



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

VAGNER MANTOVANI

GAIA-GCD:

UM MODELO DE GERENCIAMENTO DE CAPACIDADE E
DESEMPENHO PARA GERAÇÃO DE VALOR PÚBLICO NA
ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL

VAGNER MANTOVANI

GAIA-GCD:

UM MODELO DE GERENCIAMENTO DE CAPACIDADE E
DESEMPENHO PARA GERAÇÃO DE VALOR PÚBLICO NA
ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL

Dissertação apresentada ao programa de Mestrado em Ciência da Computação do Departamento de Computação da Universidade Estadual de Londrina - UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Miranda de Barros.

Londrina
2026

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de
Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

M293g Mantovani, Vagner.

GAIA-GCD: um modelo de gerenciamento de capacidade e desempenho para geração de valor público na administração municipal / Vagner Mantovani. - Londrina, 2026.
111 f. : il.

Orientador: Rodolfo Miranda de Barros.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, 2026.

Inclui bibliografia.

1. Governança - Tese. 2. Valor Público - Tese. 3. Tecnologia da informação - Tese. 4. Prefeitura - Tese. I. Barros, Rodolfo Miranda de. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. III. Título.

CDU 519

VAGNER MANTOVANI

GAIA-GCD:

**UM MODELO DE GERENCIAMENTO DE CAPACIDADE E
DESEMPENHO PARA GERAÇÃO DE VALOR PÚBLICO NA
ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao programa de Mestrado em Ciência da Computação do Departamento de Computação da Universidade Estadual de Londrina - UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Miranda de Barros
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Profa. Dra. Vanessa Tavares de Oliveira Barros
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Lourival Aparecido de Góis
Universidade Tecnológica Federal do Paraná -
UTFPR

Londrina, 06 de abril de 2026.

Dedico este trabalho à mulher que um dia conquistou meu coração, me ensinou o verdadeiro sentido do amor e que, ao longo de nossa jornada, continua me ensinando sobre o verdadeiro sentido de amar e ser amado, nos momentos alegres e, ainda mais, nos momentos difíceis, que por vezes a vida nos apresenta.

AGRADECIMENTOS

Encerrar este mestrado é, acima de tudo, celebrar uma rede de afetos e apoios que me sustentou até aqui. Este trabalho não é fruto de uma caminhada solitária, mas o resultado de mãos que se estenderam, e corações que vibraram comigo em cada etapa.

À minha esposa, Raquel, minha companheira de vida, grande amiga, parceira e também minha revisora de língua portuguesa favorita (obrigado pela paciência com as minhas vírgulas!). Você está presente em cada momento, em cada decisão. É calma, em meus momentos de cólera; impulso, quando a inércia tenta se aproximar. Sem o seu suporte e o seu amor, este texto sequer existiria.

Ao meu filho, Théo Augusto — meu “guri”. Filho tão esperado, tão amado... um menino alegre, doce e com uma personalidade marcante (puxou à mãe, sem dúvidas!). Você, mesmo tão pequeno, me ensina todos os dias a ser um homem melhor, mais alegre, um pai e um ser humano mais paciente e mais compreensivo. Você é, sem saber, uma das minhas maiores motivações!

Aos meus pais, Dona Cida e Sr. Jairo. Pessoas incríveis, que me ensinaram desde cedo o valor da retidão de caráter, da dignidade e da honradez. Nunca mediram esforços para dar o melhor aos seus filhos, mesmo diante de tantas dificuldades e limitações financeiras no passado. Tudo o que sou hoje, carrego, de forma muito forte, aquilo que aprendi com vocês.

À minha irmã, Priscila, mulher de temperamento forte, verdade, mas que para mim será sempre a minha “maninha”. Obrigado por estar ao meu lado.

À minha família, que é grande demais para nomear um por um, mas impossível de não mencionar. Pessoas incríveis, amorosas, muitas delas hoje lembradas *in memoriam*, mas que fizeram parte de momentos que moldaram quem eu sou. As risadas, as brincadeiras, os almoços de domingo... tudo isso, talvez sem que soubessem, me ensinou o verdadeiro significado de família. Um agradecimento especial aos meus tios Fabian e “Neno”, que em um momento crucial me deram a segurança de que eu não estava sozinho, com palavras que nunca esquecerei.

Aos meus amigos e companheiros de trabalho (e de batalha no mestrado) Moisés de Sousa Galian e Luiz Carlos Garanhani Júnior. Dividir as alegrias e as decepções do serviço público já é coisa de amigos. Fazer isso ainda durante o

mestrado, trocando conhecimento, dicas e críticas honestas, é coisa de guerreiro. Muito obrigado pela parceria.

À “minha turma”, os amigos de juventude. São mais de 30 anos de amizade. Galera mais que especial, daqueles amigos raros que estão ali, sempre, 24x7, e que estendem a mão para te levantar sem nem perguntar o motivo da queda. Vocês sabem quem são.

Ao meu orientador, Prof. Rodolfo Miranda de Barros, um exemplo de profissional e ser humano. Detentor de uma bagagem técnica admirável. Um professor dedicado, firme nas cobranças (como tem que ser), mas também compreensivo e amigo. Obrigado por acreditar no meu trabalho e por ter sido muito mais do que um orientador ao longo dessa jornada.

À Prof.^a Vanessa Tavares de Oliveira Barros, outro exemplo admirável. Professora de alto nível, séria, rígida e exigente (do jeito que bons professores precisam ser), mas com um coração imenso por seus alunos, grande como o de uma mãe com seus filhos.

Por fim, encerro com a certeza de que aprendi muito sobre TI, gestão e governança, mas aprendi ainda mais sobre amizade e gratidão. A todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte desta caminhada: meu muito obrigado!

