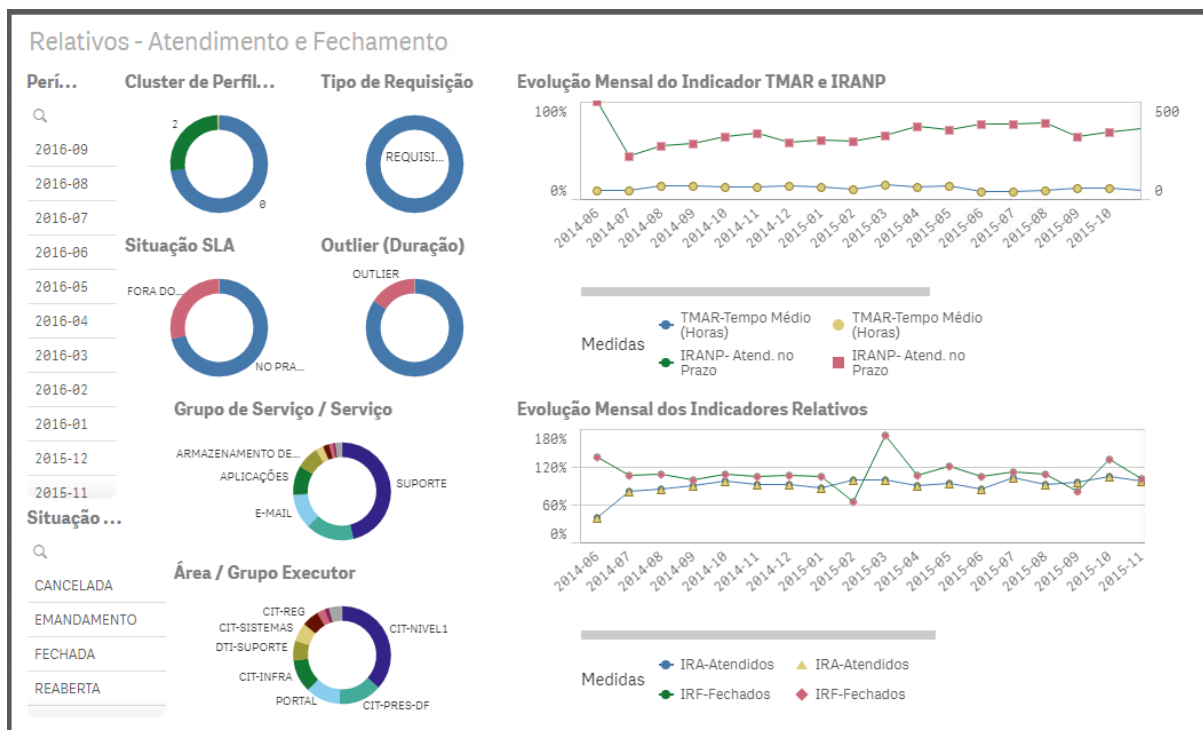


Figura 5.15: Tela de painel - Visão da evolução mensal dos resultados dos indicadores.

No *Qlik Sense* praticamente todos os objetos podem ser utilizados para filtrar dados. Por exemplo, ao clicar em uma fatia de gráfico de pizza, o *Qlik Sense* possibilita ao usuário filtrar os dados e recalculer todas as medidas. Essa facilidade propicia dinamismo, flexibilidade e agilidade durante as análises.

O painel apresentado na Figura 5.14 foi desenvolvido para apresentar os valores globais dos indicadores calculados a partir do conjunto de dados resultante dos filtros utilizados. Nessa tela, caso o usuário tenha selecionado os últimos 12 meses os valores dos indicadores serão recalculados para esses 12 meses.

Foram desenvolvidos vários painéis similares ao que foi apresentado na Figura 5.15 para demonstrar a evolução mensal dos resultados de cada indicador de desempenho.

Além das visões em forma de gráficos, foram também desenvolvidas visualizações dos resultados da evolução mensal dos indicadores em forma de tabelas, para viabilizar aos usuários exportar esses dados para usar em documentos, ou mesmo em outras ferramentas de análise. A Figura 5.16 apresenta a captura da tela da visualização dessas tabelas.

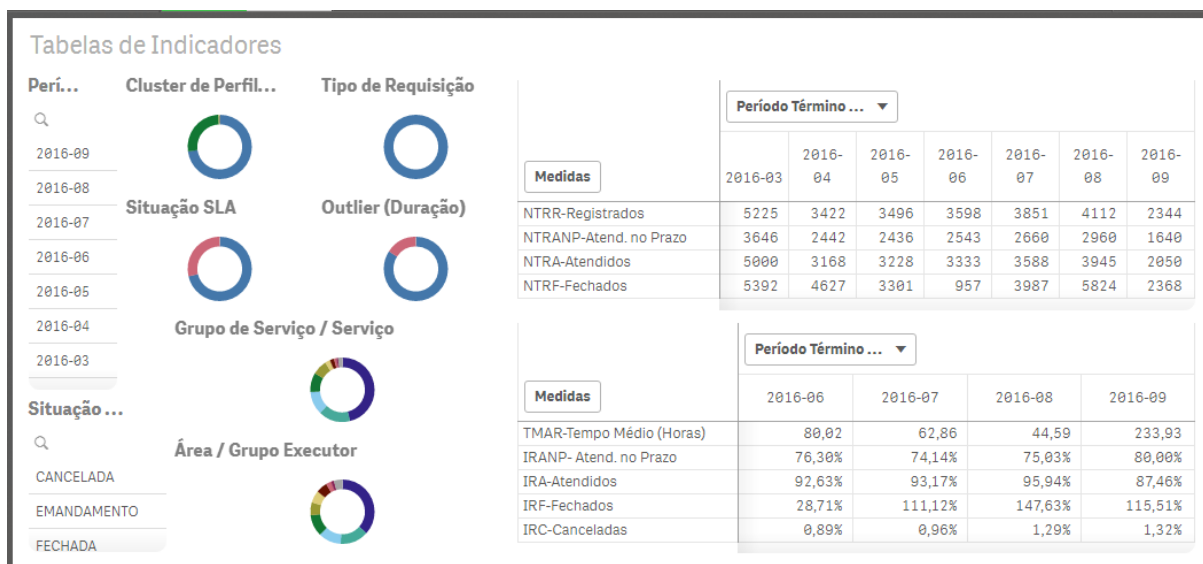


Figura 5.16: Tela de painel - Tabela de Resultados mensais dos Indicadores.

Foram também desenvolvidos painéis com gráficos de áreas empilhadas para permitir avaliar as fontes de variação nos resultados dos indicadores de desempenho. A Figura 5.17 apresenta a captura da tela contendo a visão de gráficos de área com perspectivas de visualização da evolução do indicador Número Total de Requisições Registradas (NTRR) em três diferentes níveis de agregação do catálogo de serviços.

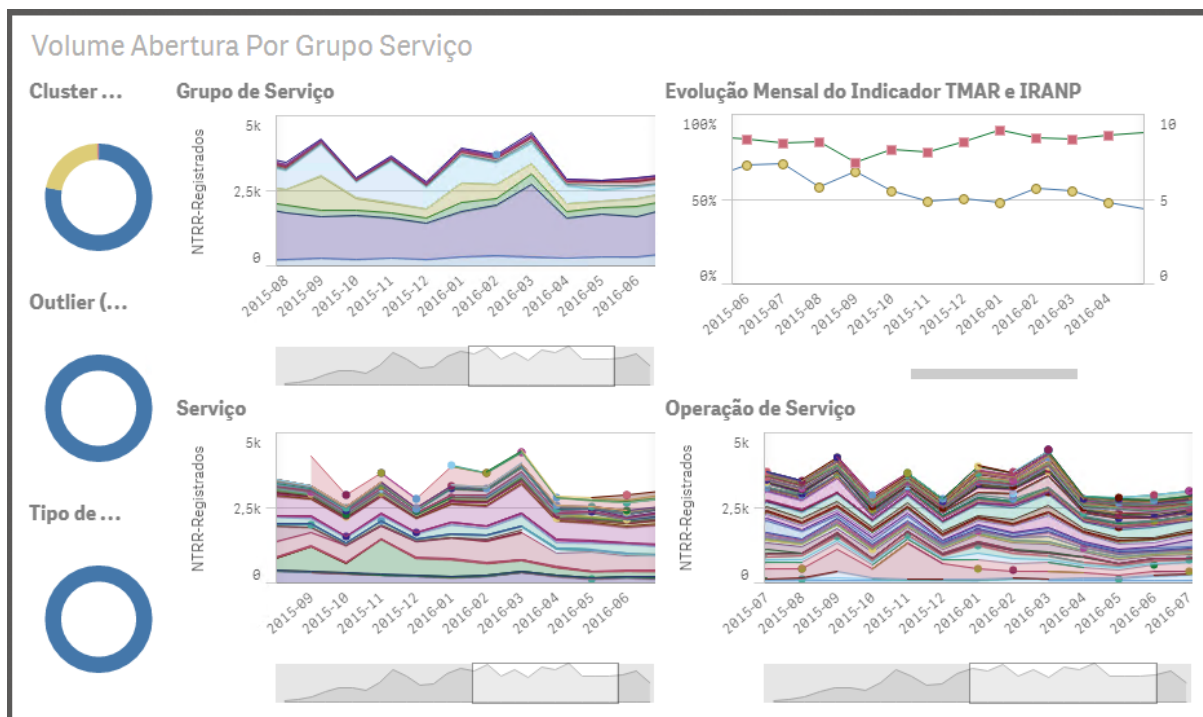


Figura 5.17: Tela de painel - Tabela de Resultados dos Indicadores.

O painel apresentado na Figura 5.17, contém ainda um gráfico de linhas apresentando a evoluções dos dois indicadores mais relevantes Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) e Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP) para avaliar como eles são impactados pelas variações do Número Total de Requisições Registradas (NTRR).

Além desses, outros painéis contendo gráficos de dispersão, cruzando dados de dois indicadores em diversas perspectivas de níveis de agregação, com a finalidade de identificar, principalmente serviços do catálogo que apresentam problemas de desempenho. As Figuras 5.18 a 5.20, apresentam alguns desses gráficos de dispersão.

O gráfico de dispersão da Figura 5.18 serve para avaliar como o indicador TMAR se comporta em relação ao Número Total de Requisições Registradas (NTRR) nos diferentes grupos de serviço atendidos pelo processo de atendimento de requisições de serviços de TI.

O gráfico de dispersão da Figura 5.19 serve para avaliar como o indicador Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) se comporta em relação ao Número Total de Requisições Registradas (NTRR) nos diferentes serviços de *Suporte*.

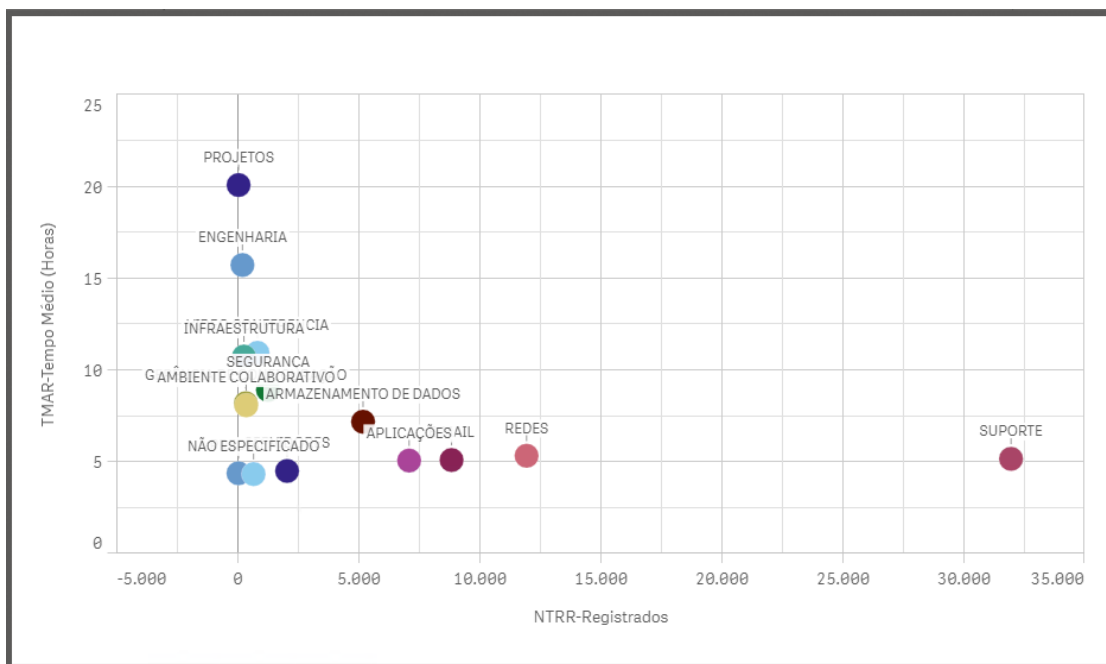


Figura 5.18: Gráfico de dispersão do Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) em relação ao Número Total de Requisições Registradas (NTRR) para Grupos de Serviços.

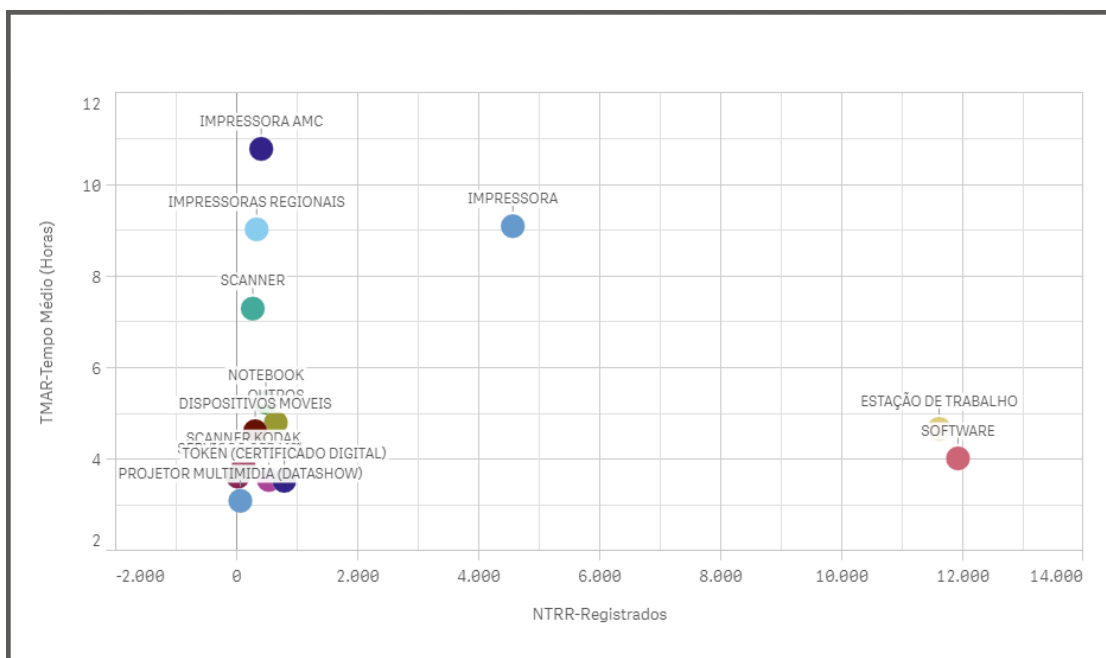


Figura 5.19: Gráfico de dispersão do Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) em relação ao Número Total de Requisições Registradas (NTRR) para os Serviços de Suporte.



O gráfico de dispersão da Figura 5.19 serve para avaliar como o indicador TMAR se comporta em relação ao Número Total de Requisições Registradas (NTRR) nas diferentes operações do serviço *Estação de Trabalho*.

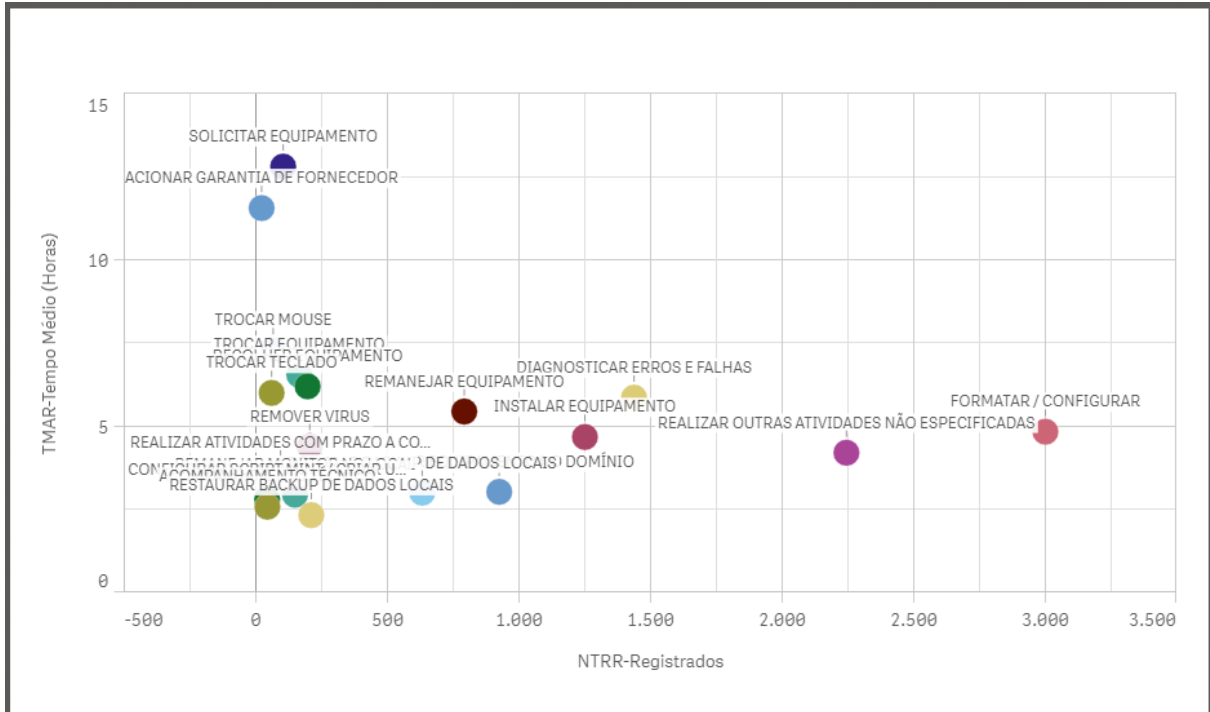


Figura 5.20: Gráfico de dispersão do Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) em relação ao Número Total de Requisições Registradas (NTRR) para as operações do Serviço de Estação de Trabalho.

Em conjunto esses três gráficos permitirão identificar grupos, serviços e operações com problemas de desempenho. No entanto, tendo em vista, o grande volume de serviços do catálogo do processo de atendimento de requisições, a análise desses gráficos poder ser complexa e demorada. A Figura 5.21, demonstra como seria analisar todos as operações de serviço em conjunto. A dificuldade de utilização e interpretação dos dados seria muito grande.

Para facilitar o processo de análise, foram criados painéis com base nos resultados da aplicação das técnicas de agrupamento nos resultados dos indicadores de desempenho. As Figuras 5.22 a 5.23 apresentam os painéis criados para possibilitar a análise dos indicadores principais Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) e Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP) na perspectiva de agrupamentos (*clusters*).

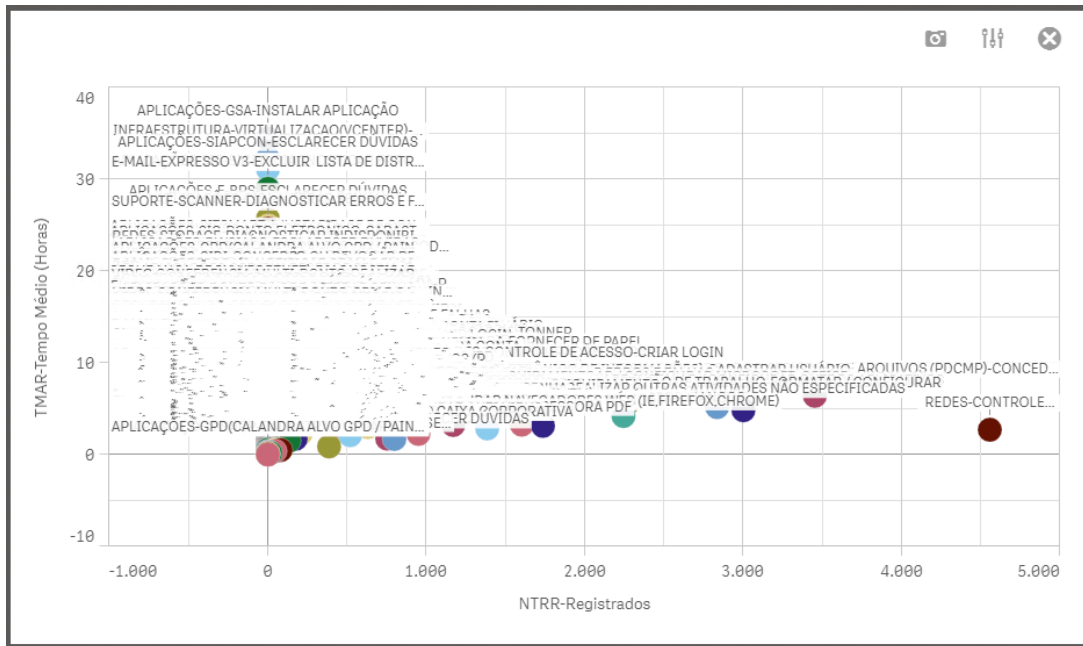


Figura 5.21: Gráfico de dispersão do Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) em relação ao Número Total de Requisições Registradas (NTRR) para todas as Operações de Serviços.

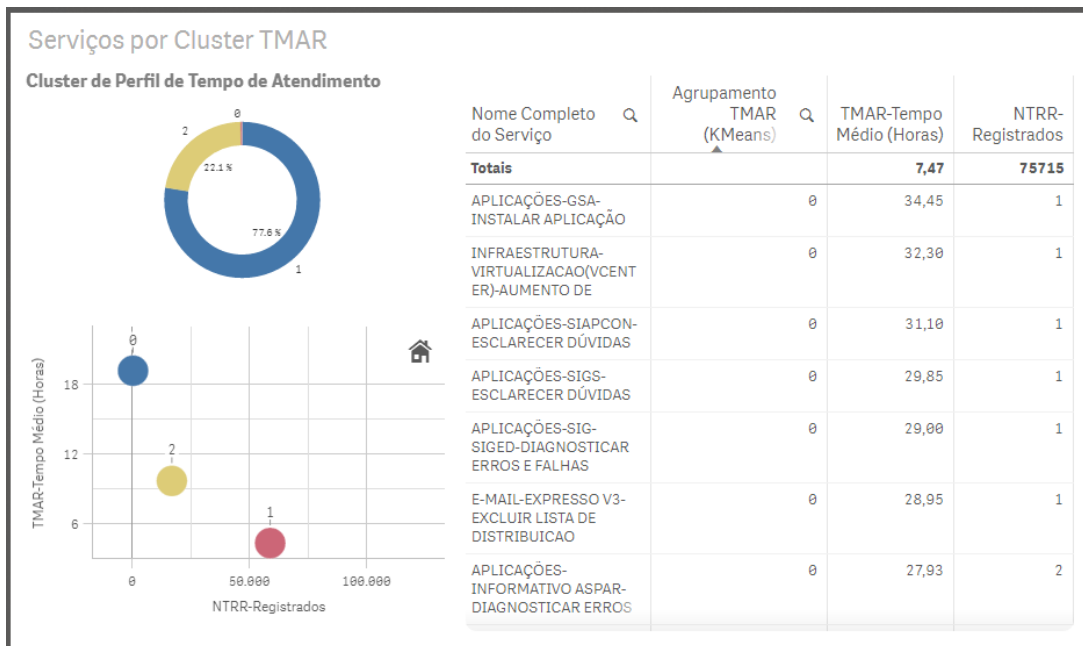


Figura 5.22: Tela de análise do Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) por agrupamento (*cluster*).

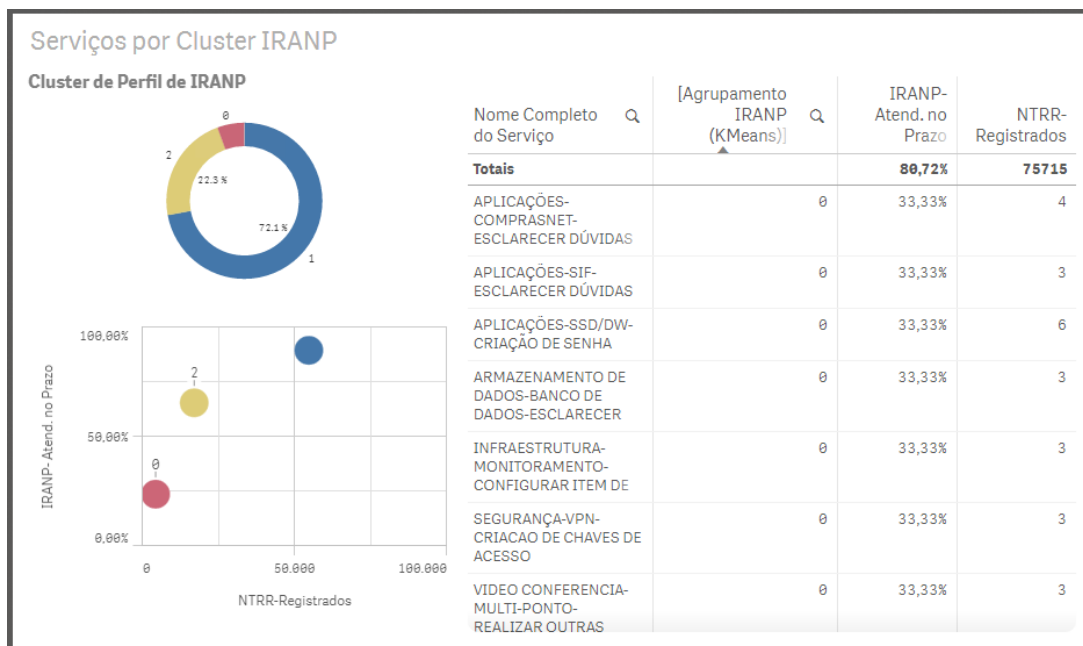


Figura 5.23: Tela de análise do Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP) por agrupamento (*cluster*).

Os painéis apresentados nas Figuras 5.22 a 5.23 foram desenvolvidos para apresentar em uma única tela várias informações relevantes para a análise do desempenho do indicador nos diferentes agrupamentos. As formas de visualização utilizadas em cada painel são as seguintes:

- O gráfico de pizza, localizado no canto superior esquerdo da tela, demonstra o volume de atendimentos relacionados a cada agrupamento.
- O gráfico de dispersão, localizado no canto inferior esquerdo da tela, permite avaliar a relação entre o indicador NTRR e os indicadores TMAR e IRANP para cada agrupamento.
- A tabela, localizada no lado direito esquerdo da tela, apresenta a descrição de cada agrupamento, contendo o nome completo do serviço e os resultados de seus respectivos indicadores.

Terminado o desenvolvimento das visualizações dos indicadores de desempenho, deu-se por concluída a realização do subprocesso *Medição dos indicadores de desempenho*. A realização desse subprocesso permitiu prover, configurar e validar a solução de visualização de dados com o intuito de viabilizar análises dinâmicas e interativas dos resultados dos indicadores de desempenho do processo.

Assim, foi concluída a realização da *Fase de Medição*, que permitiu levantar, definir, documentar, calcular e gerar visualizações gráficas e tabulares dos indicadores de desempenho do processo.

Logo depois, passou-se para a execução da última fase da MDADP, a *Fase de Análise* para realizar a análise das medições dos indicadores de desempenho e elaborar o relatório de desempenho do processo.

## 5.4 Fase de Análise

Como previsto na MDADP, a execução da *Fase de Análise* contempla apenas o subprocesso *Análise e apresentação dos resultados*.

### 5.4.1 Execução do Subprocesso Análise e apresentação dos resultados

De acordo com as orientações da MDADP, este subprocesso foi realizado para analisar as medições dos indicadores de desempenho, apresentar os resultados observados e indicar oportunidades de melhoria. A execução deste subprocesso contemplou as seguintes atividades: *Analisar o desempenho do processo e Elaborar o relatório de desempenho do processo*

A análise do desempenho do processo foi realizada por meio de reuniões com os gestores da CSTI nas quais os dados apresentados nos painéis foram dinamicamente analisados e foram discutidas as principais constatações observadas. A seguir são apresentadas algumas das principais constatações.

#### **Alta quantidade de requisições em que a duração do atendimento foi classificada como pontos extremos (*outliers*)**

Um das surpresas observadas no início da análise dos resultados foi a alta quantidade de requisições, cerca de 16%, nas quais a duração do atendimento foi classificada como *outlier*. Para investigar a causa desse problema foi criada uma nova medida para possibilitar a avaliação desse percentual de *outlier* no decorrer do tempo. Foi também criado um gráfico de áreas para permitir visualizar o comportamento mensal dessa medida para cada grupo de serviços do catálogo.

Os serviços de infraestrutura e engenharia são os que produzem maiores percentuais de registros classificados *outliers*. A gerência da CSTI identificou que algumas equipes não estavam operando o sistema de gestão de forma adequada, pois estavam deixando de acessar diariamente o sistema para dar andamento em seus atendimentos e outros estavam

realizando o atendimento das requisições a partir da informação enviada por e-mail pelo sistema e não registravam as atividades no sistema.

No entanto, observou-se também que esse comportamento ocorria nas equipes compostas por servidores da equipe interna da DTI, que muitas vezes por estarem sobrecarregados com atividades administrativas não conseguiam dar a devida atenção ao processo de atendimento de requisições de serviços de TI. Como a grande parte do volume das requisições são atendidas por equipes terceirizadas, o impacto desses problemas foram baixos nos resultados dos indicadores de desempenho do processo. Mesmo assim, ficou evidente uma oportunidade de melhoria do processo com o propósito de corrigir a forma de atuação das equipes internas da CSTI.

Embora o impacto geral seja pequeno, isso confirma que nos serviços prestados por essas equipes estão ocorrendo alguns problemas identificados na fase de planejamento e diagnóstico. Entre eles os principais são: Baixa qualidade de alguns serviços de TI; Baixa qualidade do atendimento; Dificuldade de monitoramento dos níveis de serviço; Fechamento incorreto de incidentes e requisições de serviços e Falta de regularidade na realização das atividades do processo

### **Tendência de crescimento e flutuação do volume de requisições**

Os painéis que apresentaram a evolução mensal dos indicadores de volumes, evidenciaram que o volume de requisições de serviços de TI sofre variações aleatórias para mais e para menos de um mês para outro. Contudo, evidenciou-se que a tendência é de crescimento desse volume. A Figura 5.24 apresenta o gráfico de linhas com os resultados mensais dos indicadores Número Total de Requisições Registradas (NTRR), Número Total de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (NTRANP), Número Total de Requisições Atendidas (NTRA) e Número Total de Requisições Fechadas (NTRF).

Ao examinar o gráfico da Figura 5.24, foram também observados que ocorreram momentos de picos nos volumes de requisições nos meses de fevereiro de 2015, setembro de 2015 e março de 2016. Para verificar a causa desses picos, foi utilizado o gráfico de área para averiguar quais grupos de serviços contribuíram para esse aumento inesperado de volume de requisições. A Figura 5.25 apresenta o gráfico de área da evolução mensal de indicadores de volume para cada grupo de serviços.

Como pode ser observado na Figura 5.25 os picos foram causados principalmente pelos aumentos no volume de requisições de serviços dos grupos *aplicações, rede, e-mail e suporte*. Para aprofundar-se na análise foram geradas visualizações da evolução do indicador Número Total de Requisições Registradas (NTRR) para os serviços de cada um desses grupos, conforme apresentado nas Figuras 5.26 a 5.29.

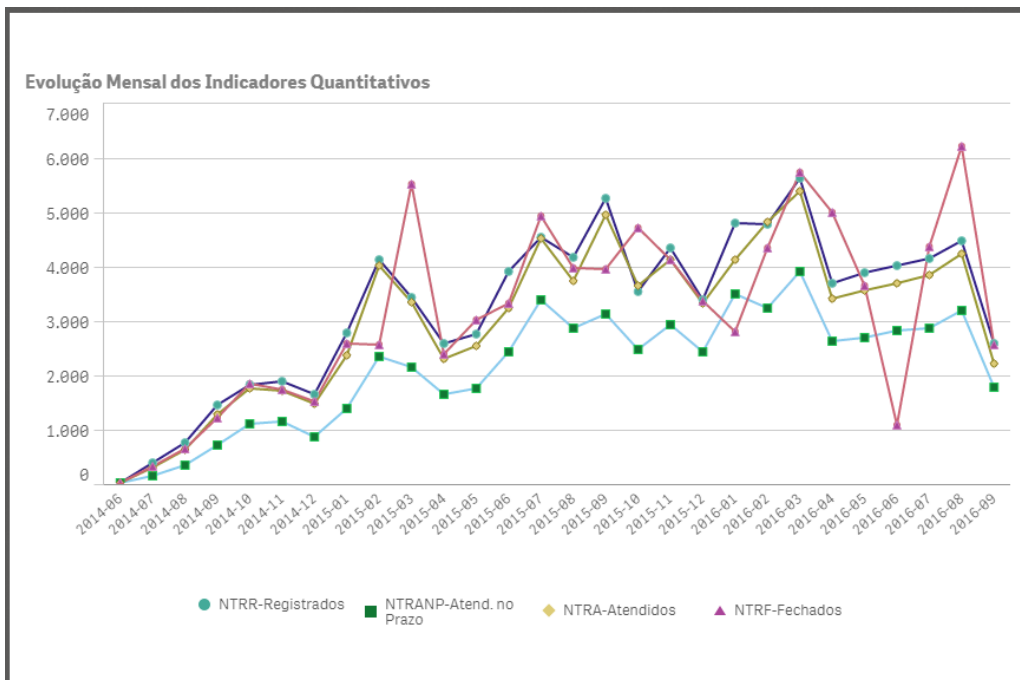


Figura 5.24: Gráfico de linha - Evolução mensal indicadores de volume.

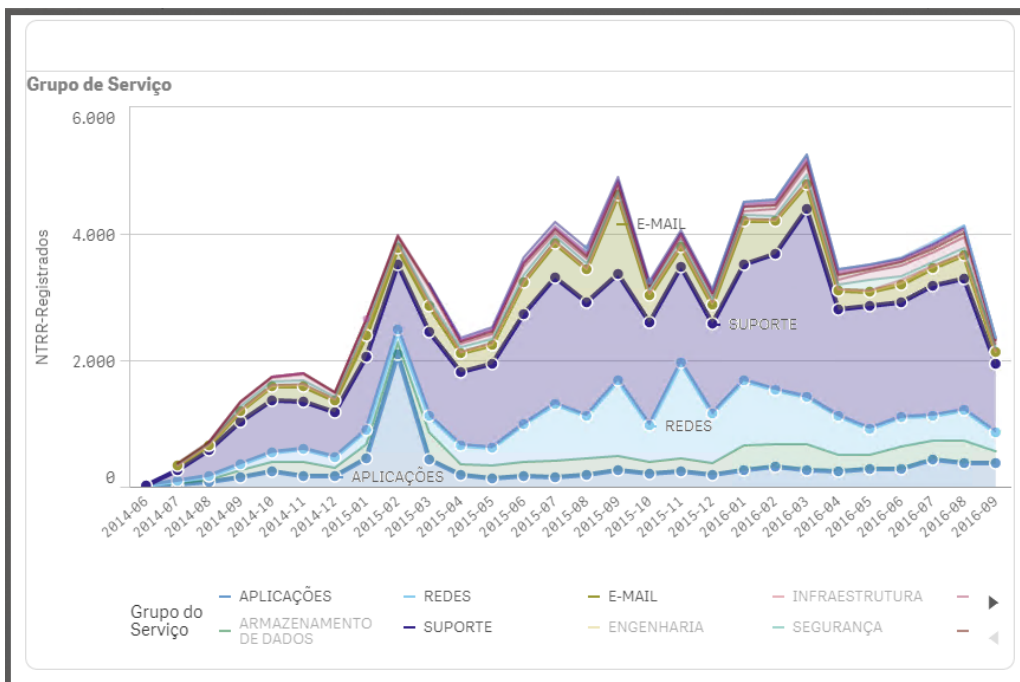


Figura 5.25: Gráfico de área - Evolução mensal indicadores de volume - Grupos de serviços.

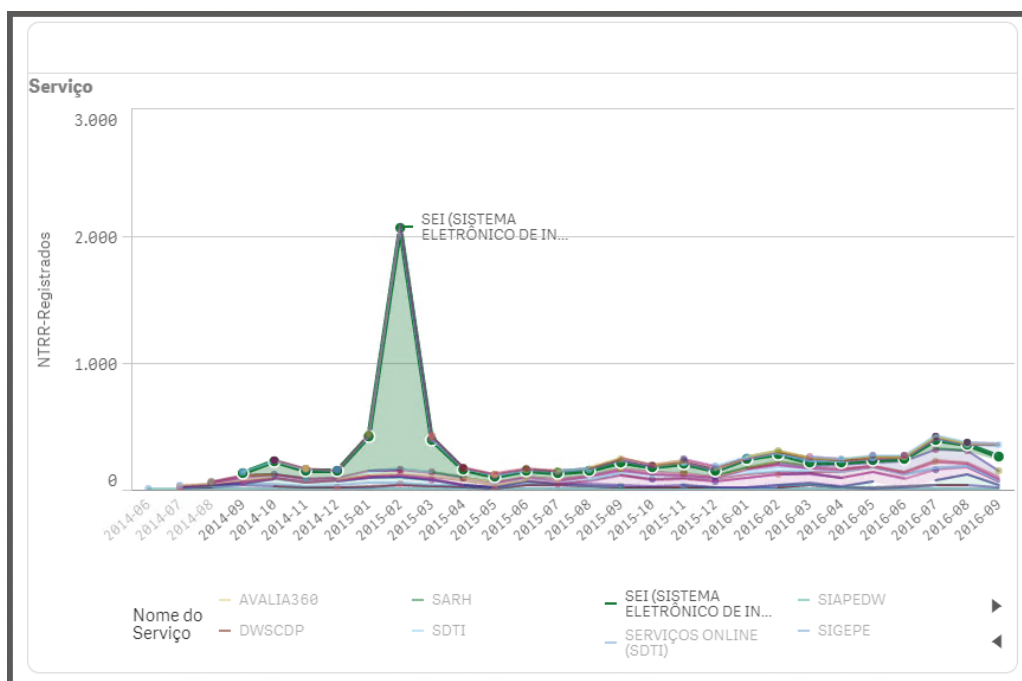


Figura 5.26: Gráfico de área - Evolução mensal do Número Total de Requisições Registradas (NTRR), nos serviços de Aplicações.

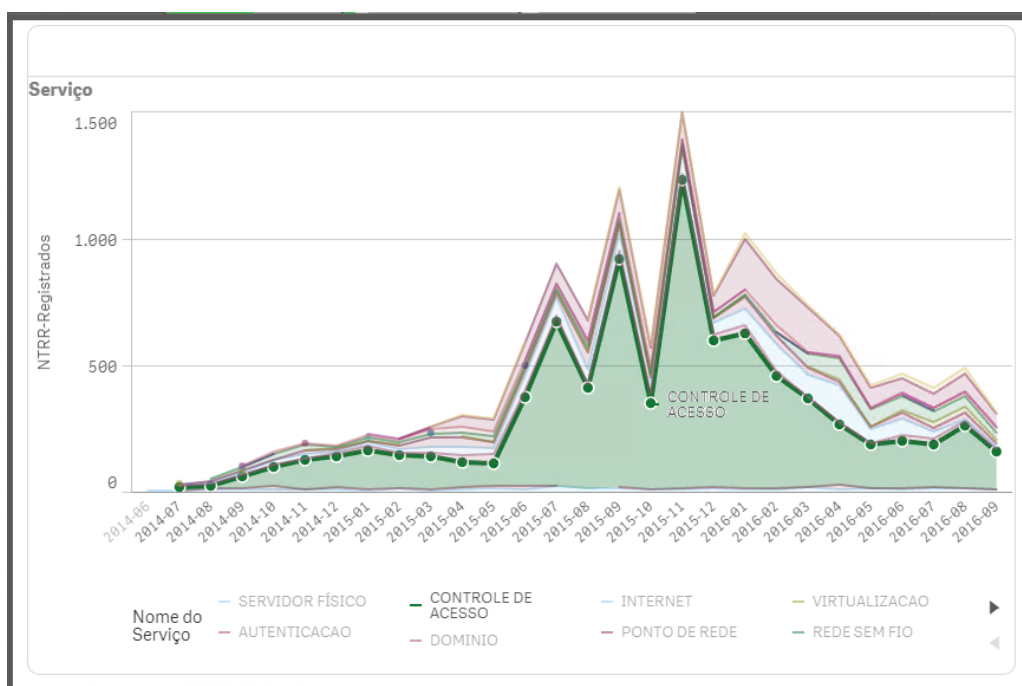


Figura 5.27: Gráfico de área - Evolução mensal do Número Total de Requisições Registradas (NTRR), nos serviços de redes.

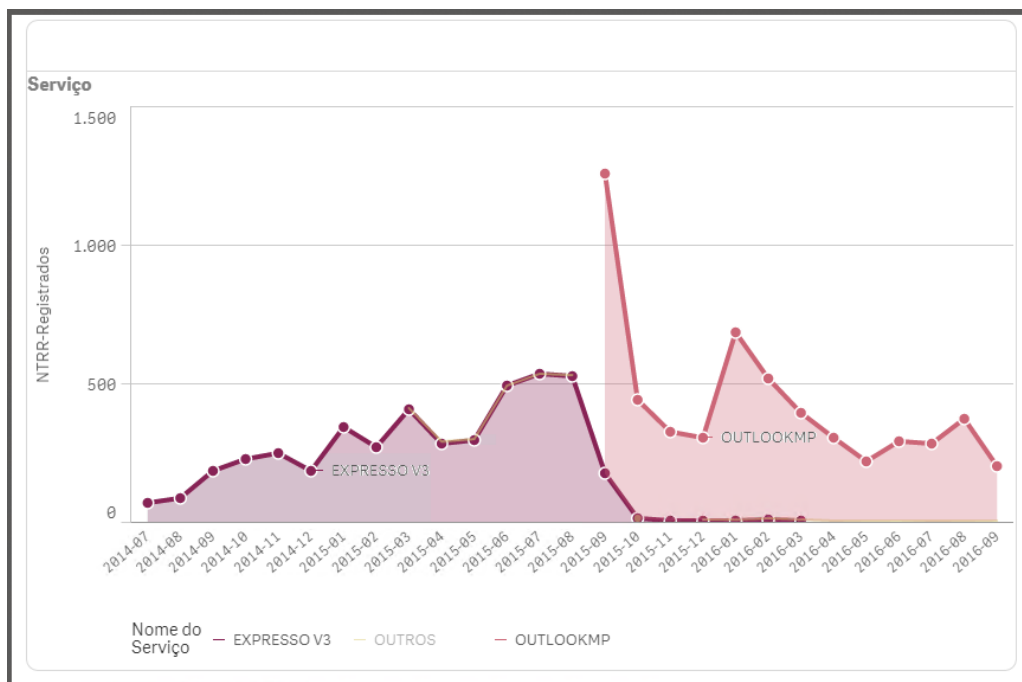


Figura 5.28: Gráfico de área - Evolução mensal do Número Total de Requisições Registradas (NTRR), nos serviços de e-mail.