“Toda a nossa ciência, comparada com a realidade, é primitiva e infantil – e, no entanto, é a coisa mais preciosa que temos”

Albert Einstein

RESUMO

MANTOVANI, V. **GAIA-GCD**: um modelo de gerenciamento de capacidade e desempenho para geração de valor público para a administração pública municipal. 2026. 111 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestre em Ciência da Computação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2026.

A gestão de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) em administrações municipais enfrenta o desafio de equilibrar infraestruturas crescentes, com orçamentos restritos e falta de processos formalizados. Esta dissertação propõe o modelo GAIA-GCD (Gerenciamento de Capacidade e Desempenho), um artefato de governança desenhado sob os preceitos do *framework* ITIL 4 e adaptado à realidade pública municipal, por meio da Metodologia GAIA. Utilizando o método *Design Science Research* (DSR), o modelo foi estruturado em um fluxo de oito etapas em notação BPMN, integrando ferramentas de monitoramento e gestão estratégica. A pesquisa foi conduzida como um estudo de caso, na Prefeitura do Município de Arapongas (PMA), onde o diagnóstico inicial revelou uma maturidade Nível 2 (parcialmente gerenciado), caracterizada por uma gestão reativa e falta de indicadores preditivos. A validação técnica do modelo junto a 27 especialistas seniores obteve média de aceitação de 4,33, confirmando sua lógica e utilidade para a geração de Valor Público. Os resultados demonstram que a implementação do GAIA-GCD permite a transição para níveis superiores de governança, mitigando o crescimento tecnológico desordenado e assegurando a eficiência dos serviços de e-Gov entregues ao cidadão.

Palavras-chave: Gerenciamento de Capacidade e Desempenho; Framework ITIL 4; Melhores Práticas; Setor Público; Administração Pública Municipal; Valor Público.

ABSTRACT

MANTOVANI, V. **GAIA-GCD**: a capacity and performance management model for public value generation in municipal public administration. 2026. 111 p. Final Project (Mater of Science in Computer Science) – State University of Londrina, Londrina, 2026.

Information and Communication Technology (ICT) management in municipal governments faces the challenge of balancing expanding infrastructures with restricted budgets and a lack of formalized processes. This dissertation proposes the GAIA-GCD model (Capacity and Performance Management), a governance artifact designed under the ITIL 4 framework and adapted to the municipal public reality through the GAIA Methodology. Using the Design Science Research (DSR) method, the model was structured into an eight-stage workflow in BPMN notation, integrating monitoring tools and strategic management. The research was conducted as a case study at the Municipality of Araçongas (PMA), where the initial diagnosis revealed a Level 2 (Partially Managed) maturity, characterized by reactive management and a lack of predictive indicators. The technical validation of the model with 27 senior specialists achieved an average acceptance rate of 4.33, confirming its logic and utility for the generation of Public Value. The results demonstrate that the implementation of GAIA-GCD allows for the transition to higher governance levels, mitigating disordered technological growth and ensuring the efficiency of e-Gov services delivered to citizens.

Key-words: Capacity and Performance Management; ITIL 4 Framework; Best Practices; Public Sector; Municipal Public Administration; Public Value.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de governança corporativa de TIC [23].	23
Figura 2 - O Ciclo de Governança de TIC [28].	24
Figura 3 - Fatores motivadores da GTIC [28].	26
Figura 4 - Sistema de Valor de Serviço (SVS) do ITIL [7].	29
Figura 5 - A cadeia de valor de serviço do ITIL [7].	30
Figura 6 - Níveis de maturidade do modelo GAIA [14].	40
Figura 7 - Localização do município de Arapongas, no Estado do Paraná [54].	47
Figura 8 - Localização da Região Metropolitana de Londrina, no Estado do Paraná [56].	47
Figura 9 - Tela de Monitoramento no Zabbix - Anel Óptico e Links de Rádio [58].	49
Figura 10 - Mapa da Rede Metropolitana de Dados do Município de Arapongas [59].	50
Figura 11 - Estrutura organizacional da DTI. Adaptado de [61].	52
Figura 12 - Modelo GAIA-GCD. O autor.	56
Figura 13 - Representação das respostas coletadas por meio da escala Likert, variando de 1 (discordância total) a 5 (concordância total), distribuídas em percentual. O autor.	67
Figura 14 - Gráfico radar. Resultado da avaliação da maturidade da DTI. Adaptado de [63].	74
Figura 15 - Gráfico de barras. Resultado da avaliação da maturidade da DTI [63].	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Objetos de Fluxo. Adaptado de [38].	34
Tabela 2 -	Objetos de Dados. Adaptado de [38].	35
Tabela 3 -	Objetos de Conexão. Adaptado de [38].	35
Tabela 4 -	<i>Swimlanes</i> . Adaptado de [38].	36
Tabela 5 -	Artefatos. Adaptado de [38].	36
Tabela 6 -	Dados do município de Arapongas [57].	48
Tabela 7 -	Pontos atendidos pela Infraestrutura de TIC [60].	51
Tabela 8 -	Composição profissional da DTI (cargos efetivos).	52
Tabela 9 -	Média das respostas obtidas para cada pergunta, conforme escala Likert, variando de 1 (discordância total) a 5 (concordância total).	68
Tabela 10 -	Correlação entre Validação Externa (Q1) e Realidade PMA (Q2).	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BI	<i>Business Intelligence</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i> (Modelo e Notação de Processos de Negócio)
CGTI	Comitê Gestor de Tecnologia da Informação
CGU	Controladoria Geral da União
COBIT	<i>Control Objectives for Information and Related Technologies</i>
DSR	<i>Design Science Research</i>
e-Gov	e-Governo (se refere ao uso da tecnologia na administração pública)
FAUEL	Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Estadual de Londrina
FCS	Fator Crítico de Sucesso
FitSM	<i>Standards for Lightweight IT Service Management</i>
GAIA-GCD	GAIA – Gerenciamento de Capacidade e Desempenho
GRP	<i>Government Resource Planning</i> (Planejamento de Recursos Governamentais)
GTIC	Governança de Tecnologia da Informação e Comunicação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Itens de Configuração
iGovTI	Índice de Governança de TI
ITIL	<i>Information Technology Infrastructure Library</i>
LAI	Lei de Acesso à Informação
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
PBRM	<i>Plan, Build, Run, Monitor</i> (Planejar, Construir, Executar, Monitorar)
PDRAE	Plano Diretor de Reforma do Aparelho do Estado
PDTI	Plano Diretor de Tecnologia da Informação
PDTIC	Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação

MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
PMA	Prefeitura do Município de Araçongas
SVS	Sistema de Valor de Serviço
TCU	Tribunal de Contas da União
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UEL	Universidade Estadual de Londrina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Contextualização	14
1.2	Problema de pesquisa	16
1.3	Objetivos	17
1.3.1	Objetivo geral	17
1.3.2	Objetivos específicos	17
1.4	Justificativa	18
1.4.1	Justificativa científica e acadêmica	19
1.4.2	Justificativa teórica	19
1.4.3	Justificativa prática (o caso de Arapongas).....	20
1.5	Estrutura do trabalho	20
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1	Governança	22
2.1.1	Governança de TIC	23
2.1.2	Valor público	26
2.2	ITIL - <i>Information Technology Infrastructure Library</i>	28
2.2.1	A prática do gerenciamento de capacidade e desempenho.....	31
2.3	BPMN - <i>Business Process Model and Notation</i>	33
2.4	Trabalhos relacionados	37
2.4.1	Evolução da metodologia GAIA em modelos de maturidade	37
2.4.2	Integração de processos de governança na PMA.....	37
2.4.3	Governança pública e a geração de valor público	38
2.5	Modelos de maturidade	38
2.6	Dimensões de maturidade para o modelo GAIA-GCD	40
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	42
3.1	Lacuna científica	42
3.2	Classificação da pesquisa	42
3.3	Método de pesquisa	43
3.4	Técnicas de pesquisa	44
3.5	Contexto da pesquisa	46

4	DESENVOLVIMENTO E APRESENTAÇÃO DO MODELO GAIA-GCD	55
4.1	As atividades do modelo GAIA-GCD	56
4.1.1	Atividade “verificar demanda”	56
4.1.2	Atividade “analisar requisitos da demanda”	57
4.1.3	Atividade “verificar a disponibilidade e/ou existência de recursos”	58
4.1.4	Atividade “comunicar partes interessadas”	59
4.1.5	Atividade “gerenciamento de portfólio de projetos”	60
4.1.6	Atividade “analisar dados de capacidade e desempenho”	61
4.1.7	Atividade “desenvolver curva de tendência”	62
4.1.8	Atividade “gerar plano de capacidade e desempenho”	63
4.2	Avaliação do modelo GAIA-GCD por especialistas	66
4.2.1	Perfil e qualificação dos respondentes.....	66
4.2.2	Diagnóstico da gestão de TIC atual	66
4.2.3	Avaliação técnica do modelo GAIA-GCD	67
4.2.4	Conclusão analítica.....	68
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	69
5.1	O modelo GAIA e o modelo GAIA-GCD	69
5.2	O gerenciamento da infraestrutura e plataforma e o monitoramento e gerenciamento de eventos como alicerces	70
5.3	<i>Tailoring</i> de melhores práticas: a integração do <i>Framework</i> ITIL 4 ao modelo GAIA no contexto de Arapongas	71
5.4	Análise da maturidade do processo	71
5.4.1	Validação técnica e reconhecimento do mercado (questionário I)	72
5.4.2	Diagnóstico de maturidade na PMA (questionário II – metodologia GAIA).....	72
5.4.3	Síntese analítica: GAIA-GCD como elo de integração	74
6	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	76
6.1	Limitações e perspectivas para trabalhos futuros	77

REFERÊNCIAS	79
APÊNDICES	84
APÊNDICE A - Modelo proposto	85
APÊNDICE B - Detalhamento do modelo proposto	86
APÊNDICE C - Questionário aplicado: avaliação do modelo.....	92
APÊNDICE D - Questionário aplicado: avaliação da maturidade da DTI	96
ANEXOS	106
ANEXO I – Mapa da rede metropolitana de dados do Município de Arapongas [59].....	107
TRABALHOS PUBLICADOS PELO AUTOR, DURANTE O PROGRAMA	108

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

A gestão de TIC em prefeituras enfrenta o desafio de equilibrar demandas heterogêneas de Secretarias e cidadãos (e-Gov). Nesse cenário, a Governança de TIC atua como alicerce estratégico, definindo diretrizes e objetivos, enquanto a Gestão operacionaliza essas metas por meio do ciclo PBRM (*Plan, Build, Run, Monitor*) [1].

Conforme [2], a governança de TI deve ser compreendida como um alicerce para a continuidade administrativa, a eficiência do gasto e a legitimidade da ação governamental.

A aplicação de modelos de governança e gestão baseados em boas práticas, como, por exemplo, o ITIL e o COBIT, tem se mostrado uma estratégia eficaz para engajar a equipe técnica com a alta administração, estruturar processos, garantir a continuidade de serviços e melhorar o uso dos recursos públicos. Esses *frameworks* auxiliam na construção e consolidação de um serviço público mais transparente, responsável e orientado à entrega de valor.

A modernização pública exige serviços eficientes e centrados no cidadão, onde a tecnologia digital reduz custos e amplia o acesso. Contudo, criar valor público efetivo requer o alinhamento entre capacidades administrativas e resultados que atendam às expectativas da sociedade [3], [4].