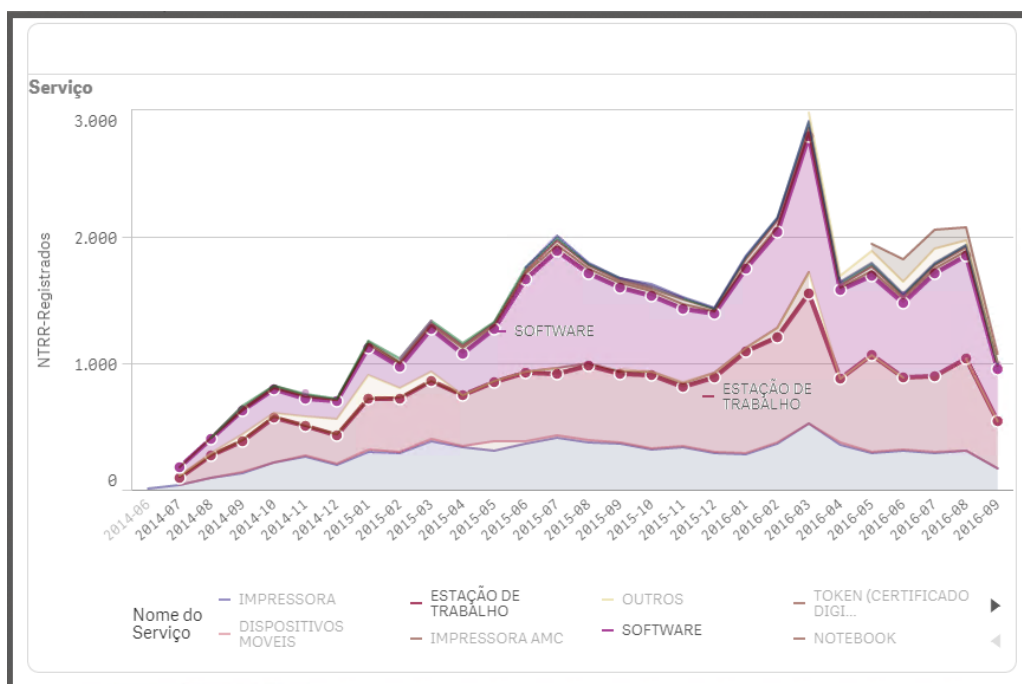


Figura 5.29: Gráfico de área - Evolução mensal do Número Total de Requisições Registradas (NTRR), nos serviços de suporte.



Ao analisar o gráfico da Figura 5.26, pode ser observado que o volume de requisições do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) aumentou cerca de dez vezes mais que o normal no mês de fevereiro de 2015, retornando novamente a normalidade nos meses seguintes. Essa grande alteração ocorreu devido a uma implantação não planejada desse sistema, realizada às pressas.

Averiguando o gráfico da Figura 5.27, pode ser constatado que o volume de requisições do serviço de redes aumentou muito desde junho de 2015, chegando ao seu pico em novembro de 2015, depois começou a decrescer e manteve essa tendência até o mês de maio de 2016. Toda essa flutuação ocorreu inicialmente devido a substituição do sistema de gestão da rede que exigiu a revisão do controle de acesso de muitos usuários, inclusive para resolver problemas de perdas de permissões de acesso, ocorridas por problemas decorrentes da migração da base de usuários.

Ao verificar o gráfico da Figura 5.28, pode ser notado que o volume de requisições do serviço de e-mail triplicou no mês de outubro de 2015, depois voltou a normalidade nos meses posteriores. Essa flutuação ocorreu por conta da implantação do novo sistema de e-mail corporativo do MP, que trocou o sistema de e-mail, denominado Expresso V3, fornecido pela empresa Serpro por outro sistema, o Outlook, fornecido pela empresa *Microsoft*.

Essas variações inesperadas de volumes de chamados apresentadas nas Figuras 5.26 a 5.28 demonstram que implantações de novos sistemas devem ser realizadas de forma planejada para evitar impactos como esses.

Quando se explora o gráfico da Figura 5.29, pode ser verificado que o volume de requisições dos serviços de suporte quase dobrou no mês de julho de 2015, depois quase triplicou no mês de março de 2016. O primeiro pico ocorreu por causa da ampliação do atendimento de suporte presencial, que anteriormente era prestado apenas para as unidades do Distrito Federal e passou a ser prestado também para as unidades do MP espalhadas em todas as demais capitais. O segundo pico ocorreu, principalmente, por causa de mudanças na estrutura do MP que absorveu unidades de outros ministérios nesse período, demandando aumento das requisições de serviços para configuração de estações de trabalho e instalações de softwares.

A análise realizada nessa seção confirma a existência do problema de Variações bruscas no volume de demanda de atendimento, identificado nas fases de planejamento e diagnóstico. Na maioria das vezes, essa variação é causada por alterações nos serviços em produção realizadas sem o devido planejamento. Isso indica uma oportunidade de melhoria no processo, principalmente, a implantação do processo de gestão de mudanças, para garantir que qualquer mudança nos serviços seja realizada com adequado planejamento e acompanhamento.

Os gráficos de evolução mensal de indicadores, com a oportunidade de visualizar os comportamentos dos resultados em diferentes níveis de agregação dos serviços do catálogo do processo, foram de grande importância para facilitar a investigação das causas das variações inesperadas de volume de requisições de serviços de TI.

### Impactos da flutuação do volume de requisições

As flutuações no volume requisições causaram considerável impacto no níveis de serviços do processo. A Figura 5.30 apresenta a comparação da evolução mensal de Número Total de Requisições Registradas (NTRR) e Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP).

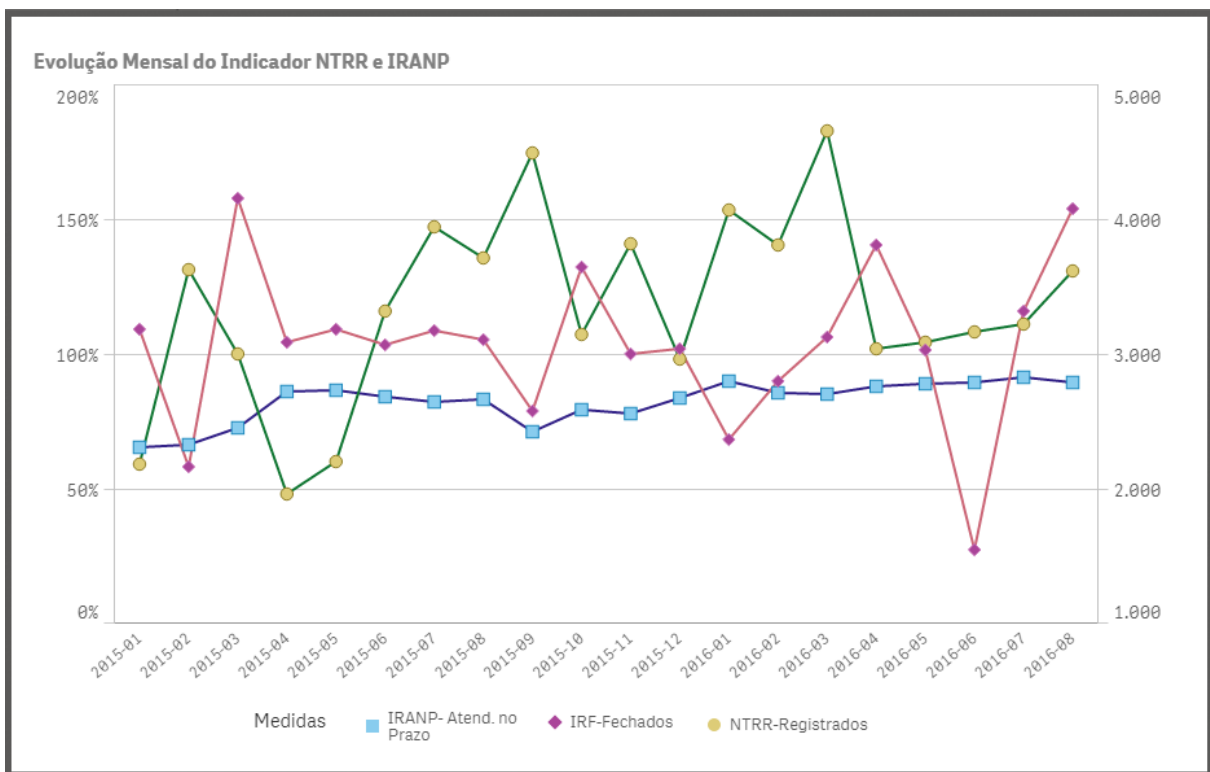


Figura 5.30: Gráfico de área - Evolução mensal comparativa do Número Total de Requisições Registradas (NTRR), Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP) e Índice de Requisições Fechadas (IRF) .

Ao analisar o gráfico da Figura 5.30 observa-se que, em geral, quando ocorre um aumento significativo Número Total de Requisições Registradas (NTRR), ocorre a queda nos resultados dos indicadores Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP) e Índice de Requisições Fechadas (IRF). Esse comportamento confirma a existência de alguns dos problemas identificados na fase de planejamento e diagnóstico. Entre eles estão: Degradação do nível de serviço e do tempo de atendimento; Falta de regularidade

na realização das atividades do processo; Momentos de gargalos no processo; Registro de atividades muito tempo após a execução (lote); Fechamento incorreto de incidentes e requisições de serviços; e Desconhecimento da real capacidade da Central de Serviços de TI.

Essas constatações indicam oportunidade de melhoria no processo, principalmente, a necessidade de implantação de processos de gestão de capacidade e de demandas para promover a alocação de recursos de forma adequada ao volume de demanda e evitar queda nos níveis de serviços.

### **Tendência de melhoria contínua no desempenho dos indicadores Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) e Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP)**

Apesar do impacto das flutuações de volume de requisições atendidas, foi observada uma tendência de melhoria contínua no desempenho dos indicadores Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) e Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP). A Figura 5.31 apresenta a evolução mensal desses indicadores. O indicador TMAR é sensível aos ruídos causados pelos *outliers*, portanto para a geração do gráfico foram desconsiderados os registros assim classificados.

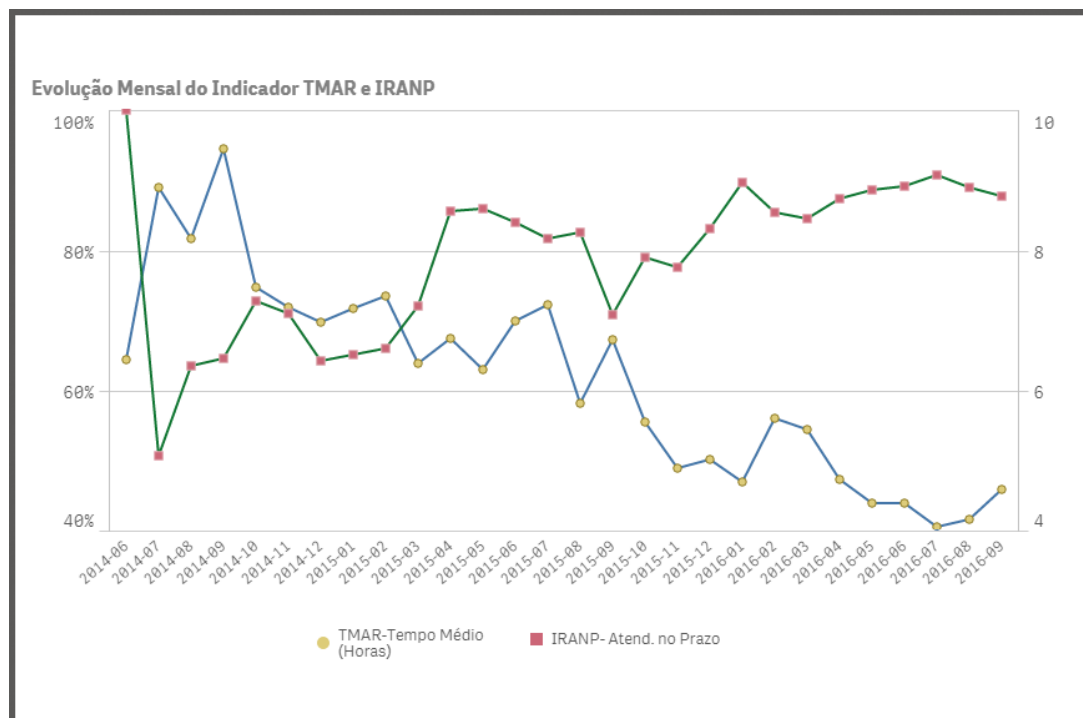


Figura 5.31: Gráfico de linha - Evolução mensal indicadores principais TMAR e IRANP.

As análises dos gráficos anteriores evidenciaram o crescente aumento no volume de requisições de serviços de TI. Todavia, ao analisar esse gráfico da Figura 5.31, poder ser constatado que mesmo assim, os resultados dos indicadores Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) e Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP) apresentam considerável melhoria no decorrer do tempo.

O indicador Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) que apresentava um valor em torno de nove horas em 2014, caiu para sete horas em 2015 e para cinco horas em 2016. O indicador Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP), que apresentava um valor em torno de sessenta e cinco por cento em 2014, subiu para oitenta por cento em 2015 e noventa por cento em 2016.

Esses resultados evidenciam que o processo está conseguindo reagir ao aumento de volume sem perder sua capacidade de atendimento, pelo contrário, melhorando-a cada dia mais.

Mesmo observando na análise anterior a clara melhoria de desempenho do processo nos resultados dos indicadores Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) e Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP), foi realizada uma investigação para identificar quais grupos de serviços estavam apresentando resultados inferiores.

Para isso foram utilizados os gráficos de dispersão para avaliar a correlação entre o indicador Número Total de Requisições Registradas (NTRR) e os indicadores Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) e Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP). As Figuras 5.32 a 5.33 apresentam os gráficos gerados para essas análises.

Para facilitar a análise foi utilizada a informação do agrupamento dos serviços de acordo a similaridade do desempenho dos indicadores. Dessa forma, os serviços com baixo desempenho poderão ser rapidamente identificados pelo posicionamento do seus respectivos *clusters* no gráfico de dispersão.

### **Identificação dos serviços com menor desempenho no indicador TMAR**

A Figura 5.32 apresenta o gráfico de dispersão dos resultados dos indicadores Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) e Número Total de Requisições Registradas (NTRR) para cada agrupamento.

Ao analisar o gráfico da Figura 5.32, pode-se observar que o agrupamento 1 (um) apresenta o melhor desempenho com Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) de aproximadamente cinco horas. Esse grupo é também o mais expressivo, pois representa cerca de setenta e sete por cento do volume de atendimentos.

O grupo 2 (dois) apresenta resultado um pouco inferior ao grupo 1 (um). Ele representa cerca de vinte e dois por cento do volume de requisições de serviços e apresentou Tempo

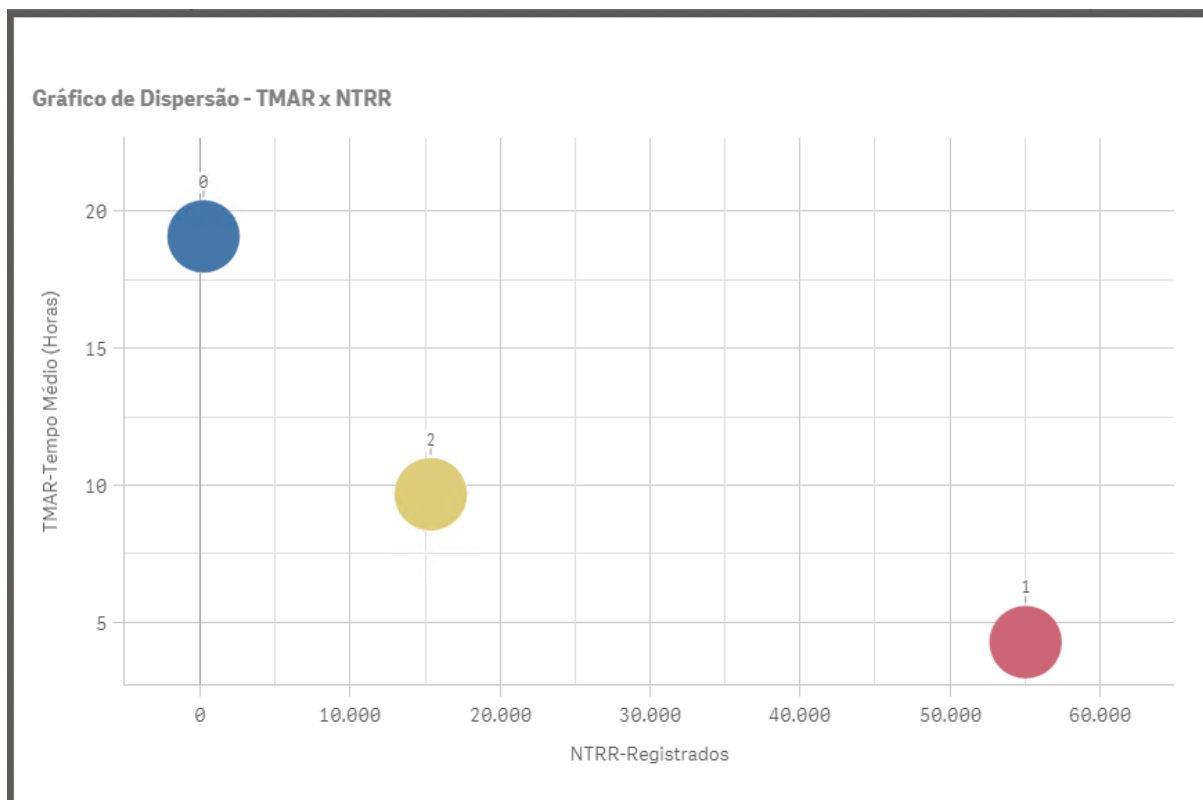


Figura 5.32: Gráfico de dispersão dos indicadores Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) e Número Total de Requisições Registradas (NTRR).

Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) de aproximadamente dez horas, ou seja o dobro de anterior.

Já o grupo 0 (zero) que representa menos de um por cento do volume de atendimentos mostrou o pior resultado, um Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) de aproximadamente vinte horas, ou seja, quatro vezes maior que o grupo 1 (um). O agrupamento zero era composto por vinte oito serviços diferentes.

Ao analisar o resultado do Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) de cada um desses serviços, notou-se que para oito dos casos, o resultado estava coerente com a natureza dos serviços. Os demais, vinte casos, realmente apresentavam resultados muito abaixo dos esperados, indicando a necessidade de melhorias no atendimento desses serviços. Dez desses casos estavam relacionados a serviços de suporte a aplicações.

O agrupamento dois era composto por cento e cinquenta e sete serviços diferentes. Ao analisar o resultado do Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) de cada um desses serviços, verificou-se que para cento e trinta dos casos estudados, o resultado estava coerente com a natureza dos serviços. Os demais, vinte e sete casos, de fato apresentaram resultados muito abaixo do esperado, indicando a necessidade de melhorias no atendimento desses serviços. Vinte desses casos estavam relacionados a serviços de

suporte a aplicações.

O resultado dessa análise indica claramente uma fragilidade no atendimento de requisições dos chamados relacionados ao grupo de serviços de aplicações, confirmando a existência dos problemas de baixa qualidade de alguns serviços de TI e baixa qualidade do atendimento, identificados nas fases de planejamento e diagnóstico.

Finalizada a análise dos gráficos de dispersão dos indicadores Número Total de Requisições Registradas (NTRR) e Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR), passou-se para a exploração dos gráficos de dispersão dos indicadores Número Total de Requisições Registradas (NTRR) e Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP).

### Identificação dos serviços com menor desempenho no indicador Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP)

A Figura 5.33 apresenta o gráfico de dispersão do resultado dos indicadores Número Total de Requisições Registradas (NTRR) e Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP) para cada agrupamento.

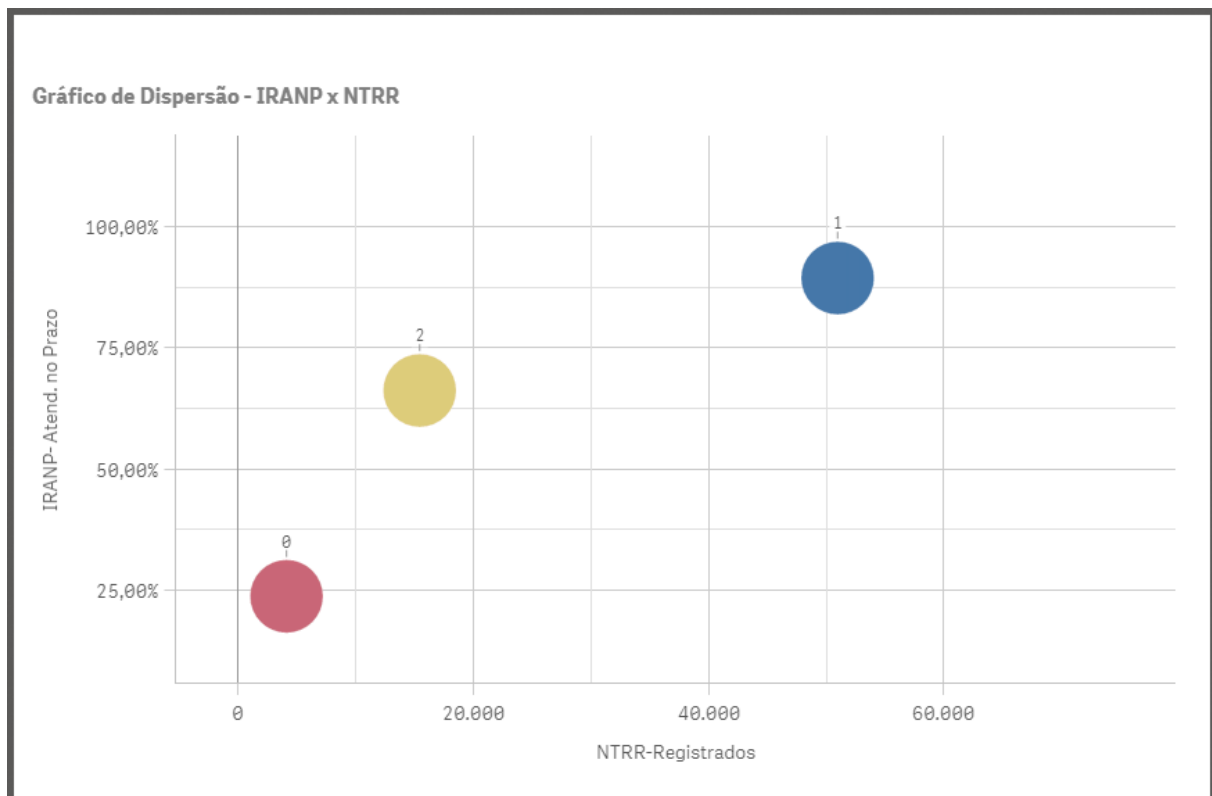


Figura 5.33: Gráfico de dispersão dos indicadores Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR) e Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP).