Ao se consolidar como um vetor estratégico de mudança, a digitalização reconfigura profundamente a forma como as organizações estruturam suas operações, conduzem seus negócios e geram valor [5].

A mensuração e a comunicação dos resultados também são pilares da criação de valor público aos serviços prestados ao cidadão. Indicadores de desempenho e ferramentas de *business intelligence* (BI) podem ser usados para avaliar a eficácia dos serviços e balizar decisões com base em dados (*data-driven government*), conforme destaca [6].

Uma gestão minimamente eficiente da infraestrutura e dos serviços de TIC é vital para qualquer organização que dependa da tecnologia para disponibilizar seus serviços aos usuários. Conforme [7], os serviços são a principal forma pela qual as organizações criam valor para si mesmas e para seus clientes. Na esfera pública, serviços eficientes são imprescindíveis para que os cidadãos possam ter suas necessidades atendidas adequadamente, especialmente em áreas críticas, como a saúde e a segurança pública. O uso da tecnologia é essencial para garantir a continuidade e a eficiência dos serviços de e-Gov.

De acordo com [7], investir em TIC, governança e gestão de processos é um ponto chave para o sucesso dos serviços entregues por uma organização. A área de TIC na administração pública é estratégica e vital, onde o investimento em recursos humanos e em infraestrutura é essencial para seu funcionamento [8].

Conforme [9], são necessários três pilares para sustentar uma base operacional: tecnologia, processos e pessoas.

A valorização dos servidores públicos e a promoção de uma cultura organizacional orientada para resultados e melhoria contínua são determinantes. A capacitação, a liderança efetiva e a autonomia funcional impactam diretamente na motivação e no engajamento dos profissionais, contribuindo para uma gestão mais proativa e transformadora [10].

Processos bem estruturados, executados conforme suas diretrizes, e apoiados por tecnologia adequada e profissionais capacitados, garantem maior agilidade e qualidade na realização das tarefas, além de otimizar os recursos humanos e financeiros.

Quando complementados por uma governança de TIC eficiente, estes processos se tornam uma chave para o êxito de iniciativas que asseguram a disponibilidade e a continuidade dos serviços públicos, atendendo tanto às necessidades dos gestores públicos, quanto às expectativas dos cidadãos. A governança, neste contexto, desempenha um papel vital na gestão eficiente dos recursos, sejam humanos, financeiros ou estruturais.

O COBIT proporciona consistência e fomenta um ciclo contínuo de aprimoramento para uma gestão eficaz. O ITIL exerce influência sobre as quatro dimensões do alinhamento estratégico, impactando, apoiando e transformando a estratégia de negócios, ao mesmo tempo em que redefine e amplia a estratégia de TIC. O uso combinado desses *frameworks* possibilita uma abordagem integrada dos três pilares fundamentais da governança de TIC: conformidade, desempenho e responsabilidade [11].

O alinhamento estratégico entre a TIC e o alto escalão da organização é uma convicção considerada extremamente importante para entender como é possível aplicar seus arranjos tecnológicos, para obter aumentos substanciais de sucesso [11].

O emprego de *frameworks* com o objetivo de implementar governança em TIC é uma prática indispensável a ser adotada para a manutenção adequada de serviços existentes, assim como para a implementação de novos serviços, sempre que necessário, com maior eficácia. Tal prática tende a posicionar a entidade pública mais próxima do cidadão, agregando valor aos serviços e à instituição.

Dessa forma, o gerenciamento de capacidade e desempenho torna-se o pilar técnico para assegurar que a infraestrutura de TIC suporte picos de demanda, sem comprometer a qualidade dos serviços de e-Gov. Contudo, apesar de sua importância estratégica para a eficiência e continuidade pública, observa-se um distanciamento entre as recomendações dos *frameworks* de boas práticas e a execução cotidiana no nível municipal.

1.2 Problema de Pesquisa

A adoção por prefeituras, de *frameworks* de governança, como o ITIL 4, ainda é bastante discreta, especialmente no que tange à gestão proativa de recursos técnicos. Pesquisas em bases como Scopus e IEEE Xplore ratificam uma lacuna de estudos voltados especificamente para a implementação da prática de *Capacity and Performance* na administração pública municipal. Diante dessa carência acadêmica e da necessidade prática da Prefeitura do Município de Arapongas (PMA) de otimizar seus recursos, emerge o seguinte problema: como propor, implementar e avaliar um modelo de Gerenciamento de Capacidade e Desempenho (GAIA-GCD), baseado no

ITIL 4, adaptado à realidade da administração pública municipal de Arapongas, de forma a otimizar a eficiência operacional e potencializar a geração de valor público?

1.3 Objetivos

Embora existam estudos sobre a aplicação do ITIL em organizações públicas, há uma lacuna específica na literatura sobre sua adaptação na implementação de modelos de fluxos de gerenciamento em prefeituras. Este trabalho visa preencher essa lacuna ao propor um modelo de fluxo de trabalho detalhado e avaliar sua aplicabilidade, em um contexto real.

1.3.1 Objetivo geral

Propor e avaliar o modelo GAIA-GCD, fundamentado no ITIL 4, visando preencher a lacuna de instrumentação técnica em administrações municipais, para otimizar a eficiência operacional e potencializar a geração de valor público.

1.3.2 Objetivos específicos

Para o alcance do objetivo geral e enfrentamento da lacuna de conhecimento identificada, definem-se os seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma revisão sistemática da literatura sobre governança e gestão de TIC, com foco nas práticas de gerenciamento de capacidade e desempenho, para mapear os principais desafios e limitações de implementação em ambientes governamentais;
- Desenvolver o GAIA-GCD, estruturando fluxos de processos baseados em BPMN e alinhados ao ITIL 4, que sejam adaptáveis à infraestrutura e às limitações de recursos humanos típicas de uma prefeitura de médio porte;
- Validar o modelo GAIA-GCD proposto, junto a especialistas da área de TIC;
- Diagnosticar o nível de maturidade atual do processo de Gerenciamento de Capacidade e Desempenho na organização;

- Avaliar a eficácia do GAIA-GCD por meio da percepção dos especialistas e técnicos locais, verificando se o modelo atende aos critérios de utilidade e garantia, e se contribui efetivamente para a redução da vulnerabilidade tecnológica e o aumento do valor público entregue;
- Implementar, futuramente, o modelo proposto em um ambiente real, utilizando a PMA;
- Analisar, futuramente, os resultados da aplicação e avaliação do modelo no estudo de caso.

1.4 Justificativa

Com uma população na casa dos 120.000 habitantes, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹, e uma relevante expressão econômica dentro do Estado do Paraná, graças ao seu grande parque industrial e a uma pujante atividade agrícola, Arapongas é a 16ª maior economia do Estado [12].

A PMA se destaca no cenário tecnológico com uma infraestrutura de TIC muito relevante sob o ponto de vista técnico, tendo implementado diversos projetos importantes ao longo de vários anos, como por exemplo, o “Cidade Digital”², em 2016, projeto este de grande repercussão política e social dentro do território nacional, e a adoção (em 2017) de um novo sistema de GRP, com a disponibilização de diversos serviços e-Gov³.

A entidade governamental também concretizou importantes ações nos últimos 3 anos, como a elaboração de um Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI), o mapeamento de diversos processos de TIC, com base no ITIL 4, dentre outros trabalhos pontuais, com o objetivo de melhorar a governança. Além da criação de um Comitê Gestor de Tecnologia da Informação (CGTI), cuja missão, em linhas gerais, é facilitar a interação entre todos os setores da administração municipal e a área técnica, fiscalizar, orientar, propor políticas e estratégias, assim como promover a aquisição e o uso da tecnologia (bens e serviços) de forma racional, atendendo às necessidades

¹ <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/arapongas.html>

² <https://arapongas.atende.net/subportal/cidade-digital>

³ <https://arapongas.atende.net/cidadao/pagina/servicos-online>

pontuais da administração municipal e daquelas pontuadas no plano de governo, favorecendo a desburocratização e a modernização dos serviços públicos entregues aos cidadãos.

1.4.1 Justificativa Científica e Acadêmica

Do ponto de vista científico, a literatura contemporânea em Sistemas de Informação revela uma lacuna metodológica persistente no que tange à aplicação prática do Gerenciamento de Capacidade e Desempenho (GCD) em municípios de médio porte. Embora o *framework* ITIL 4 ofereça diretrizes holísticas para a gestão de serviços, sua transposição para a esfera pública municipal enfrenta barreiras críticas de escalabilidade, escassez de capital humano qualificado e severas restrições orçamentárias [13], [14].

Esta pesquisa contribui academicamente ao propor o modelo GAIA-GCD. A originalidade da proposta reside na fusão das práticas de *Warrant* (Garantia) do ITIL 4, com o rigor analítico da Metodologia GAIA, utilizando a notação BPMN para a formalização de processos auditáveis. Ao estabelecer essa ponte teórica, o trabalho oferece um modelo replicável para ambientes de recursos limitados, servindo como referência científica para estudos sobre governança ágil e transformação digital na administração pública brasileira [7], [15], [16], [13].

1.4.2 Justificativa Teórica

No campo teórico, o trabalho fundamenta-se no conceito de Valor Público, que postula que o sucesso da administração pública deve ser mensurado pelo benefício percebido pela sociedade, e não meramente pela eficiência operacional interna [17]. Integrar o gerenciamento de capacidade e desempenho à entrega de serviços públicos digitais (e-Gov) sustenta a tese de que a infraestrutura de TIC não é um suporte periférico, mas um ativo estratégico essencial para a manutenção da confiança do cidadão nas instituições governamentais [14], [17], [18].

Ao alinhar indicadores de desempenho técnico aos preceitos da Metodologia GAIA e ao pilar de disponibilidade do ITIL 4, a pesquisa reforça a literatura de Governança de TIC. Demonstra-se que a estabilidade tecnológica é o alicerce da

utilidade do serviço público, onde a gestão proativa da capacidade atua como o mecanismo garantidor da continuidade e da qualidade das entregas finalísticas do governo [13], [15], [16].

1.4.3 Justificativa Prática (O Caso de Araçongas)

No âmbito prático, a escolha da PMA justifica-se por sua relevância socioeconômica e pela complexidade de seu ecossistema digital, sendo a 16ª maior economia do Estado do Paraná e com uma população acima dos 100.000 habitantes [12].

O município opera uma infraestrutura robusta e, nesse cenário tecnológico expressivo, a proposição do modelo GAIA-GCD atende à necessidade de mitigar o crescimento desordenado da infraestrutura. O modelo viabiliza medidas para garantir que investimentos resultem em valor público tangível.

A transição de uma gestão responsiva, para uma cultura baseada em dados e processos formalizados, permite que a DTI atue como um vetor de eficiência e transparência administrativa.

1.5 Estrutura do Trabalho

Para o alcance dos objetivos propostos, esta dissertação encontra-se organizada em seis capítulos, estruturados de forma a conferir progressão lógica entre a fundamentação teórica, o diagnóstico situacional e a proposição metodológica.

O Capítulo 1 – Introdução: apresenta a contextualização do tema, a delimitação do problema de pesquisa, as motivações que sustentam o estudo e os objetivos geral e específicos.