Ao pesquisar o gráfico da Figura 5.33, pode-se perceber que o agrupamento 1 (um) apresenta o melhor desempenho com Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP), aproximadamente oitenta e cinco por cento. Esse grupo é também o mais expressivo, já que representa cerca de setenta e dois por cento do volume de atendimentos.

O grupo 2 (dois) apresenta um resultado um pouco inferior ao grupo 1 (um). Ele representa cerca de vinte e dois por cento do volume de requisições de serviços e apontou Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP) de aproximadamente setenta por cento.

Já o grupo 0 (zero) que representa cerca de seis por cento do volume de atendimentos e apresentou o pior resultado, um Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP) de aproximadamente vinte e cinco por cento, isto é, muito inferior aos resultados do grupo 1 (um) e 2 (dois).

O agrupamento 0 (zero) é composto por cinquenta e quatro serviços diferentes. Ao analisar o resultado do Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP) de cada um desses serviços, constatou-se que metade dos casos estavam relacionados aos serviços do grupo de aplicações. Observou-se ainda que os serviços do grupo de Suporte relacionados com os serviços de impressão também estão apresentando um resultado inadequado. Isso reforça a necessidade de melhorias no atendimento desses serviços e a revisão dos tempos de atendimento previstos no ANS dos demais serviços que compõem esse agrupamento.

O agrupamento 2 (dois) é composto por cento e quarenta e três serviços diferentes. Ao verificar o resultado do Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP) de cada um desses serviços, nota-se para sessenta e quatro dos casos apresentam Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP) abaixo de cinquenta por cento, indicando a necessidade de melhorias no atendimento desses serviços.

O resultado dessa análise indica claramente que cerca de vinte por cento dos serviços do catálogo estão apresentando baixo desempenho no indicador Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP), revelando fragilidade no atendimento de requisições dos chamados relacionados a esses serviços, exigindo o adoção de medidas para sanar esse problema.

Finalizada a análise dos gráficos de dispersão dos indicadores Número Total de Requisições Registradas (NTRR) e Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR), passou-se para a análise dos gráficos de evolução mensal do restante dos indicadores relativos Índice de Requisições Suspensas (IRS), Índice de Requisições Suspensas Reativadas (IRSR), Índice de Requisições Canceladas (IRC) e Índice de Requisições Reabertas (IRRA).

## Tendência de melhoria contínua no desempenho dos indicadores Índice de Requisições Suspensas (IRS) e Índice de Requisições Suspensas Reativadas (IRSR)

A Figura 5.35 apresenta a evolução mensal dos indicadores IRS e IRSR.

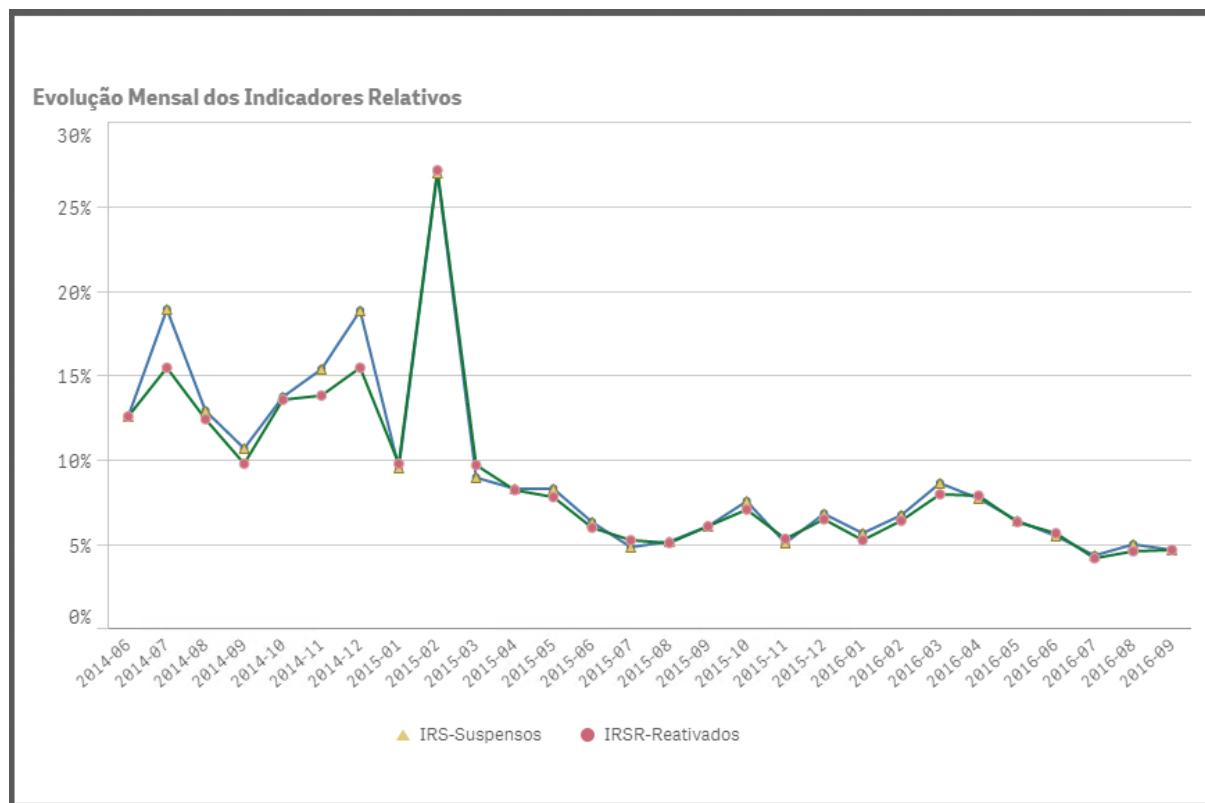


Figura 5.34: Gráfico evolução mensal dos indicadores IRS e IRSR.

No gráfico da Figura 5.35, poder ser percebido que os resultados dos indicadores Índice de Requisições Suspensas (IRS) e Índice de Requisições Suspensas Reativadas (IRSR) apresentam grande melhoria no decorrer do tempo. Os indicadores Índice de Requisições Suspensas (IRS) e Índice de Requisições Suspensas Reativadas (IRSR) que apresentavam um valor em torno de quinze por cento em 2014, caiu para oito por cento em 2015 e para seis por cento em 2016.

A redução do valor desses indicadores pode ser a causa do aumento de *outliers*, uma vez que as requisições que não são atendidas por falta de informação ou localização do solicitante deveriam ser suspensas para interromper a contagem do tempo de atendimento. Porém, a validação dessa hipótese exigirá um esforço maior de investigação e análise de todas as requisições classificadas como *outliers*, por isso não fizeram parte do escopo dessa pesquisa, mas poderão alvo de medidas de auditoria a serem implantadas futuramente pela coordenação da CSTI.



## Evidência de melhoria contínua no desempenho dos indicadores IRC e IRRA no decorrer do tempo

A Figura 5.35 apresenta a evolução mensal dos indicadores Índice de Requisições Canceladas (IRC) e Índice de Requisições Reabertas (IRRA).

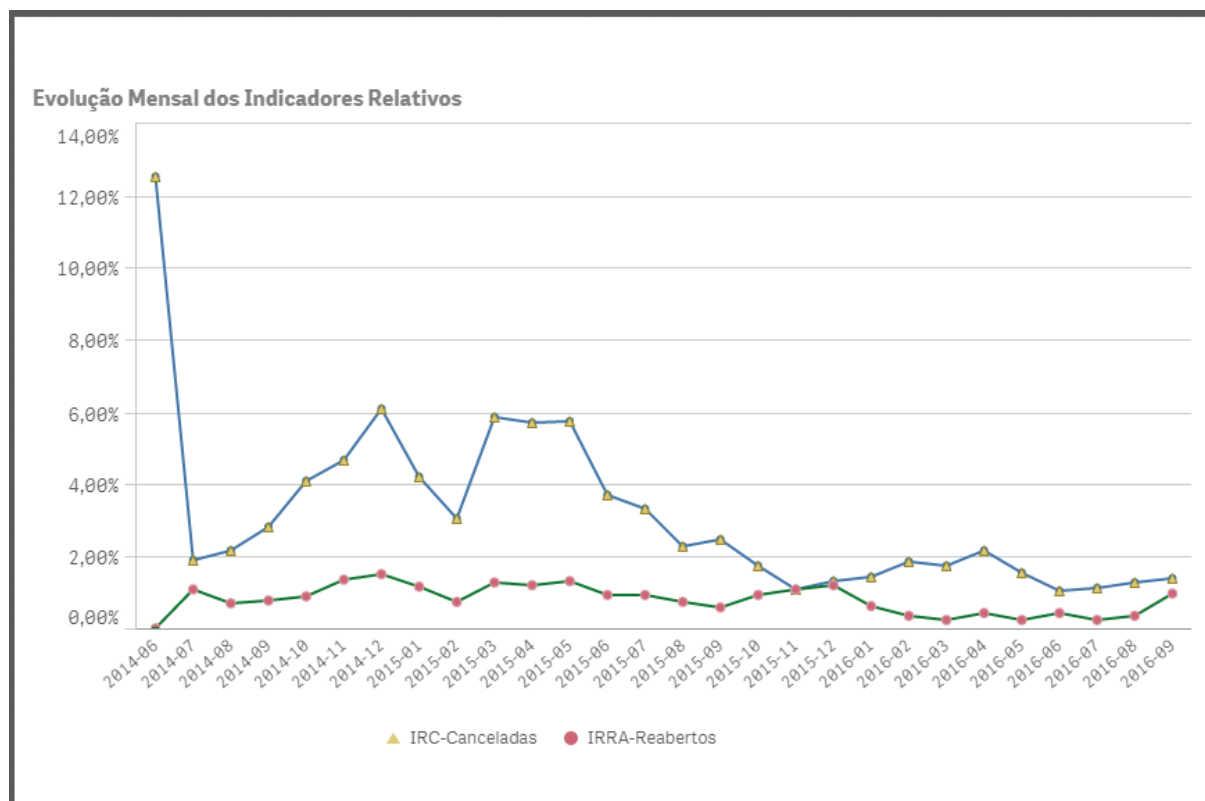


Figura 5.35: Gráfico evolução mensal dos indicadores IRC e IRRA.

No gráfico da Figura 5.35, pode ser constatado que os resultados do indicador IRC apresentam melhoria no decorrer do tempo. Esse indicador que apontava um valor em torno de um e meio por cento em 2014 e 2015, caiu para meio por cento em 2016.

Os resultados do indicador IRRA também apresentam melhoria no decorrer do tempo. Esse indicador que mostrava um valor em torno de quatro por cento em 2014, caiu para três por cento em 2015 e para dois por cento em 2016. Esses resultados refletem o aumento da maturidade do processo no decorrer do tempo, um fenômeno natural que ocorre após a entrada em operação de uma nova central, como é o caso da CSTI que foi implantada em 2014.

A medida que o tempo vai passando os técnicos se tornam mais capacitados e os usuários mais acostumados com o processo de atendimento, reduzindo assim os erros de solicitação e de atendimento, e conseqüentemente reduzindo o volume de reaberturas e cancelamentos de requisições.

Ao final dessa atividade de análise, chegou-se a conclusão que o processo de atendimento de requisições de serviços de TI está em franco amadurecimento, apresentando melhoria contínua em todos os indicadores de desempenho e também demonstrando capacidade de absorção do crescente aumento de volume de requisições de serviços de TI.

Por outro lado, observou-se a confirmação dos problemas observados durante a execução das fases de planejamento e diagnóstico da MDADP. Consequentemente, todos os riscos identificados e analisados na fase de diagnóstico têm potencial de materialização, caso não sejam adotadas medidas de melhorias nesse processo.

Entre as principais necessidades de melhorias identificadas, estão a implantação dos processos de gestão de mudanças, gestão de capacidade e gestão de demandas, com o objetivo ampliar a capacidade de gestão e controle da CSTI sobre o processo de atendimento de requisições de serviços de TI, tendo em vista garantir a manutenção e melhorias dos seus níveis de serviço.

Além disso, verificou-se que cerca de vinte por cento dos serviços do catálogo retratam problemas de desempenho que demandarão a adoção de medidas corretivas, principalmente os serviços do grupo de aplicações e de suporte à impressão. Entre eles, os que exigem maior atenção são apresentados na tabela Tabela 5.11.

Tabela 5.11: Relação serviços com desempenho crítico.

<b>Grupo</b>	<b>Serviço</b>	<b>Operação (Atividade)</b>
Suporte	Impressora	Fornecer papel
Suporte	Impressora	Trocar de <i>tonner</i>
Suporte	Impressora	Remover atolamento de Papel
Aplicações	SSD/DW	Reset de Senha
Aplicações	ASIWEB	Esclarecer dúvidas
Aplicações	SARP	Diagnosticar erros E falhas
Aplicações	Serviços Online (SDTI)	Esclarecer dúvidas
Aplicações	SSD/DW	Criação de Senha
Aplicações	Comprasnet	Esclarecer dúvidas
Aplicações	Citsmart	Ajustar base de conhecimento
Aplicações	SIF	Esclarecer Dúvidas

Terminada essa atividade, a última ação a ser realizada foi *Elaborar o relatório de desempenho do processo* para organizar e revisar as informações obtidas na análise em forma de um relatório de desempenho do processo.

Esse relatório foi descrito no conteúdo deste capítulo e contemplou a descrição das atividades realizadas e os resultados obtidos em cada fase de aplicação da MDADP, os resultados da análise do desempenho e as sugestões de melhoria do processo.

Terminada a elaboração do relatório de desempenho do processo, deu-se por encerrada a execução do subprocesso *Análise e apresentação dos resultados*. A realização desse

subprocesso promoveu a exploração e compreensão do desempenho do processo e suas causas correlacionadas permitiu a documentação das principais constatações observadas e possibilitou a identificação e sugestão de oportunidades de melhorias no processo.

Essa primeira aplicação do MDADP foi realizada de forma integral, ou seja, abrangendo todas as fases, no entanto, para o monitoramento subsequente do desempenho do processo, bastará executar parcialmente a fase de análise.

Feito isso, deu-se por concluída a aplicação da MDADP. O Capítulo 6 apresenta uma avaliação dos resultados dessa aplicação.

# Capítulo 6

## Avaliação dos Resultados da Aplicação da Metodologia

Este capítulo tem como objetivo apresentar, inicialmente, os resultados da validação da MDADP, descrevendo as principais constatações quanto às suas características, aplicabilidade e resultados; em seguida apresenta como a MDADP foi implantada no MP e os principais benefícios obtidos com a sua adoção.

### 6.1 Validação da MDADP

Essa seção apresenta a análise qualitativa dos resultados da validação da MDADP, detalhando os resultados para cada fase e respectivos subprocessos e para as principais técnicas e ferramentas utilizadas.

Na *Fase de planejamento*, a realização do subprocesso *Entendimento do processo* possibilitou a coleta, organização e registros das informações sobre contexto e problemas do processo, promovendo o aumento do conhecimento dos envolvidos e a perenização da memória organizacional em relação às informações sobre o processo. Além disso facilitou a execução das demais atividades da MDADP ao suprir as informações necessárias para apoiar sua realização.

Ainda na *fase de planejamento*, a realização do subprocesso *Entendimento dos dados* proporcionou a identificação prévia dos conjuntos de dados disponíveis e sua qualidade, assim como possibilitou o registro do conhecimento organizacional sobre os dados selecionados, provendo uma fonte de consultas para as próximas atividades dessa metodologia.

Na *Fase de diagnóstico*, a realização do subprocesso *Preparação dos dados para mineração de processos* foi de suma importância, pois permitiu a produção do arquivo de eventos para aplicação de técnicas de mineração de dados e também promoveu uma profunda avaliação da qualidade e da semântica dos dados de eventos disponibilizados.

Em seguida, a realização do subprocesso *Mineração de processos* possibilitou explorar a capacidade humana de reconhecimento de padrões visuais, para auxiliar na compreensão da dinâmica do processo e na avaliação de seu desempenho em diversos níveis de profundidade. Como resultado da aplicação das técnicas de mineração de processos foi possível identificar vários indícios de problemas de desempenho que serviram de insumos para subsidiar a identificação dos riscos do processo.

Ainda na *Fase de diagnóstico*, a realização do subprocesso *Avaliação de riscos do processo* viabilizou a avaliação do potencial de danos dos problemas identificados no processo e proveu as informações sobre os riscos identificados e avaliados, que foram utilizadas para subsidiar e direcionar a definição e classificação dos indicadores de desempenho do processo.

A execução da *Fase de diagnóstico*, proporcionou profundo conhecimento do contexto, da dinâmica e dos riscos do processo, os quais contribuíram muito para a ajudar a compreender e explicar os resultados do desempenho do processo.

Na *Fase de Medição*, a realização do subprocesso *Definição de indicadores de desempenho* permitiu a seleção dos indicadores com base, em critérios objetivos de qualidade e também possibilitou a classificação dos indicadores em ordem de importância, com base na relevância do seu potencial de contribuição para a mitigação dos riscos do processo.

Em seguida, o subprocesso *Preparação dos dados para geração dos indicadores* foi realizado para extrair, avaliar, tratar e exportar os dados necessários para o cálculo dos indicadores aprovados. A execução desse subprocesso permitiu produzir e documentar as rotinas de extração, tratamento e exportação dos dados necessários para a medição dos indicadores. Isso possibilitará a reutilização dessas rotinas sempre que novas medições dos indicadores forem necessárias.

Ainda na *Fase de Medição*, a realização do subprocesso *Medição dos indicadores de desempenho* oportunizou prover, configurar e validar a solução de visualização de dados com o objetivo de viabilizar análises dinâmicas e interativas dos resultados dos indicadores de desempenho do processo. A realização da *Fase de Medição* ensejou levantar, definir, documentar, calcular e gerar visualizações gráficas e tabulares dos indicadores de desempenho do processo.

A última fase da MDADP, a *Fase de Análise*, promoveu a exploração e compreensão do desempenho do processos em diversas perspectivas e níveis de agregação. Essa fase viabilizou a identificação de problemas e de suas fontes, como também de oportunidades de melhorias. Além disso promoveu a elaboração de documentação dos procedimentos de aplicação da metodologia, das constatações observadas e das oportunidade de melhoria identificadas.

A estrutura ordenada da MDADP proporcionou orientações claras para o sequenciamento lógico e sistemático das atividades que deveriam ser realizadas a cada momento para diagnosticar e analisar o desempenho do processo.

Ao averiguar o encadeamento das fases podemos constatar que essa estrutura ordenada revelou-se muito útil. Em resumo, a validade dessa proposta de estrutura pode ser explicada da seguinte forma:

- A *Fase de Planejamento* produziu as informações sobre contexto, dados, fluxo de atividades, problemas conhecidos e participantes do processos;
- A *Fase de Diagnóstico* utilizou os insumos da fase anterior e a partir deles realizou a identificação e diagnóstico do comportamento, problemas e riscos do processo;
- A *Fase de Medição* utilizou os insumos das duas fases anteriores para a partir deles identificar, propor, selecionar, documentar e medir um conjunto de indicadores de desempenho do processo, disponibilizando-os em um painel dinâmico de indicadores;
- A *Fase de análise* utilizou o painel dinâmico de indicadores e os conhecimentos obtidos em todas as fases para analisar e documentar o desempenho do processo.

As ferramentas e técnicas adotadas na MDADP enriqueceram a qualidade dos resultados obtidos e agregaram vários benefícios.

- As *técnicas de mineração de processos* agregam muito valor na *Fase de Diagnóstico*, visto que possibilitaram a compreensão da dinâmica interna do processo e a identificação de indícios de problemas de desempenho.
- As *técnicas de análise de risco* possibilitaram a identificação e análise dos riscos do processo para subsidiar a criação e seleção dos indicadores de desempenho. A partir deles foi possível selecionar os indicadores de desempenho que, se monitorados e controlados adequadamente, irão contribuir para a mitigação dos riscos mais críticos do processo. Além disso, propiciou classificar os indicadores em ordem de importância, resultando na identificação dos indicadores significativos e vitais para o monitoramento do processo.
- As *técnicas de agrupamento (clustering)* facilitaram a análise dos resultados, apesar da complexidade do catálogo de serviços do processo, já que sua adoção permitiu realizar o agrupamento dos serviços de acordo com a similaridade de seus desempenhos dos indicadores. Essa técnica simplificou e agilizou a análise e identificação dos serviços com problemas de desempenho, reduzindo o esforço necessário na análise, e melhorando a compreensão e utilidade dos resultados. Com o uso de agrupamentos foi possível identificar rapidamente os serviços com problemas de desempenho, com

base nas informações do desempenho do grupo e sua representatividade no volume total de atendimentos.

- As *ferramentas especializadas de visualização de dados* proporcionaram flexibilidade e agilidade durante a etapa de análise, porque propiciaram criar painéis dinâmicos contendo gráficos e tabelas com os resultados dos indicadores de desempenho.

Os resultados de desempenho analisados indicam que o processo está em franco amadurecimento, apresentando melhoria contínua em todos os indicadores de desempenho e também demonstrando a capacidade de absorção do crescente aumento de volume de requisições de serviços de TI.

Por outro lado, foram confirmados os problemas observados durante a execução das fases de planejamento e diagnóstico da MDADP, indicando que riscos identificados e analisados na fase de diagnóstico têm potencial de materialização, caso não sejam adotadas medidas de melhorias nesse processo. Entre as principais necessidades de melhorias identificadas, estão a implantação dos processos de gestão de mudanças, gestão de capacidade e gestão de demandas, com o objetivo ampliar a capacidade de gestão e controle da CSTI sobre o processo de atendimento de requisições de serviços de TI. Ademais, os resultados revelaram os principais serviços de TI que estão apresentando desempenho inferior e necessitam de maior atenção.

Outra evidência marcante da validade da MDADP foi sua rápida aceitação e adoção pelo MP, que é apresentada na Seção 6.2.