O Capítulo 2 – Fundamentação Teórica: estabelece as bases conceituais necessárias para a compreensão da pesquisa. São abordados os princípios da Governança de TIC, as práticas de gerenciamento de serviços baseadas no *framework* ITIL 4 e os conceitos fundamentais sobre Gerenciamento de Capacidade

e Desempenho. Adicionalmente, discute-se o ecossistema da Administração Pública Municipal e o modelo GAIA, que serve de alicerce metodológico para este trabalho.

O Capítulo 3 – Metodologia da Pesquisa: descreve os procedimentos metodológicos adotados. Detalha-se a natureza da pesquisa, os instrumentos de coleta de dados (incluindo a aplicação de questionários de diagnóstico e validação), e as etapas de desenvolvimento do modelo proposto.

O Capítulo 4 – Modelo de Processo Proposto: constitui o núcleo contributivo desta dissertação. Nele, apresenta-se o modelo GAIA-GCD, detalhando seu fluxo de atividades em notação BPMN, as interdependências com outros processos de TIC (como Monitoramento e Infraestrutura) e a validação técnica realizada junto a especialistas da área, através do primeiro questionário.

O Capítulo 5 – Análise e Discussão dos Resultados: promove o cruzamento entre o diagnóstico de maturidade obtido na PMA e a capacidade do modelo proposto em mitigar as lacunas identificadas. A discussão é fundamentada nos indicadores do modelo GAIA e no alinhamento estratégico com o PDTI do município.

O Capítulo 6 – Conclusões: encerra o trabalho com a síntese dos principais achados, a verificação do cumprimento dos objetivos, as limitações encontradas e as sugestões de trabalhos futuros para a continuidade da evolução da maturidade de TIC no setor público.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão explorados os pilares teóricos fundamentais que informam o desenvolvimento e a subsequente avaliação do modelo prático proposto. O foco central recai sobre o valor público e a prática do Gerenciamento de Capacidade e Desempenho do ITIL 4, que formam a base do artefato desenvolvido. Adicionalmente, a revisão da literatura contextualiza a aplicação destes conceitos no âmbito da administração pública, analisando os desafios e as oportunidades de sua implementação para a geração de valor público.

2.1 Governança

Conforme [19], o termo “governança” teve sua origem na década de 1990 no setor privado, associado à governança corporativa. Embora o conceito tenha sua origem no âmbito privado, seus princípios fundamentais como transparência, equidade, conformidade legal, prestação de contas e conduta ética, podem ser perfeitamente aplicados às organizações públicas.

A governança foi introduzida no contexto do setor público brasileiro em 1995, através do Plano Diretor de Reforma do Aparelho do Estado (PDRAE), com o objetivo de aumentar a capacidade administrativa do Estado de governar e implementar políticas públicas com eficiência, em detrimento a limitação, rigidez e ineficiência da máquina pública [20].

A Controladoria Geral da União (CGU) registra que:

A governança pode ser compreendida, de forma geral, como um sistema composto por mecanismos e princípios que as instituições possuem para auxiliar a tomada de decisões e para administrar as relações com a sociedade, alinhado às boas práticas de gestão e às normas éticas, com foco em objetivos coletivos [21].

De acordo com [22], a governança pública é essencialmente um conjunto de mecanismos de liderança, estratégia e controle, postos em prática para avaliar, direcionar e monitorar a atuação da gestão, visando à condução de políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade. Ela diz respeito à maneira pela

qual o poder público é exercido na administração dos recursos sociais e econômicos de um país, buscando o seu desenvolvimento.

Por fim, [22] conclui que a função fundamental da boa governança no setor público é garantir que as organizações alcancem os resultados pretendidos, agindo sempre em prol do interesse da sociedade.

2.1.1 Governança de TIC

Conforme [23], governança e gerenciamento são conceitos distintos, onde o primeiro foca no uso atual e futuro da TIC para apoiar a organização a alcançar seus objetivos, envolvendo três pilares: avaliação, direção e monitoramento (figura 1). O segundo, foca nos controles e processos necessários para alcançar os objetivos estratégicos definidos pela organização.

É incontestável que nos dias atuais, as organizações possuem grande dependência da tecnologia. No entanto, apesar do avanço e maturidade da tecnologia inserida no contexto organizacional atual, a TIC ainda é percebida pela alta administração como onerosa e dissociada das missões, objetivos estratégicos e metas da organização, não se tendo a percepção clara do retorno de valor da TIC [24].

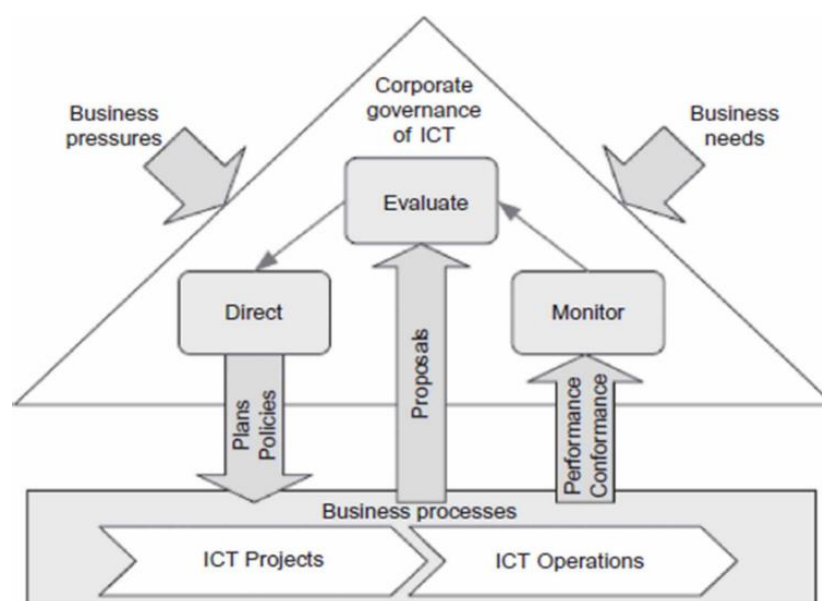


Figura 1: Modelo de governança corporativa de TIC [23].

Desde modo, a Governança de Tecnologia da Informação e Comunicação (GTIC), como parte integrante da governança corporativa, deve ser composta por estruturas e processos organizacionais e de liderança que assegurem que a área tecnológica sustente e expanda os objetivos e estratégias da organização. Por meio do alinhamento estratégico, busca-se a sintonia, tanto das estratégias de negócios e de TIC, quanto das estruturas internas da organização [18].

É de fundamental importância que a área de TIC tenha engajamento com os objetivos estratégicos da organização. A GTIC deve proporcionar tomadas de decisão claras e consistentes que representem a visão da alta administração. Na área pública, a GTIC é um processo complexo, que vai além da tecnologia, envolvendo pessoas, estruturas, processos e conhecimento [25], [26], [27].

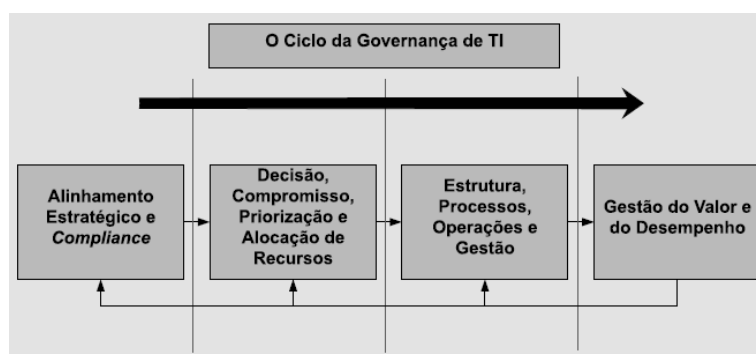


Figura 2: O Ciclo de Governança de TIC [28].

De modo geral, as organizações públicas brasileiras enfrentam fragilidades que podem ser interpretadas como uma certa negligência em relação a GTIC, seja por não implementar, seja por não operacionalizar, uma vez que tal *modus operandis* pode ser atribuído à ausência de uma boa governança corporativa [25].

Ainda conforme [25], a agregação de valor pela TIC no setor público não envolve, necessariamente, aspectos financeiros, mas sim a busca por resultados e desempenho para cumprimento das metas da organização. No setor público, em detrimento ao setor privado, a falta de competitividade também explica o fato de atrasos no desenvolvimento e aplicação da configuração, assim como a precariedade na definição de diretrizes estratégicas e de controle sobre os processos próprios da TIC, que acabam impactando diretamente na qualidade dos serviços disponibilizados aos cidadãos.

Outro ponto destacado por [25], é a influência (negativa) do ambiente político e a alternância de gestores, com frequentes interrupções de projetos. A área de TIC sofre pressões institucionais internas e influências do ambiente político, cujo foco, de modo geral, nem sempre está nas necessidades reais dos cidadãos, e sim, em seus próprios interesses, provocando discussões sobre os sistemas de valores, questões éticas e cumprimento de normas e dispositivos.

Na era da transformação digital, a GTIC se apresenta como um mecanismo essencial para a digitalização dos serviços públicos, impulsionada por um arcabouço legal como a LAI⁴, a LGPD⁵, a Lei do Governo Digital⁶ e a nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos⁷, que acabam por estabelecer diretrizes claras em relação a digitalização e a transparência na administração pública [2].

Para [2], a GTIC deve ser entendida como um fundamento estruturante da continuidade administrativa, da eficiência na alocação dos recursos públicos e da legitimidade das ações governamentais. A adoção integrada dessas diretrizes revela-se indispensável para reconfigurar a governança na área tecnológica da administração pública, deixando de tratá-la como um passivo institucional e consolidando-a como um ativo estratégico, capaz de promover valor público duradouro, consistente e alinhado aos princípios da administração pública contemporânea.

Por fim, [2] prega que a GTIC precisa ser reconhecida como o fundamento que sustenta a continuidade das ações administrativas, assegura a eficiência na aplicação dos recursos públicos e reforça a legitimidade das decisões governamentais. A adoção articulada dessas orientações é essencial para transformar a GTIC, de um simples passivo institucional, em um ativo estratégico, capaz de promover valor público duradouro e sustentável.

⁴ Lei de Acesso à Informação – Lei nº 12.527 de 18 de novembro de 2011. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm>. Acesso em 29 de set. de 2025

⁵ Lei Geral de Proteção de Dados – Lei nº 13.709 de 14 de agosto de 2018. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm>. Acesso em 29 de set. de 2025.

⁶ Lei do Governo Digital – Lei nº 14.129 de 29 de mar. 2021. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14129.htm>. Acesso em 29 de set. de 2025.

⁷ Lei de Licitações e Contratos Administrativos – Lei nº 14.133 de 01 de abr. 2021. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14133.htm>. Acesso em 29 de set. de 2025.