## **6.2 Implantação da MDADP no MP**

Após a conclusão da aplicação da MDADP, descrita em detalhes no Capítulo 5, foram realizados esforços para a disseminação da metodologia, conhecimentos, ferramentas e resultados gerados.

A primeira iniciativa foi a realização de apresentações para os gestores da CSTI, diretor e coordenadores gerais de sistemas, de governança, de arquitetura e de serviços da DTI. Os resultados causaram boa impressão e a aceitação geral foi imediata. O diretor orientou sua distribuição para todos os gestores e líderes envolvidos na gestão da CSTI.

As rotinas de tratamento, extração e carga dos dados foram instaladas nos servidores de banco de dados de produção da CSTI, o painel de indicadores foi distribuído para os coordenadores e líderes de equipes para uso no dia a dia e atualmente encontra-se em plena utilização.

Ademais, devido a sua grande similaridade com o processo de atendimento de requisições de serviços de TI, o painel de indicadores foi facilmente adaptado para o processo de gestão de incidentes da CSTI.

A aplicação da MDADP trouxe, de imediato, consideráveis contribuições para a melhoria da gestão da CSTI. Essa contribuição pode ser observada no depoimento da atual gestora da CSTI:

A disponibilização dos painéis agregou novas informações para a gestão do processo da Central de Serviços, permitindo diagnosticar tanto aspectos positivos como negativos das requisições e incidentes e a partir desses diagnósticos desencadear ações que permitam aprimorar as competências necessárias ao bom desempenho das funções e resultados da Central de Serviços. Mylena de Souza Freitas dos Santos - mylena.santos@planejamento.gov.br

Além da CSTI, o MP possui uma central de atendimento para atender pessoas de órgãos e entidades que recebem recursos financeiros do Governo Federal por meio de transferências voluntárias. O processo de atendimento dessa central tem as mesmas características do processo de atendimento de requisições de serviços da CSTI, utiliza o mesmo sistema de gestão e possui semelhantes deficiências de informações e de ferramentas para monitoramento do processo.

Tendo em vista essas similaridades, identificou-se uma excelente oportunidade de adaptação das rotinas de tratamento, extração e carga dos dados e do painel de indicadores para essa nova central de atendimento. Essa adaptação foi realizada com facilidade e disponibilizada para os gestores, trazendo benefícios imediatos para a gestão do processo, principalmente na gestão do contrato de terceirização.

Diante do exposto, fica evidente a aplicabilidade da MDADP no contexto em estudo, uma vez que permitiu diagnosticar e analisar com sucesso o desempenho do processo.

A ampliação do uso da metodologia no MP para o processo gestão de incidentes e na Central de Atendimento das Transferências voluntárias, indicam que a MDADP tem potencial de generalização para outros processos e contextos. No entanto, para uma avaliação mais profunda dessa capacidade de generalização será necessário aplicá-la em vários outros contextos e processos diferentes. Devido a limitações temporais esse objetivo não fez parte do escopo dessa pesquisa, mas poderá ser alvo de estudos futuros.



# Capítulo 7

## Considerações Finais

Ao finalizar a avaliação dos resultados da MDADP pode se afirmar que esta pesquisa alcançou seu objetivo de desenvolver uma metodologia de diagnóstico e análise de desempenho de processos, e validá-la por meio de sua aplicação em um estudo de caso sobre o processo de atendimento de requisições de serviços de TI da CSTI do MP

Os resultados obtidos com a MDADP no MP evidenciaram a sua aplicabilidade no contexto em estudo como também em contextos similares, pois permitiu diagnosticar e analisar com sucesso o desempenho do processo selecionado e de outros processos com características similares.

A adoção da MDADP no MP demonstrou seu potencial de ajudar a superar as principais dificuldades de gestão enfrentadas pela CSTI. Os principais benefícios da sua adoção são:

- supriu a demanda por conhecimento, ferramentas e técnicas adequadas para diagnóstico e análise do desempenho dos processos;
- proveu uma linha de base do desempenho do processo para a partir daí estabelecer metas de desempenho;
- minimizou as deficiências nos controles do processo;
- facilitou a fiscalização dos contratos de prestação de serviços de TI terceirizados;
- apoiou na mitigação dos riscos do processo;
- proveu informações para subsidiar a tomada de decisão sobre as medidas a serem adotadas para a melhoria desses processos e para monitorar e avaliar se as decisões tomadas tiveram os efeitos esperados.

## 7.1 Propostas de estudos futuros

Devido a limitações temporais relativas ao prazo para conclusão desta pesquisa, algumas questões relevantes não fizeram parte do seu escopo, mas poderão ser alvo de estudos futuros. Entre estas questões estão:

- Avaliação dos resultados dos indicadores após a implantação da MDADP em comparação com os resultados anteriores;
- Avaliação da generalização da MDADP para aplicação em diferentes tipos de processos e contextos organizacionais, levando em conta as restrições da metodologia;
- Ampliação do escopo da MDADP a fim de incluir a fase preparatória de seleção de processo para a análise, e uma fase final para implantação e monitoramento de melhorias nos processos;
- Ajustar MDADP para aplicação em contexto de grandes volumes de dados, incluindo nela o uso de técnicas e amostragens.

# Referências

- [1] ABNT. *NBR ISO IEC 31000:2009 - Gestão de riscos — Princípios e diretrizes*. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2009. 21, 22, 23, 24
- [2] ABNT. *NBR ISO IEC 31010:2009 - Gestão de riscos — Gestão de riscos - Técnicas para o processo de avaliação de riscos*. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2009. 24, 25
- [3] ABPMP. *Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio - Corpo Comum de Conhecimento*. ABPMP - Association of Business Process Management Professionals, 1 edition, 2013. xi, 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 21, 24, 26, 27, 37, 38, 56
- [4] Continuum Analytics. Anaconda - distribuição python - site oficial. 48
- [5] Bizagi. Bizagi modeler - ferramenta de modelagem de processos - site oficial. 47
- [6] Guy Brock, Vasyl Pihur, Susmita Datta, e Somnath Datta. cvalid: An r package for cluster validation. *Journal of Statistical Software*, 25(4):1–22, 3 2008. 29, 30
- [7] Andrea Burattin. *Applicability of Process Mining Techniques in Business Environments*. Tese de doutorado, Universita degli Studi di Padova, Bologna, Itália, 2013. 12, 13, 16
- [8] Leonidas Lopes de Camargo. *Uso de indicadores da qualidade para o gerenciamento estratégico de empresas do ramo comercial*. Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2000. 27
- [9] Vagner Cavenaghi e Gustavo S. Madeira. Análise comparativa de desempenho entre empresas ganhadoras do prêmio nacional da qualidade (pnq) e empresas atuantes no mesmo setor. In ABEPRO, editor, *A Gestão dos Processos de Produção e as Parceiras Globais para o Desenvolvimento Sustentável dos Sistemas Produtivos*, page 20, Salvador, 10 2013. ENEGEP2013: Encontro Nacional de Engenharia de Producao, ABEPRO. 32, 33, 34, 35
- [10] Christian W. Günther e Eric Verbeek. *XES - Standard Definition*. Technische Universiteit Eindhoven University of Technology, 2014. 19
- [11] Jan Claes e Geert Poels. Process mining and the prom framework: An exploratory survey. In Marcello La Rosa e Pnina Soffer, editors, *Business Process Management Workshops*, volume 132 of *Lecture Notes in Business Information Processing*, pages 187–198. Springer Berlin Heidelberg, 2013. 17

- [12] Roberto Cohen. *Apostila resumo para o exame oficial ITILV3 Foundation -- Syllabus*. TIExames, São Paulo, 2010. 40
- [13] Kelvin F. Cross e Richard L. Lynch. The “smart” way to define and sustain success. *National Productivity Review*, 8(1):23–33, 1988. xi, 32, 33
- [14] João José Saraiva da Fonseca. *Metodologia da Pesquisa Científica*. Universidade Estadual do Paraná, Fortaleza, CE, May 2002. 43
- [15] David Arthur e Sergei Vassilvitskii. How Slow is the k-Means Method? page 10, Sedona, AZ, USA, 2006. ACM Press. 29
- [16] Orlando Vieira de Almeida. *Metodologia Científica*. FGV, Brasilia, DF, aesi24 edition, February 2013. 43
- [17] Gilles B. de Paula. *Balanced scorecard (bsc): enxergando sua empresa por novas perspectivas*, 2015. 36
- [18] Alessandro José de Souza. *Sistema de gerência de informação de processos industriais via Web*. Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2005. 31, 32
- [19] IPython development team. *Ipython notebook - aplicação web interativa para análise de dados - site oficial*. 48
- [20] Pjotrs Dorogovs, Irina Solovjova, e Andrejs Romanovs. New Tendencies of Management and Control of Operational Risk in Financial Institutions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 99:911–918, November 2013. 25
- [21] EFQM. *Efqm - model criteria*, 2016. 35
- [22] EFQM. *O modelo de excelencia da efqm*, 2016. 34
- [23] FNQ. *Prêmio nacional da qualidade - critérios de excelência*, 2016. 35
- [24] Nick Gehrke e Michael Werner. Process mining. *WISU - die Zeitschrift für den Wirtschaftsstudenten*, (7), 2013. 17
- [25] Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira. *Métodos de pesquisa*. Editora da UFRGS, 2009. edition, 2009. 43
- [26] Ljubica Milanovic Glavan. Understanding process performance measurement systems. *Business Systems Research*, 2(2):25–38, 2011. 30, 35, 39
- [27] PostgreSQL Global Development Group. *Postgresql - sistema gerenciador de banco de dados - site oficial*. 47
- [28] QlikTech International. *Qlik sense desktop - ferramenta de visualização e descoberta de dados gratuita - site oficial*. 48, 129
- [29] itSMF. *An Introductory Overview of ITIL 2011*. TSO (The Stationery Office), London, UK, 2012. 40

- [30] Manoj K e Senthamarai Kannan K. Comparison of methods for detecting outliers. *International Journal of Scientific & Engineering Research.*, 4:709–714, Setembro 2013. 126
- [31] Robert S. Kaplan e David P. Norton. *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Boston: Harvard Business School Press, 1996. 35, 36
- [32] Peter Kueng. Process performance measurement system: A tool to support process-based organizations. *Total Quality Management*, 11(1):67–85, 2000. 32, 34, 35, 37, 38, 39, 40
- [33] Matplotlib. Matplotlib - biblioteca python de plotagem 2d - sítio oficial. 48
- [34] Mark McLellan. *Workflow Metrics — One of the great benefits of Workflow*, pages 301–318. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 1996. 39
- [35] M.S. Song e W.M.P. van der Aalst. Supporting Process Mining by Showing Events at a Glance. pages 139–145, 2007. 20
- [36] NIST. 2015–2016 baldrige excellence framework, 2015. xi, 34, 35
- [37] NIST. About the baldrige excellence framework, 2016. 33
- [38] Pavel Berkhin. Survey of Clustering Data Mining Techniques. Técnico, Accrue Software, Inc, San Jose, CA, 2002. 29
- [39] Project ManagementInstitute PMI. *Um Guia Do Conhecimento Em Gerenciamento de Projetos*. Project Management Institute, Newtown Square, Pa., 5 edition edition, November 2013. 7, 21, 23, 24, 25, 56, 75
- [40] Roger S. Pressman. *Engenharia de Software*. Mc Graw Hill, 5 edition, 2002. 58
- [41] Eindhoven Technical University Process Mining Group. Prom - *framework* de mineração de processo - sítio oficial. 48
- [42] Python. Python - linguagem de programação - sítio oficial. 47
- [43] Christine da Silva Schröder, Marina Keiko Nakayama, Bianca Smith Pilla, e Daniel Garcia Haro. Definição de critérios e indicadores de desempenho para sistemas de treinamento corporativo virtual. In *Congresso Internacional de Educação a Distância (11.: 2004: Salvador).[Anais do..]. Salvador: ABED, 2004*, 2004. 27
- [44] Amy Van LooyandAygün Shafagatova. Business process performance measurement: a structured literature review of indicators, measures and metrics. *SpringerPlus*, 5(1797), 2016. 3, 30, 35, 42
- [45] Howard Smith e Peteringar. *Business Process Management: The Third Wave*. Meghan Kiffer Pr, Tampa, Fla., October 2006. 9
- [46] Jonathan Sumrall. Biblioteca xes 1.3 - biblioteca python para gerar arquivos no padrão xes - página *github*. 48

- [47] PangNing Tan, Michael Steinbach, e Vipin Kumar. Chapter 8. cluster analysis– basic concepts and algorithms, 2004. 29
- [48] PyData Development Team. Pandas - biblioteca python para análise de dados - sítio oficial. 48
- [49] TSO. *05 - ITIL V3 2011 Continual Service Improvement CSI*. TSO (The Stationery Office), Belfast,Ireland, 2011 edition, 2011. 27, 28, 40, 41, 50
- [50] TSO. *ITIL 2011 - Service Strategy*. TSO (The Stationery Office), Belfast,Ireland, 2011 edition, 2011. 21, 22, 23
- [51] Unb/CDT/LATITUDE. Rt de documentação do processo de cumprimento de requisição v0.3. Technical report, Universidade de Brasília – UnB, Brasilia, DF, November 2015. 96
- [52] Unb/CDT/LATITUDE. RT de Resultado da Avaliação da Maturidade do Processo de Cumprimento de Requisição. Technical report, Universidade de Brasília – UnB, Brasilia, DF, April 2015. 96
- [53] Unb/CDT/LATITUDE. RT de Resultado da Avaliação da Maturidade do Processo de Gerenciamento de Incidente. Technical report, Universidade de Brasília – UnB, Brasilia, DF, April 2015. 96
- [54] Berkeley University of California. Cluster analysis, 2011. 29, 30
- [55] Berkeley University of California. Cluster analysis, 2011. 127
- [56] Rogerio Valle. *Análise e Modelagem de Processos de Negócio. Foco na Notação BPMN*. Atlas, January 2009. 3
- [57] P. Wil M. van der Aalst, A. Hajo Reijers, e Minseok Song. Discovering social networks from event logs. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 14(6):549–593, 2005. 13
- [58] Wil van der Aalst, Arya Adriansyah, Ana Karla Alves de, Medeiros, Franco Arcieri, Thomas Baier, Tobias Blickle, Jagadeesh Chandra, Bose, Peter van den Brand, Ronald Brandtjen, Joos Buijs, Andrea Burattin, Josep Carmona, Malu Castellanos, Jan Claes, Jonathan Cook, Nicola Costantini, Francisco Curbera, Ernesto Damiani, Massimiliano de Leoni, Pavlos Delias, Boudewijn van, Dongen, Marlon Dumas, Schahram Dustdar, Dirk Fahland, Diogo R. Ferreira, Walid Gaaloul, Frank van Gefen, Sukriti Goel, Christian Günther, Antonella Guzzo, Paul Harmon, Arthur ter Hofstede, John Hoogland, Jon Espen Ingvaldsen, Koki Kato, Rudolf Kuhn, Akhil Kumar, Marcello La Rosa, Fabrizio Maggi, Donato Malerba, Ronny Mans, Alberto Manuel, Martin McCreesh, Paola Mello, Jan Mendling, Marco Montali, Hamid Motahari, Nezhad, Michael zur Muehlen, Jorge Munoz-Gama, Luigi Pontieri, Joel Ribeiro, Anne Rozinat, Hugo Seguel Pérez, Ricardo Seguel Pérez, Marcos Sepúlveda, Jim Sinur, Pnina Soffer, Minseok Song, Alessandro Sperduti, Giovanni Stilo, Casper Stoel, Keith Swenson, Maurizio Talamo, Wei Tan, Chris Turner, Jan Vanthienen, George Varvaessos, Eric Verbeek, Marc Verdonk, Roberto Vigo, Jianmin Wang,

- Barbara Weber, Matthias Weidlich, Ton Weijters, Lijie Wen, Michael Westergaard, e Moe Wynn. Manifesto de mineração de processos. 2012. 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
- [59] Wil van der Aalst, Arya Adriansyah, Ana Karla Alves de, Medeiros, Franco Arcieri, Thomas Baier, Tobias Blickle, Jagadeesh Chandra, Bose, Peter van den Brand, Ronald Brandtjen, Joos Buijs, Andrea Burattin, Josep Carmona, Malu Castellanos, Jan Claes, Jonathan Cook, Nicola Costantini, Francisco Curbera, Ernesto Damiani, Massimiliano de Leoni, Pavlos Delias, Boudewijn van, Dongen, Marlon Dumas, Schahram Dustdar, Dirk Fahland, Diogo R. Ferreira, Walid Gaaloul, Frank van Gelfen, Sukriti Goel, Christian Günther, Antonella Guzzo, Paul Harmon, Arthur ter Hofstede, John Hoogland, Jon Espen Ingvaldsen, Koki Kato, Rudolf Kuhn, Akhil Kumar, Marcello La Rosa, Fabrizio Maggi, Donato Malerba, Ronny Mans, Alberto Manuel, Martin McCreesh, Paola Mello, Jan Mendling, Marco Montali, Hamid Motahari, Nezhad, Michael zur Muehlen, Jorge Munoz-Gama, Luigi Pontieri, Joel Ribeiro, Anne Rozinat, Hugo Seguel Pérez, Ricardo Seguel Pérez, Marcos Sepúlveda, Jim Sinur, Pnina Soffer, Minseok Song, Alessandro Sperduti, Giovanni Stilo, Casper Stoel, Keith Swenson, Maurizio Talamo, Wei Tan, Chris Turner, Jan Vanthienen, George Varvaessos, Eric Verbeek, Marc Verdonk, Roberto Vigo, Jianmin Wang, Barbara Weber, Matthias Weidlich, Ton Weijters, Lijie Wen, Michael Westergaard, e Moe Wynn. Process mining manifesto. In Schahram Dustdar Florian Daniel, Kamel Barkaoui, editor, *Business Process Management Workshops*, BPM 2011 International Workshops, page 169–194. Springer-Verlag, 2012. 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
- [60] Harrison M. Wadsworth. Statistical process control. In Joseph M. Juran e A. Blanton Godfrey, editors, *Juran's Quality Handbook*, chapter 45, pages 45.1–45.29. McGraw-Hill, New York, 1998. 37, 38
- [61] Michael zur Muehlen. *Workflow-based Process Controlling : Foundation, Design, and Application of Workflow-driven Process Information Systems*. Berlin: Logos Verlag Berlin, 2002. xi, 31, 38, 39
- [62] Michael zur Muehlen. Process-driven management information systems - combining data warehouses and workflow technology. In *Fourth International Conference on Electronic Commerce Research (ICECR-4)*, Dallas, TX, November 8-11, 2001, pages 550–566, 2004. 39

# Apêndice A

## Descrição do Contexto do Processo de Atendimento de Requisição de Serviços de TI da CSTI

Este apêndice foi produzido como resultado da atividade *Elaborar documentação do processo* e tem como objetivo apresentar a descrição do contexto geral do processo de atendimento de requisições de serviços de TI, que foi elaborado a partir da junção, organização e revisão das informações levantadas durante a execução das atividades: *Estabelecer o contexto do processo*, *Realizar mapeamento "As Is" do processo*, contempladas no subprocesso *Entendimento do processo* previsto na fase de *Planejamento* da MDADP.

As informações do contexto geral do processo foram organizadas nos seguintes tópicos: Objetivo do processo; Descrição dos papéis envolvidos no processo; Ciclo de vida da requisição de serviço; Diagrama BPMN do fluxo "As Is" do processo; Descrição das atividades do processo; Matriz de responsabilidade do processo (RACI) e Problemas conhecidos.

### A.1 Objetivo do processo

O processo de atendimento de requisição de serviços de TI é o processo responsável por realizar o atendimento e gerenciamento de todas as requisições direcionadas à CSTI desde sua abertura até seu encerramento, ou seja, durante todo o seu ciclo de vida.

Uma visão geral do funcionamento da CSTI foi apresentada no início do Capítulo 5.

Este processo tem como principal objetivo possibilitar a gestão adequada dos serviços de TI no âmbito da CSTI e proporcionar, entre outros, os seguintes benefícios:

- Disponibilização de atendimento padronizado aos usuários dos serviços de TI fornecidos pela CSTI;



- Diminuição da burocracia do atendimento, disponibilizando um processo claro sobre as suas fases;
- Maior agilidade na entrega de serviços de TI aos usuários;
- Aumento da produtividade das equipes de suporte;
- Consolidação da Central de Serviços como ponto único de contato do usuário para requisição de serviços;
- Cumprimento de requisição, conforme definido nos Acordos de Nível de Serviço; e
- Consolidação da imagem da DTI como provedora de serviços de TIC de qualidade.

## A.2 Descrição dos papéis envolvidos no processo

O papel define o conjunto de responsabilidades e autoridades atribuídas a uma pessoa ou função. As atividades no processo são atribuídas aos papéis e, por consequência, durante a execução do processo as pessoas são nomeadas para assumir determinados papéis. Os papéis previstos neste processo são:

- **Proprietário do Processo**

- *Perfil*: Colaborador da CSTI, com autoridade para alocar recursos e definir a visão e objetivos do processo.
- *Objetivos*: Patrocinar a implantação do processo e garantir que seja utilizado efetivamente, de forma sustentável e alcance seu propósito.
- *Atividades*: Aprovar mudanças no processo; Monitorar os resultados do processo.
- *Responsabilidades*: Definir a visão e objetivos do processo; Alocar recursos para seja viabilizado; e Aprovar mudanças no processo para sua evolução contínua.

- **Gerente do Processo**

- *Perfil*: Colaborador da CSTI, responsável pelas equipes de atendimento e com perfil gerencial.
- *Objetivos*: Gerenciar a execução do processo.
- *Atividades*: Monitorar a execução do processo; Avaliar o desempenho pelos indicadores; e Implementar melhorias no processo.

- *Responsabilidades*: Nomear e treinar os participantes do processo; Garantir que cada um cumpra o seu papel no processo; Manter a documentação do processo atualizada; e Promover ações de melhoria do processo.

- **Solicitante**

- *Perfil*: Qualquer usuário de serviços de TIC disponibilizados pela CSTI.
- *Objetivos*: Solicitar atendimento.
- *Atividades*: Solicitar atendimento; Fornecer informações para agilizar o atendimento das requisições; e Avaliar o atendimento.
- *Responsabilidades*: Formalizar a requisição de serviço; Fornecer informações às equipes de atendimento; e Avaliar o atendimento.

- **Atendente de 1º Nível**

- *Perfil*: Colaborador responsável pelo atendimento telefônico da Central de Serviços, com experiência em atendimento de requisições de serviço de TIC e conhecimento do processo e da ferramenta de gestão da CSTI
- *Objetivos*: Principal ponto de contato do usuário para atendimento da requisição.
- *Atividades*: Identificar a requisição; Classificar e priorizar requisição; Solicitar autorização; Atender requisição; e Escalar para o 2º Nível de atendimento.
- *Responsabilidades*: Manter o registro das requisições e atuar como ponto único de contato para os usuários, fornecendo informações sobre o atendimento das requisições e escalar o atendimento para o 2º Nível quando necessário.

- **Atendente de 2º Nível**

- *Perfil*: Colaborador responsável pelo atendimento das requisições registradas na ferramenta com experiência em atendimento de requisições em serviços de TI e pelo conhecimento do processo e da ferramenta de gestão da CSTI.
- *Objetivos*: Atuação presencial ou remota para atendimento de requisição.
- *Atividades*: Realizar atendimento da requisição e Escalar para o 3º nível de atendimento .
- *Responsabilidades*: Registrar na ferramenta todas as ocorrências de contato com o solicitante; Manter atualizado o registro das requisições na ferramenta; Escalar o atendimento para o 3º Nível quando necessário e Registrar soluções na base de conhecimento.

- **Atendente de 3º Nível**

- *Perfil:* Colaborador especialista nos serviços de TI; membro de equipe de redes, sistemas, segurança ou banco de dados; com conhecimento do processo e da ferramenta de gestão da CSTI.
- *Objetivos:* Atendimento especializado.
- *Atividades:* Realizar atendimento da requisição.
- *Responsabilidades:* Registrar na ferramenta todas as ocorrências de contato com o solicitante; manter atualizado o registro das requisições na ferramenta e Registrar soluções na base de conhecimento.

- **Autorizador**

- *Perfil:* Colaborador lotado na CSTI responsável pela autorização de utilização de serviços restritos.
- *Objetivos:* Autorização de atendimento à requisição.
- *Atividades:* Avaliar o pedido e decidir pela autorização ou não do atendimento de requisições.
- *Responsabilidades:* Garantir a segurança de acesso aos serviços prestados pela CSTI

- **Controle de Qualidade**

- *Perfil:* Colaborador da Central de Serviços alocado na equipe de qualidade, com experiência em atendimento ao público e com conhecimento do processo e da ferramenta de gestão da CSTI.
- *Objetivos:* Avaliação da qualidade do atendimento da CSTI.
- *Atividades:* Entrar em contato com o usuário e obter sua avaliação quanto à qualidade do atendimento provido pela CSTI.
- *Responsabilidades:* Avaliar o atendimento provido pela CSTI; Registrar considerações do solicitante sobre o atendimento e Reabrir a solicitação quando houver insatisfação do solicitante.

Além dos papéis, foram identificados o conjunto de estados (situações) que as requisições de serviços de TI podem assumir durante seu ciclo de vida.

## A.3 Ciclo de vida da requisição de serviço

Os seguintes status são assumidos por uma requisição durante seu ciclo de vida:

- *Aberta*: status inicial da requisição aberta por telefone com a Central de Serviços e que ainda não foi tratada;
- *A classificar*: status inicial da requisição aberta pelo usuário diretamente na ferramenta e que ainda não foi tratada;
- *Em andamento*: as atividades de atendimento estão em andamento;
- *Suspensa*: nesta situação a requisição é suspensa não sendo contado o tempo de atendimento até se obter retorno do usuário ou retorno de outras áreas, caso dependa delas para o atendimento da requisição;
- *Cancelada*: requisição cancelada sem atendimento;
- *Concluída*: a requisição foi atendida e aguarda a confirmação do usuário para seu encerramento;
- *Em controle de qualidade*: avaliação da qualidade do registro das informações da requisição, assim como do serviço executado;
- *Fechada*: indica que o usuário concordou com o serviço executado ou não respondeu em tempo hábil ao questionário de satisfação.

O estado das solicitações se alteram a medida que as atividades prevista do fluxo do processo vão sendo executadas. A seção A.4 apresenta o fluxo de atividades do processo.

## A.4 Diagrama BPMN do processo

A Figura A.1 apresenta o diagrama BPMN que representa o fluxo de atividades "As Is" do processo de atendimento de requisições de serviços de TI.

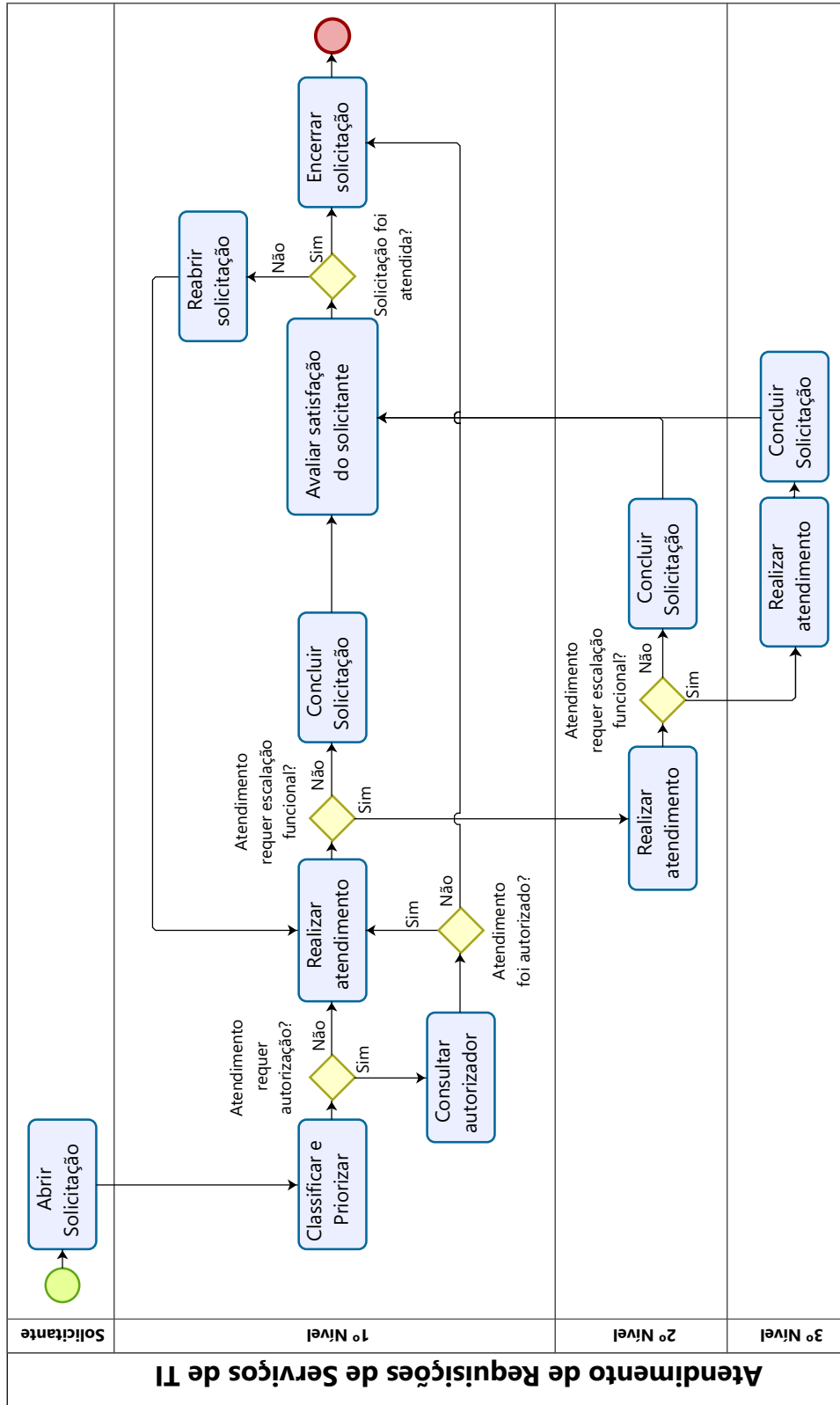


Figura A.1: Diagrama BPMN - Fluxo AsIs do processo de atendimento de requisições de serviços de TI.

## A.5 Descrição das atividades do processo

A descrição das atividades do processo representadas no Diagrama BPMN da Figura A.1 é apresentada abaixo:

- **Abrir solicitação**

- *Objetivo*: Padronizar um ponto único de contato para abertura de solicitações.
- *Início*: Sempre que ocorrer uma das seguintes situações: Um usuário registrar uma requisição na ferramenta; Um usuário ligar para a Central de Serviços requisitando um serviço de TI.
- *Entradas*: Informações da solicitação.
- *Saídas*: Solicitação registrada na ferramenta.
- *Descrição Detalhada*: O solicitante entra em contato com a Central de Serviços por telefone ou abre uma solicitação na gestão da CSTI.

- **Classificar e Priorizar**

- *Objetivo*: Categorizar o serviço solicitado e priorizar o atendimento da solicitação.
- *Início*: Após o registro da solicitação na ferramenta.
- *Entradas*: Solicitação registrada na ferramenta.
- *Saídas*: Solicitação categorizada e priorizada.
- *Descrição Detalhada*: O atendente seleciona o serviço relacionado à requisição e a ferramenta automaticamente atribui as seguintes informações: Classificação da solicitação em um dos tipos (INCIDENTE ou REQUISIÇÃO DE SERVIÇO); Grupo de atendimento; Tempo para atendimento conforme definido no Acordo de nível de Serviço; Prioridade de atendimento e Fluxo de atendimento para o serviço.

- **Avaliar a solicitação**

- *Objetivo*: Avaliar a solicitação e decidir pela autorização ou não de execução do serviço.
- *Início*: Após a priorização.
- *Entradas*: Solicitação.
- *Saídas*: Execução do serviço autorizada; ou Execução do serviço não autorizada.

- *Descrição Detalhada:* O autorizador deverá analisar a solicitação e decidir se autoriza a execução do serviço, como por exemplo a liberação de licenças de software controladas.

- **Realizar atendimento**

- *Objetivo:* Executar o serviço solicitado conforme procedimentos pré-definidos, atendendo os níveis de serviço acordados.
- *Início:* Após a categorização e autorização (quando for o caso).
- *Entradas:* Solicitação.
- *Saídas:* Serviço executado.
- *Descrição Detalhada:* O atendente deverá executar o serviço solicitado. Todo o procedimento realizado deverá ser registrado na ferramenta para consultas futuras.

- **Concluir atendimento**

- *Objetivo:* Informar a conclusão do atendimento na ferramenta
- *Início:* Após o serviço ter sido executado.
- *Entradas:* Serviço executado.
- *Saídas:* Registro concluído na ferramenta.
- *Descrição Detalhada:* O atendente revisará todas as informações registradas na ferramenta relativas à solicitação e alterará a situação do registro para “CONCLUÍDO”.

- **Avaliar satisfação do solicitante**

- *Objetivo:* Avaliar a satisfação do solicitante, quanto ao atendimento prestado pela CSTI.
- *Início:* Após o registro da conclusão do atendimento da solicitação.
- *Entradas:* Solicitação concluída.
- *Saídas:* Avaliação do solicitante sobre o atendimento.
- *Descrição Detalhada:* O analista de controle de qualidade deverá entrar em contato com o solicitante, com o intuito de verificar sua satisfação sobre atendimento recebido.

- **Reabrir solicitação**

- *Objetivo*: Reabrir o registro da requisição de serviço por não ter atendido às expectativas do solicitante.
- *Início*: Após avaliação do controle de qualidade.
- *Entradas*: Avaliação do solicitante sobre o atendimento.
- *Saídas*: Solicitação reaberta.
- *Descrição Detalhada*: O analista de controle de qualidade deverá reabrir o registro na ferramenta, pois o solicitante entendeu que suas expectativas não foram atendidas. O registro será encaminhado ao último atendente para rever os procedimentos aplicados e refazer todo o fluxo de atendimento se for o caso.

- **Encerrar solicitação**

- *Objetivo*: Encerrar o registro da requisição de serviço, visto que o solicitante manifestou sua satisfação com o atendimento.
- *Início*: Após avaliação do controle de qualidade.
- *Entradas*: Avaliação do solicitante sobre o atendimento.
- *Saídas*: Solicitação encerrada.
- *Descrição Detalhada*: O analista de controle de qualidade deverá encerrar o registro na ferramenta, porque o solicitante entendeu que suas expectativas foram atendidas.

## A.6 Matriz de responsabilidade do processo (RACI)

A seguir será apresentada a Matriz RACI do processo de atendimento de requisição de serviços de TI , onde:

- *R (Executor da atividade)*: Pessoa, função ou unidade organizacional responsável pela execução de uma atividade no âmbito do processo.
- *A (Responsável pela atividade)*: É o dono da atividade; Deverá fornecer os meios para que a atividade possa ser executada; Será responsabilizado caso a atividade não alcance os seus objetivos; Cada atividade deverá ter necessariamente um responsável.
- *C (Consultado)*: Pessoas que deverão ser consultadas durante a execução da atividade; As informações levantadas junto a essas pessoas se tornam entradas pra a execução da atividade.



- *I (Informado)*: Pessoas que serão informadas sobre o progresso da execução da atividade.

Tabela A.1: Matriz de responsabilidade do processo (RACI).

Responsabilidade	Papéis							
	Gerente do Processo	Proprietário do Processo	Solicitante	Atendente de 1º Nível	Atendente de 2º Nível	Atendente de 3º Nível	Autorizador	Controle de Qualidade
Requisitar serviço de TI			A/R	I	I	I		
Identificar requisição			C	A/R				
Categorizar e priorizar requisição			C	A/R	I	I		
Solicitar autorização			I	A/R			C	
Executar serviço	A		C	R	R	R		
Escalar funcionalmente				A/R	R	R		
Autorizar atendimento			I	I	I	I	A/R	
Concluir o atendimento			I	A/R	R	R		I

Apresentadas as principais informações que descrevem o processo, a última seção A.7 apresenta a relação dos problemas conhecidos do processo, que foram identificados por meio de entrevistas com os envolvidos na âmbito da CSTI e da experiência do pesquisador como gestor dessa central.

## A.7 Problemas identificados

Os principais problemas identificados foram:

1. Fechamento incorreto de incidentes e requisições de serviços;
2. Erros de classificação e escalação de incidentes e requisições de serviço;
3. Dificuldades de identificação de possibilidades de melhoria nos processos e nos serviços de TI;
4. Dificuldade de monitoramento dos níveis de serviço;

5. Problemas na gestão dos contratos de TI;
6. Baixa qualidade do atendimento;
7. Gargalos nos processos;
8. Desconhecimento da real capacidade da Central de Serviços de TI;
9. Definição inadequada de prioridades de atendimento; e
10. Baixa qualidade de alguns serviços de TI.

As informações contidas nesse apêndice foram utilizadas para subsidiar as realizações das demais atividades da MDADP.

# Apêndice B

## Descrição do Modelo de Dados do Sistema de Gestão da Central de Serviços de TI

O Sistema de Gestão da CSTI, Citsmart, dispõe de um conjunto amplo de dados dos processos de gestão de incidentes e requisições de serviços de TI, tais como: dados do catálogo de serviços de TI, dos usuários, dos técnicos e dos registros das solicitações de atendimento. Além disso, ele possui um conjunto de dados relacionados ao controle do fluxo do processos.

Este apêndice apresentará a descrição detalhada das tabelas e campos relevantes para o objetivo dessa pesquisa. O modelo de entidade-relacionamento e dicionário de dados das principais tabelas do módulo gestão de incidentes e requisições de serviços de TI são apresentados da seção B.1 e do módulo de *workflow* são apresentados na seção B.2.

### B.1 Descrição dos dados do módulo de gestão de incidentes e requisições de serviços de TI

A Figura B.1 apresenta o modelo de entidade-relacionamento das principais tabelas desse módulo, cujos dados foram utilizados na pesquisa.

A lista a seguir apresenta a descrição do conteúdo armazenado em cada uma das tabelas e campos existentes no modelo:

- **Tabela: *acordonivelservico*** – Armazena as informações referente aos acordos de níveis de serviços - ANS ;

– *idacordonivelservico*: identificar o ANS (Chave primária dessa tabela);

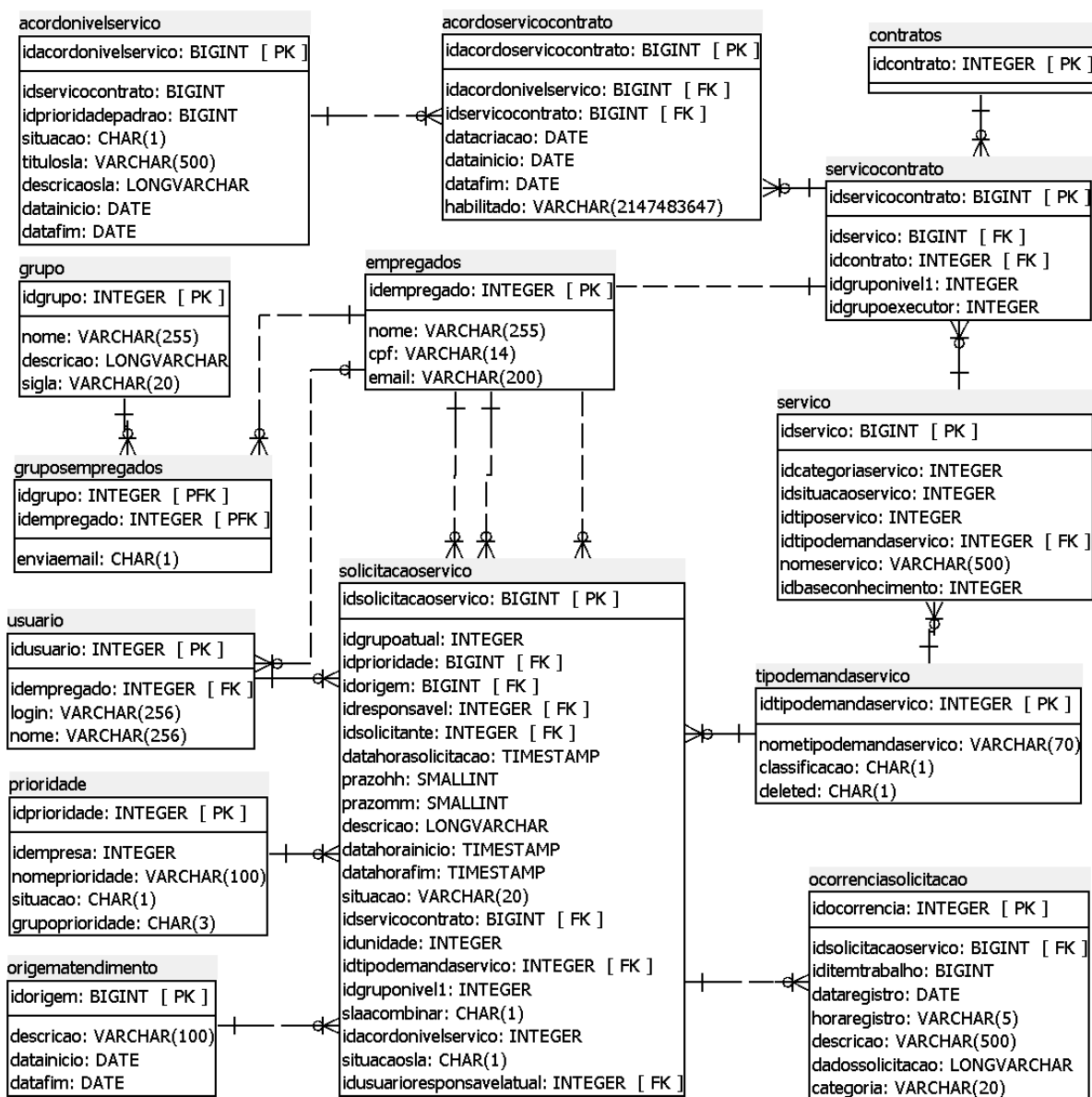


Figura B.1: Modelo Entidade-Relacionamento do módulo de Gestão de Incidentes e Requisição de Serviços.

- *idservicocontrato*: criar a vinculação os ANS no contrato;
- *idprioridadepadrao*: indicar a prioridade a ser preenchida; automaticamente pelo sistema na abertura de solicitações de serviços vinculados a esse ANS;
- *situacao*: indicar se o ANS está ativo;
- *titulosla*: nome do ANS;
- *descricaosla*: descrição detalhada do ANS ;
- *datainicio*: indicar a data de início da vigência do ANS ;

- *datafim*: indicar a data de fim da vigência do ANS .
- **Tabela: acordoservicocontrato** – Armazena a vincula do serviço de TI e o ANS no contrato
  - *idacordoservicocontrato*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
  - *idacordonivelservico*: identificador do ANS (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela acordonivelservico)
  - *idservicocontrato*: identificar o Contrato (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela contratos)
  - *datacriacao*: indicar a data de criação do registro;
  - *datainicio*: indicar a data de início de vigência do ANS no contrato;
  - *datafim*: indicar a data de início de vigência do ANS no contrato;
  - *habilitado*: indicar se o ANS está habilitado no contrato ou não.
- **Tabela: contratos** – Armazena informações do contrato de operação da central de serviços de TI. É usada com base para operação do sistema, visto que o Citsmart foi desenvolvido para permitir a operação de várias centrais de serviços em uma mesma base de dados. No caso do MP essa tabela tem apenas um Registro.
  - *idcontrato*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
- **Tabela: empregados** – Armazenar as informações de todas as pessoas envolvidas no contexto da Central de atendimento (Solicitantes, Técnicos e Autorizadores)
  - *idempregado*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
  - *nome*: nome completo da pessoa
  - *cpf*: número do cadastro de pessoa física da pessoa
  - *email*: e-mail de contato;
  - *Telefone*: telefone de contato;
- **Tabela: grupo** – Armazenar os grupos de técnicos que realizam atendimento na Central de Serviços. O Citsmart opera com o conceito de grupo executor para encaminhamento das solicitações de atendimento. Assim quando um atendimento é encaminhado para um grupo executor, apenas os técnicos inseridos no grupo podem visualizar e atender a solicitação;
  - *idgrupo*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);

- *nome*: Nome do grupo;
  - *descricao*: utilizado para informar a área responsável por esse grupo (O Citsmart não tem campo estruturado para permitir informar a área responsável pelo grupo);
  - *sigla*: sigla do grupo;
- **Tabela: *gruposempregados*** – Armazena a vinculação dos técnicos (empregados) com os respectivos grupos executores de que façam parte.
    - *idgrupo*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
    - *idempregado*: identificador do empregado (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela empregados) ;
    - *enviaemail*: indicar se o técnico deve receber *e-mail* quando um chamado por atribuído ao grupo;
- **Tabela: *ocorrenciasolicitacao*** – Tabela que armazena as informações principais a serem utilizadas nessa pesquisa. Essa tabela armazena o *log* de eventos (ocorrência) das solicitações de serviços. Nela são armazenadas várias informações de forma automática pelo sistema, sempre que o chamado sofre qualquer tipo de alteração, seja nos dados do chamado (alteração de situação: cancelamento, suspensão, reativação, etc.), seja no encaminhamento entre pessoas e grupo executores. Também são armazenadas nessa tabela informações de eventos inseridos pelo técnicos ou solicitantes do serviços.
    - *idocorrencia*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
    - *idsolicitacaoservico*: Identificador do solicitação de serviço (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela solicitacaoservico) ;;
    - *iditemtrabalho*: aponta para o item de trabalho do controle de fluxo do processo (Ver maiores informações do modelo de dados do módulo de workflow do citstmart);
    - *dataregistro*: data de registro da ocorrência;
    - *horaregistro*: hora de registro da ocorrência;
    - *descricao*: descrição da ocorrência ;
    - *dadosolicitacao*: Informação não estruturada, contendo uma cópia do dados principais da solicitação no momento do registro da ocorrência, inclusive a situação da solicitação de serviço e grupo responsável pelo registro;

- *categoria*: Categoria da ocorrência (pode conter as seguintes opções (Execucao, Reclassificacao, Compartilhamento, Agendamento, SuspensaoSLA, Criacao, Reabertura, InicioSLA, Encerramento, MudancaSLA, ReativacaoSLA, Reativacao, Suspensao, Direcionamento));
- ***Tabela: origematendimento*** – Tabela de sistema para armazenar a informação básica da origem da solicitação de atendimento.
  - *idorigem*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
  - *descricao*: Descrição da origem da solicitação de atendimento. Pode conter as seguintes opções: 2º Nível, Portal Citsmart, *Help Desk*. 2º Nível : Utilizada quando a solicitação é registrada por técnicos de nível 2 ou 3; Portal Citsmart: Utilizada quando a solicitação é aberta pelo solicitante diretamente no portal web da Central de Serviços, *Help Desk*: utilizada quando a solicitação é realizar por meio de atendimento telefônico no canal 0800 da Central de Serviços.
- ***Tabela: prioridade*** – Tabela de sistema para armazenar a informação básica da prioridade a ser utilizada no atendimento das solicitação.
  - *idprioridade*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
  - *nomeprioridade*: valor numérico de prioridade. Pode conter os seguintes valores: 1, 2, 3, 4, 5; sendo o valor 1 corresponde a "Alta Prioridade", os valores 2 e 3, "Média Prioridade" e valores 4 e 5, "Baixa Prioridade";
- ***Tabela: servico*** – Tabela que armazena a relação de serviços prestados pela Central de Serviços de TI. Essa é outra tabela muito importante para essa pesquisa, pois embora exista um fluxo de processo padronizado para a Central de Serviços, para cada serviço podem ser configuradas as equipes responsáveis pelo atendimento, tanto em primeiro nível como em segundo nível. Outrossim, é possível definir fluxos exclusivos para cada tipo de serviço. Assim, as informações dessa tabela serão utilizadas para separar os registros de eventos de *log* de eventos por serviço, de modo a possibilitar análises mais aprofundadas.
  - *idservico*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
  - *idcategoriaservico*: Identificador do categoria do serviço (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela categoriaservico) ;
  - *idsituacaoservico*: Identificador da situação do serviço(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela categoriaservico). Pode conter as seguintes opções: Ativo, Inativo, Em criação, Em desenho, Em Análise;

- *idtipodemandaservico*: Identificador do tipo de demanda do serviço (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela *tipodemandaservico*). Pode conter as seguintes opções: Requisição, O.S. (Ordem de Serviço), Incidente, Ativo. No contexto dessa pesquisa serão utilizadas apenas as opções:Requisição e Incidente;
  - *nomeservico*: Nome composto do serviço, contendo o seguinte padrão: "Grupo de serviço – Nome do serviço – Operação (atividade) do serviço". Durante a extração dos dados essa informação é quebrada em três campos conforme o padrão descrito.;
  - *ibaseconhecimento*: Identificador da base de conhecimento (*script* de atendimento) do serviço (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela *baseconhecimento*). Os serviços com esse campo preenchido são prioritariamente atendidos pelas equipes de primeiro nível.
- **Tabela: *servicocontrato*** – Armazena as configuração dos serviços de TI atendidos pela Central de Serviços de TI. Um serviço cadastrado na tabela *servico* só é disponibilizado no sistema para utilização para abertura de solicitações a partir do momento que ele foi cadastrado referenciado nessa tabela. Aqui são indicadas as principais configurações de cada serviço que são indispensáveis para a operação correta do sistema.
    - *idservicocontrato*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
    - *idservico*: Identificador do serviço(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela *servico*);
    - *idcontrato*: Identificador do contrato(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela *contrato*);
    - *idgruponivel1*: Identificador do grupo executor designado para atender solicitações desse serviço em nível 1 (primeiro nível) (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela *grupo*);
    - *idgruportenivel2*: Identificador do grupo executor designado para atender solicitações desse serviço em nível 2 (segundo nível) (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela *grupo*);
  - **Tabela: *solicitacaoservico*** – Tabela de grande importância para essa pesquisa, porque nela são armazenadas as informações das solicitações de atendimento da Central de Serviços.



- *idsolicitacaoservico*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
- *idgrupoatual*: Identificador do grupo executor que está atuando no atendimento no momento (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela grupo). Quanto o atendimento é concluído esse campo fica em branco;
- *idprioridade*: Identificador da prioridade em que a solicitação foi classificada.(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela prioridade). Essa informação é preenchida automaticamente com a opção padrão do respectivo ANS do Serviço, todavia em algumas situações o técnico tem a alternativa de ajustar essa informação. Para solicitantes cadastrados na lista de pessoas importantes, a prioridade é preenchida com valor 1 (Alta Prioridade);
- *idorigem*: Identificador da origem da solicitação(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela origem);
- *idresponsavel*: Identificador da pessoa que inseriu o registro da solicitação(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela empregados); Quando a solicitação de serviço é incluída via portal web da Central de Serviço, o responsável é o próprio solicitante. Nos demais casos é o técnico que cadastrou a solicitação;
- *idsolicitante*: Identificador da pessoa destinatária do atendimento da solicitação(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela empregados);
- *datahorasolicitacao*: Indica o momento da criação da solicitação;
- *prazohh*: Prazo em horas para atendimento da solicitação (Preenchido automaticamente de acordo com o ANS e prioridade da solicitação);
- *prazomm*: Prazo em horas para atendimento da solicitação (Preenchido automaticamente de acordo com o ANS e prioridade da solicitação). O prazo total é soma do prazohh mais o prazomm;
- *descricao*: Contém a descrição do pedido de solicitante;
- *datahorainicio*: Indica a data e hora que o atendimento foi iniciado;
- *datahorafim*: Indica a data e hora que o atendimento foi finalizado;
- *situacao*: Indica a situação atual da solicitação. Pode conter as seguintes opções: Cancelada, EmAndamento, Fechada, Reaberta, Resolvida, Suspensa;
- *idservicocontrato*: Identificador da configuração do serviço em que a solicitação foi classificada(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela servicocontrato);

- *idunidade*: Identificador da unidade organização do solicitante(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela unidade);
  - *idtipodemandaservico*: Identificador do tipo de demanda da solicitação(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela tipodemandaservico);
  - *idgruponivel1*: Identificador do grupo executor que realizou o atendimento de primeiro nível da solicitação(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela grupo);
  - *slaacombinar*: Indica se o ANS do chamado ficará em aberto, sem prazo definido. Utilizado em casos autorizados pelo solicitante;
  - *idacordonivelservico*: Identificador do ANS, utilizado para o atendimento da solicitação(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela acordonivelservico);
  - *situacaosla*: Indica a situação atual do ANS em relação ao chamado. Pode conter o seguintes valores: A - Atrasado, N - Normal, S - Suspensão;
  - *idusuarioresponsavelatual*: Identificador da pessoa que capturou a solicitação para realizar o atendimento(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela empregados). Esse campo fica em branco quando o atendimento é concluído;
- **Tabela: *tipodemandaservico*** – Tabela de sistema para armazenar a informação básica do tipo de demanda para classificação da solicitação.
    - *idtipodemandaservico*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
    - *nometipodemandaservico*: nome do tipo de demanda. Pode conter as seguintes opções: Requisição, O.S. (Ordem de Serviço), Incidente, Ativo. No contexto dessa pesquisa serão utilizadas apenas as opções: Requisição e Incidente;
  - **Tabela: *usuario*** – Armazena as informações do usuários do sistema.
    - *idusuario*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
    - *idempregado*: Identificador do cadastro da pessoa correspondente a esse usuário(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela empregados);
    - *login*: *login* de acesso do usuário no sistema;
    - *nome*: nome completo do usuário. É uma cópia do campo nome do empregado correspondente.

## B.2 Descrição dos dados do módulo de *workflow*

Alem dos dados relacionados ao módulo de gestão de incidentes e requisições de serviços de TI, o Citsmart possui um módulo de controle de fluxo, que permite a configuração do *workflow* do processo de atendimento.

A Figura B.2 apresenta o modelo de entidade-relacionamento das principais tabelas desse módulo, cujos dados também foram utilizados na pesquisa.

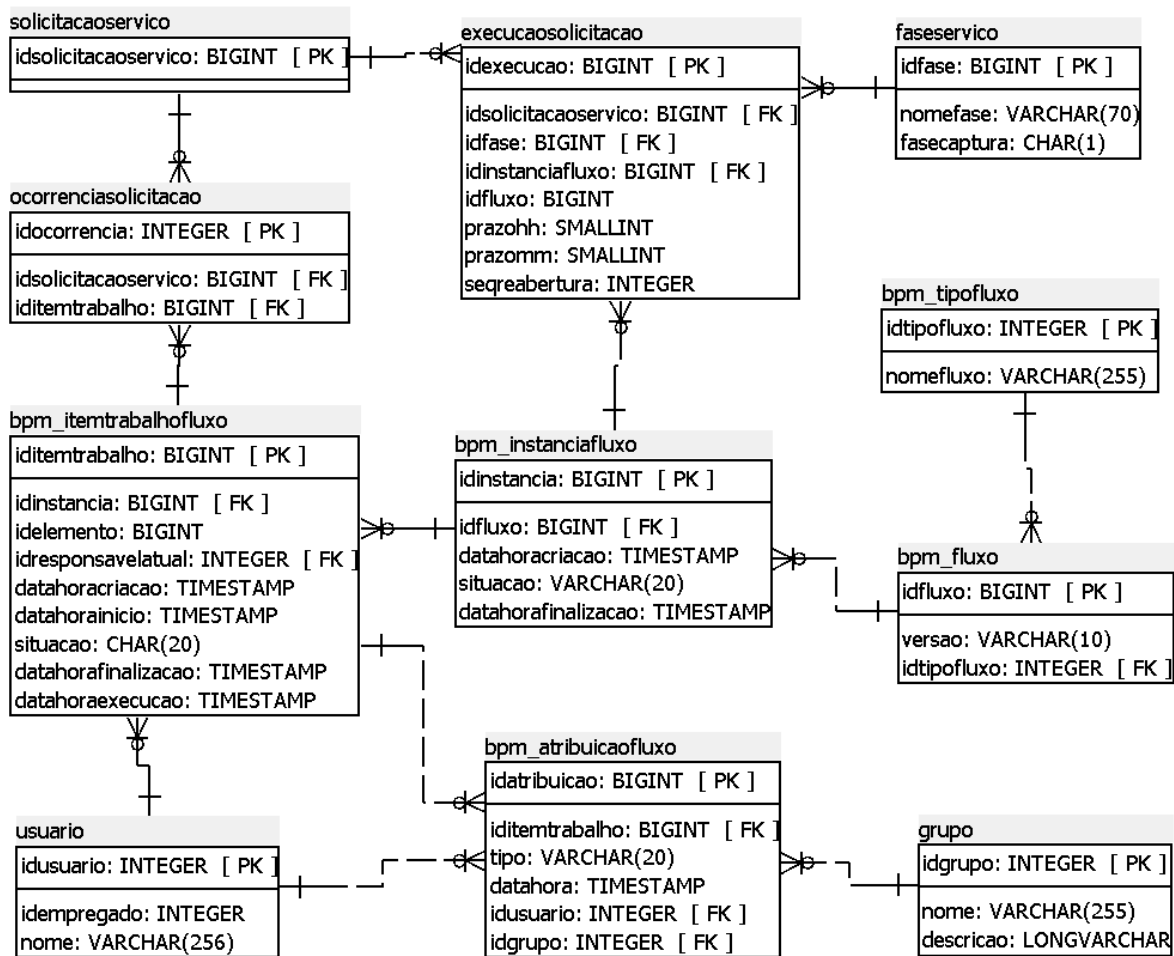


Figura B.2: Modelo Entidade-Relacionamento do módulo de *Workflow*.

A lista a seguir apresenta a descrição do conteúdo armazenado em cada uma das tabelas e campos existentes no modelo:

- **Tabela: *bpm\_atribuicaofluxo*** – Armazenar a informação do responsável pelo item de trabalho de cada instância do processo de atendimento.
  - *idatribuicao*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);

- *iditemtrabalho*: identificador do item de trabalho correspondente a essa atribuição corresponde (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela *itemtrabalho*);
  - *tipo*: indica o tipo de atribuição. Pode conter as seguintes opções: Acompanhamento, Automática, Delegação. Para essa pesquisa será utilizada apenas as atribuições do tipo Automática, já que são as que são indicam efetivas transições de responsabilidade entre pessoas e grupo durante o ciclo de vida de atendimento das solicitações.
  - *datahora*: indica a data e hora da atribuição;
  - *idusuario*: Identificador do usuário que capturou a solicitação para atendimento após ela ser atribuída ao seu grupo (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela *usuario*);
  - *idgrupo*: Identificador do grupo executor para o qual o atendimento da solicitação foi atribuído (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela *grupo*);
- **Tabela: *bpm\_fluxo*** – Armazena os dados dos fluxos de processo de atendimento configurados no sistema e respectivo controle de versão. Esse controle de versão possibilita que alterações feitas nos fluxos não afetem os chamados em andamento, pois ele ficaram vinculados à versão anterior do fluxo.
    - *idfluxo*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
    - *versao*: Indica a versão atual do fluxo;
    - *idtipofluxo*: Identificador do tipo de fluxo correspondente a esse fluxo (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela *tipofluxo*);
  - **Tabela: *bpm\_instanciafluxo*** – Armazena as instâncias de execução do fluxo do processo de atendimento de cada solicitação.
    - *idinstancia*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
    - *idfluxo*: Identificador do fluxo correspondente a essa instância (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela *fluxo*);
    - *datahoracriacao*: indica a hora que o fluxo foi instanciado para execução;
    - *situacao*: indica se a instância do fluxo está "Aberta" ou "Encerrada". Recebe o valor "Encerrada" quando a solicitação de atendimento é fechada;
    - *datahorafinalizacao*: indica a data hora que a instância foi encerrada;

- **Tabela: *bpm\_itemtrabalhofluxo*** – Armazena informações automáticas da atividades dos técnicos durante o atendimento do chamado. Geralmente sempre um registro é incluído nessa tabela, um registro correspondente e vinculado é inserido na tabela de ocorrenciasolicitacao.
  - *iditemtrabalho*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
  - *idinstancia*: Identificador da instância do fluxo correspondente a esse item de trabalho (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela bpm\_instanciafluxo);
  - *idelemento*: Identificador do elemento do fluxo correspondente a esse item de trabalho (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela bpm\_elementofluxo);
  - *idresponsavelatual*: Identificador do cadastro da pessoa responsável por esse item de trabalho (Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela empregados);
  - *datahoracriacao*: indica a data e hora da criação do item de trabalho;
  - *datahorainicio*: indica a data e hora de início da atividade (captura da solicitação pelo técnico);
  - *situacao*: indica a situação atual do item de trabalho. Pode receber as seguinte opções: EmAndamento (Capturado pelo técnico), Executado (Concluído pelo técnico, avança para outra etapa do fluxo), Disponível (Aguardando captura pelo técnico) e Cancelado;
  - *datahorafinalizacao*: indica a data e hora da finalização do item de trabalho;
  - *datahoraexecucao*: indica a data e hora de captura pelo técnico;
- **Tabela: *bpm\_tipofluxo*** – Armazena os diferentes tipos de fluxos do processo de atendimento configurados no sistema.
  - *idtipofluxo*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
  - *nomefluxo*: Nome do fluxo;
- **Tabela: *execucaosolicitacao*** – Armazena a vinculação das solicitações de serviços com suas respectivas instâncias de fluxo do processo de atendimento. Caso a solicitação de atendimento seja reaberta após ser fechada, um novo registro é inserido nessa tabela vinculando o atendimento a uma nova instância do fluxo do processo;
  - *idexecucao*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);

- *idsolicitacaoservico*: Identificador da solicitação de serviços correspondente a esse controle de execução(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela solicitacaoservico);
  - *idfase*: Identificador da fase do serviço correspondente a esse controle de execução(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela faseservico);
  - *idinstanciafluxo*: Identificador da instância do fluxo do processo correspondente a esse controle de execução(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela bpm\_instanciafluxo);
  - *idfluxo*: Identificador do fluxo de processo correspondente a esse controle de execução(Chave estrangeira que referencia a chave primária da tabela bpm\_fluxo);
  - *prazohh*: indica o prazo em horas previsto para realização do atendimento;
  - *prazomm*: indica o prazo complementar em minutos previsto para realização do atendimento;;
  - *seqreabertura*: identifica o sequencial de reabertura da solicitação;
- **Tabela: *faseservico*** – Tabela de sistema para armazenar a informação básica das duas fases de execução do serviço.
    - *idfase*: identificar o registro da tabela (Chave primária dessa tabela);
    - *nomefase*: Indica o nome da fase de atendimento do serviço: "Captura"ou "Execução";
    - *fasecaptura*: indica se a fase é de captura ("N"ou "S");
  - **Tabela: *grupo*** – Esta tabela já foi descrita na lista anterior;
  - **Tabela: *ocorrenciasolicitacao*** – Esta tabela já foi descrita na lista anterior;
  - **Tabela: *usuario*** – Esta tabela já foi descrita na lista anterior;

# Apêndice C

## Detalhamento da Execução da Atividade *Tratar os Registros de eventos*

Este apêndice apresenta o detalhamento da atividade *Tratar os registros de eventos* que foi realizada para fazer tratamentos específicos nos registros de eventos do processo a fim de prepará-los para atender os requisitos exigidos pela ferramenta de mineração de processos.

Os principais tratamentos realizados foram:

- Selecionar o conjunto de eventos relevantes;
- Vincular os eventos com as atividades do processo;
- Vincular os eventos com as transições de atividades do processo;
- Agregar os eventos no nível de agregação necessários para os objetivos esperados da mineração de processos;
- Inserir atributos adicionais necessários.

O detalhamento de cada um desses tratamentos será apresentado nas seções desse apêndice.

### **C.1 Selecionar o conjunto de eventos relevantes**

De acordo com o que foi mencionado na seção 5.1.2, o sistema de gestão o sistema de gestão da CSTI armazena informações muito detalhadas de controle do processo de atendimento de requisições de serviços de TI, sendo muitos desses registros desnecessários. A Tabela C.1 apresenta a quantidade de eventos que ocorrem de forma duplicada.

Tabela C.1: Duplicidade de logs de eventos.

Nº linha	Categorias de eventos														Quant. registros
	Criação	Reabertura	Início sla	Reclassificação	Direcionamento	Execução	Encerramento	Suspensão	Suspensão sla	Reativação	Reativação sla	Agendamento	Compartilhamento	Mudança sla	
01						X	X								94992
02	X		X												84447
03						X			X						84321
04					X	X									78880
05	X		X			X									14286
06						X									8929
07								X	X						7615
08										X	X				7267
09				X	X	X									5850
10						X							X		4244
11				X		X									3596
12					X	X			X						3553
13						X	X		X						1868
14	X						X								1644
15						X		X	X						1593
16						X				X	X				1153
17					X	X	X		X						1023
18						X					X				648
19		X									X				600
20						X								X	381
21													X		377
22			X			X									329
23						X			X	X	X				301
24					X	X				X	X				283
25	X		X			X			X						234
26	X		X			X							X		232
27				X											219
28					X	X								X	178
29	X		X	X											138
30	X		X		X	X									109
31					X	X			X		X				102
32								X	X	X	X				93
33						X		X	X	X	X				77



Os exemplos de eventos duplicados apresentados na Tabela C.1 referem-se a ocorrência de dois ou mais eventos de uma mesma solicitação de serviços de TI registrados como mesma data e hora de execução. O cabeçalho das colunas da tabela contém as categorias de eventos (tipo de operação realizada no sistema). As linhas da tabela com as marcações "X" indicam as combinações de categoria em que ocorreram duplicidades de eventos. A última coluna apresenta o volume de solicitações de serviços de TI em que foram encontradas as duplicidades.

Para viabilizar a análise do desempenho do processo, foi necessário realizar uma seleção dos registros relevantes, que consistiu em avaliar e selecionar no conjunto de eventos disponíveis do processo, aqueles que tem relevância para o estudo, descartando os registros desnecessários, tendo o cuidado de não comprometer os resultados da mineração de processos por insuficiência de informações. Para isso foi utilizada como abordagem inserir todos os registros de eventos em uma tabela temporária que continha um campo específico que visava informar se o registro seria selecionado ou não.

Após foram aplicados tratamentos de seleção de acordo com os diferentes tipos de duplicidade. Os tratamentos de seleção foram aplicados na seguinte forma e ordem:

1. **Seleção dos registros não duplicados:** Os registros que não apresentavam problemas de duplicidade foram todos marcados como selecionados.
2. **Registros de eventos duplicados de mesma categoria de evento:** Nestes casos existiam mais de um registro de evento de ocorrência com a mesma categoria, na mesma data e hora para cada solicitação de serviços, então apenas as ocorrências de menor identificador (campo *idocorrencia*) foram selecionadas e as demais foram descartadas.
3. **Casos das linha 14 da tabela C.1:** Em caso de ocorrências de evento de *criação* e *encerramento* da solicitação registrados com mesma data e hora, ambos foram selecionados. Isso ocorre quando os usuários são atendidos por telefone, diretamente no primeiro nível. Nesse caso, enquanto cadastra a solicitação, o técnico já esclarece as dúvidas do usuário e no final, ao gravar o registro, informa que o mesmo já está resolvido. Nessas situações o chamado é automaticamente fechado pelo sistema.
4. **Casos em que eventos de categoria *execução* são registrados simultaneamente com eventos de outra categoria:** Esse é um caso muito frequente, pois o sistema de gestão utiliza a ocorrência de categoria *execução* para registrar informações complementares da atividades realizadas no sistema. Por esse motivo as ocorrências de categoria *execução* serão desprezadas e os eventos de categoria diferente serão selecionados.

5. **Casos das linhas 32 e 33 da tabela C.1:** Em casos de ocorrências de eventos de categoria *suspensão* e *reativação* registrados simultaneamente, ambas serão desprezadas, porque o efeito de uma anula a outra, além disso a quantidade de casos é irrelevante em relação ao total de casos.
6. **Casos 7 da tabela C.1:** Nos casos em que uma ocorrência de evento de *reclassificação* foi registrado simultaneamente com outro evento de *direcionamento*, a primeira será selecionada e a segunda desprezada, visto que a *reclassificação* é mais relevante para a análise do processo.
7. **Desprezar as ocorrências de categorias: *Suspensão SLA*, *Reativação SLA*, *Agendamento* e *Mudança SLA*** Essas ocorrências foram todas desprezadas porque ocorrem sempre acompanhadas de outras categorias principais. Assim, essas últimas foram mantidas e as anteriores desprezadas.
8. **Demais casos de duplicidade da tabela C.1:** Os demais casos de duplicidade de eventos de ocorrências de categorias diferentes foram selecionado da seguinte ordem de precedência: 1) *criação*, 2) *suspensão*, 3) *reativação*, 4) *encerramento*, 5) *compartilhamento*. Isso significa que em qualquer conjunto de duplicidades, se houve uma ocorrência da categoria *criação*, ela foi selecionada e as demais foram desprezadas. Das duplicidades que restaram, caso tenha havido entre elas uma ocorrência da categoria *suspensão*, ela foi selecionada e as demais desprezadas. O processo foi repetido até não restar duplicidade a serem resolvidas.

A Tabela C.2 apresenta o resultado final da operação *Selecionar o conjunto de eventos relevantes*.

Terminada a operação de seleção do eventos relevantes, passou-se à execução da operação de vinculação dos eventos com as atividades do processo.

## C.2 Vincular os eventos com as atividades do fluxo processo

A realização desse tratamento foi importante para prover um informação mais adequada do conceito de atividade do processo, já que os os sistemas não registram exatamente a atividade do processo que está sendo realizada, mas sim eventos de acordo com a categoria de operação realizada no sistema. Com essa operação, pretende-se traduzir essas categorias de eventos em atividades de processo, a fim de facilitar a mineração do processo e a compreensão dos resultados obtidos.

Tabela C.2: Resultado da seleção dos registros de eventos.

Nº linha	Categorias de eventos													Quant. registros	
	Criação	Reabertura	Início sla	Reclassificação	Direcionamento	Execução	Encerramento	Suspensão	Suspensão sla	Reativação	Reativação sla	Agendamento	Compartilhamento		Mudança sla
01						X									314807
02	X														101907
03							X								98660
04					X										90711
05			X												83836
06				X											36332
07												X			21057
08								X							9241
09									X						8799
10		X													744

Para isso foi utilizada a combinação de categoria do evento, situação da solicitação no momento do registro do evento e área da pessoa que executou a operação para derivar o conceito de atividade do processo. Após análise das possibilidades de conversão, adotou-se o seguinte padrão:

**Regras de conversão:**

- **R1:** Se a situação for igual a CANCELADA, então a atividade será sempre igual a 'CANCELAMENTO';
- **R2:** Se a situação for igual a 'EM ANDAMENTO', a categoria for igual a 'RECLASSIFICACAO' e a área for igual a 'CIT-NIVEL1', então a atividade será sempre igual a 'RECLASSIFICAÇÃO';
- **R3:** Para todos os demais registros de eventos em que a situação for igual a 'EM ANDAMENTO', a atividade será sempre igual a 'ATENDIMENTO';
- **R4:** Para todos os demais registros de eventos em que a situação for igual a 'FECHADA', a atividade será sempre igual a 'FECHAMENTO';
- **R5:** Se a situação for igual a 'REABERTA' e a categoria for igual a 'REABERTURA', então a atividade será sempre igual a 'REABERTURA';

- **R6:** Para todos os demais registros de eventos em que a situação for igual a 'REABERTURA', então a atividade será sempre igual a 'ATENDIMENTO';
- **R7:** Para todos os registros de eventos em que a situação for igual a 'REGISTRADA', então a atividade será sempre igual a 'ABERTURA';
- **R8:** Para todos os registros de eventos em que a situação for igual a 'RESOLVIDA', então a atividade será sempre igual a 'ENCERRAMENTO';
- **R9:** Qualquer outros casos não cobertos pelas Regras R1 A R8, a atividade será sempre igual a 'ATENDIMENTO'.

Terminada essa conversão das atividades do processo, passou-se para a operação de vinculação dos eventos com as transições de atividades do processo.

### C.3 Vincular os eventos com as transições de atividades do processo

A ideia de definir a transição serve para indicar a finalidade dos registros de evento, informando se ele está marcando o início, término, suspensão ou reativação de determinada atividade. Por padrão, as plataformas de mineração de processo definem um conjunto de transições em idioma inglês, portanto foi necessário realizar essa operação de conversão.

As alternativas de transição foram derivadas também a partir o conceito de categoria de ocorrência e situação da solicitação de serviço. Para isso adotou-se as seguintes regras:

#### **Regras de conversão:**

- **R10:** Se a Situação for igual a 'EM ANDAMENTO', a Categoria for igual a igual a 'REATIVACAO', então a transição da atividade será sempre igual a 'resume' (reativar);
- **R11:** Se a Situação for igual a 'SUSPENSA', a Categoria for igual a igual a 'SUSPENSAO', então a transição da atividade será sempre igual a 'suspend' (suspender);
- **R12:** Qualquer outros casos não cobertos pelas Regras R10 e R11, a transição da atividade será sempre igual a 'start' (iniciar).

A transição de atividade 'start' (iniciar) e 'complete' (completar) receberam tratamento adicional na etapa de agregação dos eventos ao nível de área responsável pela execução das atividades do processo.

## **C.4 Agregar os eventos no nível de agregação necessário para os objetivos esperados da mineração de processos**

O sistema de gestão da CSTI armazena todas as operações realizadas pelos usuários. Assim para um mesma atividade do processo eram encontrados na bases dezenas de eventos para cada operação realizada durante a execução das atividades. No entanto, para alcançar os resultados esperados da aplicação da MDADP, seria necessário selecionar apenas os registros que marcassem um transição de atividades ou a transferência do solicitação de serviços de uma equipe de atendimento para outra.

Os registros de transferência que indicavam a chegada da solicitação em determinada equipe foram selecionados e marcados com a transição 'start' (iniciar). Também foram criados eventos com a transição 'complete' (completar) para marcar o fim da atividade, quando ocorria uma transição do tipo 'suspend' (suspender) ou 'resume' (reativar), ou quando a solicitação era transferida para outra equipe.

Terminada essa operação passou-se para a operação de inserir atributos adicionais aos eventos para possibilitar melhores resultados da mineração de processos.

## **C.5 Inserir atributos adicionais necessários**

Além dessas informações básicas do evento (id do caso, atividade e data e hora de ocorrência), informações complementares, tanto de eventos quanto de casos podem ser armazenadas nos registros de eventos para possibilitar uma riqueza maior de análises por meio das técnicas de mineração de processos.

Esses atributos adicionais tem potencial de enriquecer a qualidade dos resultados das análises, podendo ser utilizados para filtrar registros e para classificar as informações nas análises visuais.

Nessa operação foram adicionados os seguintes atributos nos casos de processos: nome do fluxo, situação final solicitação, catálogo de serviço (grupo de serviço, serviço e operação de serviço, tipo de solicitação, prioridade, origem da solicitação, tempo de atendimento previsto no SLA e área responsável pelo serviço. Nos eventos foram adicionados os seguintes atributos: situação da solicitação, atividade, transição da atividade, equipe que executou a atividade, área que executou a atividade.

# Apêndice D

## Descrição dos Indicadores de Desempenho Definidos para o Processo de Atendimento de Requisições de Serviços de TI

Este apêndice apresenta a descrição detalhada dos indicadores de desempenho definidos para o processo de atendimento de requisições de TI. Na primeira parte serão apresentados os indicadores de volumes que indicam quantidades de ocorrências. Na segunda parte serão apresentados os indicadores relativos obtidos a partir da relação entre dois indicadores.

### D.1 Indicadores de Volume (absolutos)

- **Indicador: Número Total de Requisições Registradas (NTRR)**
  - **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);
  - **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI ;
  - **Objetivo:** Medir o volume de requisições registradas no período;
  - **Definição literal:** Contagem de todas as requisições registradas (abertas) no período;

– **Fórmula matemática:**

$$NTRR = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i)}{n}$$
$$S_i = \begin{cases} 1 : \text{Se a atividade é igual a ABERTURA} \\ 0 : \text{Se a atividade é diferente de ABERTURA} \end{cases} \quad (D.1)$$

$n$  : número de atividades registradas no período

- **Periodicidade da apuração:** Mensal;
- **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;
- **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;
- **Polaridade:** Quanto MAIOR melhor.

• **Indicador: Número Total de Requisições Atendidas (NTRA)**

- **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);
- **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI;
- **Objetivo:** Medir o volume de requisições atendidas no período;
- **Definição literal:** Contagem de todas as requisições atendidas (Encerradas) no período;
- **Fórmula matemática:**

$$NTRA = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i)}{n}$$
$$S_i = \begin{cases} 1 : \text{Se a atividade é igual a ENCERRAMENTO} \\ 0 : \text{Se a atividade é diferente de ENCERRAMENTO} \end{cases} \quad (D.2)$$

$n$  : número de atividades registradas no período

- **Periodicidade da apuração:** Mensal;
- **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;
- **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;
- **Polaridade:** Quanto MAIOR melhor.

• **Indicador: Número Total de Requisições Fechadas (NTRF)**

- **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);
- **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI;
- **Objetivo:** Medir o volume de requisições fechadas no período;

- **Definição literal:** Contagem de todas as requisições fechadas no período;
- **Fórmula matemática:**

$$NTRF = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i)}{n}$$

$$S_i = \begin{cases} 1 : \text{Se a atividade é igual a FECHAMENTO} \\ 0 : \text{Se a atividade é diferente de FECHAMENTO} \end{cases} \quad (\text{D.3})$$

$n$  : número de atividades registradas no período

- **Periodicidade da apuração:** Mensal;
- **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;
- **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;
- **Polaridade:** Quanto MAIOR melhor.

- **Indicador: Número Total de Requisições Canceladas (NTRC)**

- **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);
- **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI;
- **Objetivo:** Medir o volume de requisições canceladas no período;
- **Definição literal:** Contagem de todas as requisições canceladas no período;
- **Fórmula matemática:**

$$NTRC = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i)}{n}$$

$$S_i = \begin{cases} 1 : \text{Se a atividade é igual a CANCELAMENTO} \\ 0 : \text{Se a atividade é diferente de CANCELAMENTO} \end{cases} \quad (\text{D.4})$$

$n$  : número de atividades registradas no período

- **Periodicidade da apuração:** Mensal;
- **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;
- **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;
- **Polaridade:** Quanto MENOR melhor.

- **Indicador: Número Total de Requisições Reabertas (NTRRA)**

- **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);
- **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI;
- **Objetivo:** Medir o volume de requisições reabertas no período;



- **Definição literal:** Contagem de todas as requisições reabertas no período;
- **Fórmula matemática:**

$$NTRRA = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i)}{n}$$

$$S_i = \begin{cases} 1 & \text{Se a atividade é igual a REABERTURA} \\ 0 & \text{Se a atividade é diferente de REABERTURA} \end{cases} \quad (D.5)$$

$n$  : número de atividades registradas no período

- **Periodicidade da apuração:** Mensal;
- **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;
- **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;
- **Polaridade:** Quanto MENOR melhor.

- **Indicador: Número Total de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (NTRANP)**

- **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);
- **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI;
- **Objetivo:** Medir o volume de requisições atendidas com duração do atendimento menor ou igual ao duração prevista no ANS no período;
- **Definição literal:** Contagem de todas as requisições atendidas com duração do atendimento menor ou igual ao duração prevista no ANS no período;
- **Fórmula matemática:**

$$NTRANP = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i)}{n}$$

$$S_i = \begin{cases} 1 & \text{Se a atividade é igual a ENCERRAMENTO} \\ & \text{E duração atendimento} \leq \text{Duração prevista ANS} \\ 0 & \text{Se a atividade é diferente de ENCERRAMENTO} \\ & \text{OU duração atendimento} > \text{Duração prevista ANS} \end{cases} \quad (D.6)$$

$n$  : número de atividades registradas no período

- **Periodicidade da apuração:** Mensal;
- **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;
- **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;
- **Polaridade:** Quanto MAIOR melhor.

- **Indicador: Número Total de Requisições Suspensas (NTRS)**

- **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);
- **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI;
- **Objetivo:** Medir o volume de requisições suspensas no período;
- **Definição literal:** Contagem de todas as requisições suspensas no período;
- **Fórmula matemática:**

$$NTRS = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i)}{n}$$

$$S_i = \begin{cases} 1 & \text{Se a atividade é igual a SUSPENSÃO} \\ 0 & \text{Se a atividade é diferente de SUSPENSÃO} \end{cases} \quad (D.7)$$

$n$  : número de atividades registradas no período

- **Periodicidade da apuração:** Mensal;
  - **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;
  - **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;
  - **Polaridade:** Quanto MENOR melhor.
- **Indicador: Número Total de Requisições Suspensas Reativadas no período (NTRSR)**

- **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);
- **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI;
- **Objetivo:** Medir o volume de requisições suspensas que foram reativadas no período;
- **Definição literal:** Contagem de todas as requisições suspensas que foram reativadas no período;
- **Fórmula matemática:**

$$NTRSR = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i)}{n}$$

$$S_i = \begin{cases} 1 & \text{Se a atividade é igual a REATIVACAO} \\ 0 & \text{Se a atividade é diferente de REATIVACAO} \end{cases} \quad (D.8)$$

$n$  : número de atividades registradas no período

- **Periodicidade da apuração:** Mensal;
- **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;
- **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;

- **Polaridade:** Quanto MENOR melhor.

## D.2 Indicadores relativos (Índices)

- **Indicador: Índice de Requisições Atendidas (IRA)**

- **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);
- **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI ;
- **Objetivo:** Medir Índice que representa o percentual de volume de requisições atendidas em relação ao volume de requisições registradas no período;
- **Definição literal:** Volume de requisições atendidas no período dividido pelo volume de requisições registradas no período e multiplicado por cem;
- **Fórmula matemática:**

$$IRA = \frac{NTRA}{NTRR} * 100 \tag{D.9}$$

*NTRA*:Número Total de Requisições Atendidas (NTRA)  
*NTRR*:Número Total de Requisições Registradas (NTRR)

- **Periodicidade da apuração:** Mensal;
- **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;
- **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;
- **Polaridade:** Quanto MAIOR melhor.

- **Indicador: Índice de Requisições Fechadas (IRF)**

- **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);
- **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI ;
- **Objetivo:** Medir Índice que representa o percentual de volume de requisições fechadas em relação ao volume de requisições registradas no período;
- **Definição literal:** Volume de requisições fechadas no período dividido pelo volume de requisições registradas no período e multiplicado por cem;
- **Fórmula matemática:**

$$IRF = \frac{NTRF}{NTRR} * 100 \tag{D.10}$$

*NTRF*:Número Total de Requisições Fechadas (NTRF)  
*NTRR*:Número Total de Requisições Registradas (NTRR)

- **Periodicidade da apuração:** Mensal;
- **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;
- **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;
- **Polaridade:** Quanto MAIOR melhor.

• **Indicador: Índice de Requisições Reabertas (IRRA)**

- **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);
- **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI ;
- **Objetivo:** Medir Índice que representa o percentual de volume de requisições reabertas em relação ao volume de requisições atendidas no período;
- **Definição literal:** Volume de requisições reabertas no período dividido pelo volume de requisições atendidas no período e multiplicado por cem;
- **Fórmula matemática:**

$$IRRA = \frac{NTRRA}{NTRA} * 100 \tag{D.11}$$

*NTRRA*:Número Total de Requisições Reabertas (NTRRA)  
*NTRA*:Número Total de Requisições Atendidas (NTRA)

- **Periodicidade da apuração:** Mensal;
- **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;
- **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;
- **Polaridade:** Quanto MENOR melhor.

• **Indicador: Índice de Requisições Canceladas (IRC)**

- **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);
- **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI ;
- **Objetivo:** Medir Índice que representa o percentual de volume de requisições canceladas em relação ao volume de requisições registradas no período;
- **Definição literal:** Volume de requisições canceladas no período dividido pelo volume de requisições registradas no período e multiplicado por cem;

– **Fórmula matemática:**

$$IRC = \frac{NTRC}{NTRR} * 100 \tag{D.12}$$

*NTRC*:Número Total de Requisições Canceladas (NTRC)  
*NTRR*:Número Total de Requisições Registradas (NTRR)

- **Periodicidade da apuração:** Mensal;
- **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;
- **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;
- **Polaridade:** Quanto MENOR melhor.

• **Indicador: Índice de Requisições Suspensas (IRS)**

- **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);
- **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI ;
- **Objetivo:** Medir Índice que representa o percentual de volume de requisições suspensas em relação ao volume de requisições registradas no período;
- **Definição literal:** Volume de requisições suspensas no período dividido pelo volume de requisições registradas no período e multiplicado por cem;
- **Fórmula matemática:**

$$IRS = \frac{NTRS}{NTRR} * 100 \tag{D.13}$$

*NTRS*:Número Total de Requisições Suspensas (NTRS)  
*NTRR*:Número Total de Requisições Registradas (NTRR)

- **Periodicidade da apuração:** Mensal;
- **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;
- **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;
- **Polaridade:** Quanto MENOR melhor.

• **Indicador: Índice de Requisições Suspensas Reativadas (IRSR)**

- **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);
- **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI ;
- **Objetivo:** Medir Índice que representa o percentual de volume de requisições suspensas que foram reativadas em relação ao volume de requisições registradas no período;

– **Definição literal:** Volume de requisições suspensas que foram reativadas no período dividido pelo volume de requisições registradas no período e multiplicado por cem;

– **Fórmula matemática:**

$$IRSR = \frac{NTRSR}{NTRR} * 100 \tag{D.14}$$

*NTRSR*:Número Total de Requisições Suspensas Reativadas no período (NTRSR)  
*NTRR*:Número Total de Requisições Registradas (NTRR)

– **Periodicidade da apuração:** Mensal;

– **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;

– **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;

– **Polaridade:** Quanto MENOR melhor.

• **Indicador: Índice de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (IRANP)**

– **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);

– **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI ;

– **Objetivo:** Medir Índice que representa o percentual de volume de requisições atendidas com duração do atendimento menor ou igual ao duração prevista no ANS, em relação ao volume de requisições atendidas no período;

– **Definição literal:** Volume de requisições atendidas no período com duração do atendimento menor ou igual ao duração prevista no ANS dividido pelo volume de requisições atendidas no período e multiplicado por cem;

– **Fórmula matemática:**

$$IRANP = \frac{NTRANP}{NTRA} * 100 \tag{D.15}$$

*NTRANP*:Número Total de Requisições Atendidas no Prazo do ANS (NTRANP)  
*NTRA*:Número Total de Requisições Atendidas (NTRA)

– **Periodicidade da apuração:** Mensal;

– **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;

– **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;

– **Polaridade:** Quanto MAIOR melhor.

• **Indicador: Tempo Médio de Atendimento de Requisições (TMAR)**

- **Área Responsável:** Central de Serviços de TI (CSTI);
- **Processo:** Atendimento de requisições de serviços de TI ;
- **Objetivo:** Medir tempo médio de duração do atendimento das requisições atendidas no período;
- **Definição literal:** Somatória da duração do tempo de atendimento das requisições dividido pelo número total de requisições atendidas no período;
- **Fórmula matemática:**

$$TMAR = \frac{\sum_{i=1}^n (T_i)}{n}$$

$T_i$  : duração do atendimento da i=ésima requisição atendida no período

$n$  : número de requisições atendidas no período

(D.16)

- **Periodicidade da apuração:** Mensal;
- **Fonte da informação:** Base de dados do sistema de gestão Citsmart;
- **Cliente da informação:** Diretor de Tecnologia da Informação (TI), Gestor da Central de Serviços de TI (CSTI) e líderes de equipes de atendimento;
- **Polaridade:** Quanto MENOR melhor.
- **Observação:** Para cálculo da duração é considerado apenas o tempo útil ocorrido entre a abertura da requisição e seu encerramento, ou seja, dias úteis das 8h00min às 20h00min . Também não é incluído no cálculo da duração o tempo que a requisição permaneceu suspensa e o tempo ocorrido entre o encerramento e o fechamento.