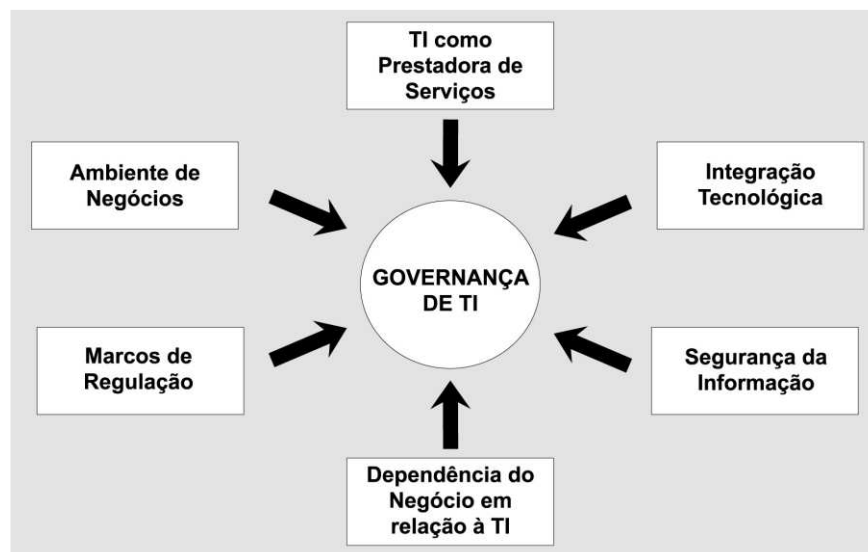


Figura 3: Fatores motivadores da GTIC [28].

Já [28], destaca que o papel estratégico da informação deve ser entendido como fonte de vantagem competitiva e, para isso, a GTIC deve buscar agregar valor ao negócio da organização. A entrega de valor consiste no gerenciamento disciplinado do portfólio de TIC, na execução de projetos, serviços e inovações, e na avaliação do valor entregue, e conclui: "*não existem projetos de TI; na realidade, todos os projetos são de negócios*".

2.1.2 Valor Público

De acordo com [3], a compreensão das necessidades dos cidadãos pelas organizações públicas, gera valor. O conceito de “valor público” refere-se a oferecer respostas efetivas a necessidades ou demandas coletivas que sejam politicamente desejadas (legitimidade), cujos resultados modifiquem aspectos da sociedade [18], [29]. Em Estados democráticos, os valores coletivos fundamentais que compõem o valor público são, sobretudo: justiça, equidade e igualdade [27].

Em [30], temos que o valor público se refere a benefícios diversos oferecidos à sociedade, em conformidade com suas necessidades, e que podem ser elencadas em seis dimensões:

- 1) Bens ou serviços que satisfazem os desejos dos cidadãos;
- 2) Escolhas do ente público que atendem às expectativas dos cidadãos em relação a justiça, equidade, eficiência e eficácia;

- 3) Entidades públicas devidamente ordenadas e produtivas que, com suas ações, reflitam os desejos e as preferências dos cidadãos;
- 4) Justiça e eficiência na entrega dos serviços;
- 5) O uso legítimo dos recursos para atendimento aos anseios dos cidadãos; e
- 6) Inovação e adaptabilidade frente às demandas.

O uso de tecnologias digitais - Governo Digital (e-Gov), é definido como parte da estratégia de modernização do órgão governamental, para criar valor público, e deve ser visto como uma ferramenta para identificar e implementar melhorias operacionais no local de trabalho, de acordo com as seguintes premissas: funcionários públicos como guardiões do interesse público; primazia da gestão; relevância da experiência do setor privado; o rebaixamento da política e visão benigna das organizações de grande escala [2], [31].

De acordo com [32], a estrutura funcional e vertical, comum na administração pública, é frequentemente a grande causadora de estrangulamentos organizacionais e retenção de atividades. A gestão de processos não visa eliminar o organograma tradicional, mas atuar de forma complementar e transversal, orquestrando as áreas e departamentos para entregar valor focado essencialmente no cidadão.

Conforme [28], a implementação do ITIL pode trazer benefícios quantitativos (como corte nos custos operacionais, redução nos custos de suporte e aumento significativo no ROI dos serviços de TIC) e qualitativos, como a melhoria da satisfação dos clientes (no caso de uma prefeitura, os cidadãos) e maior clareza no custeio dos serviços. A criação de valor é uma função de duas variáveis cruciais:

- a) Utilidade: a capacidade de atender às necessidades dos clientes e de minimizar suas restrições;
- b) Garantia: o atendimento aos requisitos de disponibilidade, capacidade, continuidade e segurança.

Ainda de acordo com [30], o objetivo do ITIL no setor público, é impulsioná-lo para operar de forma eficiente e eficaz, entregando serviços mais simples e mais efetivos.

A mensuração de valor no setor público deve focar na efetividade de suas ações. Investimentos em TIC devem ser mensurados a partir do ponto de vista da efetividade de atendimento ao cidadão, e não somente através de indicadores econômicos [18], [27].

Em síntese, o “valor público” é a bússola ética e democrática do setor público, garantindo que o uso de recursos e tecnologias, como a TIC e a gestão de processos alinhados às estratégias governamentais, não busque apenas a eficiência (fazer as coisas da melhor forma), mas principalmente a eficácia (fazer as coisas certas), a legitimidade (fazer as coisas que a sociedade deseja) e a transparência, com foco na entrega contínua de serviços mais ágeis e de qualidade superior à população, atendendo aos objetivos constitucionalmente definidos [22], [27], [33].

2.2 ITIL - *Information Technology Infrastructure Library*

O ITIL é um *framework* consagrado de melhores práticas e procedimentos para a gestão de infraestrutura e serviços de TIC, sendo criado na década de 1980 pelo governo do Reino Unido, com o objetivo de melhorar a eficiência do gerenciamento dos serviços de TIC no setor público. Devido à independência de seus processos, o ITIL é muito flexível e permite às organizações adaptarem os processos de acordo com suas necessidades, já que as demandas sofrem constantes mudanças [7].

Ainda conforme [7], a versão 4 do ITIL, lançada em 2019, recebeu alterações importantes, com atenção especial na experiência do usuário e na geração de valor. Nesta nova versão, o foco do *framework* recai sobre a gestão de serviços, tendo o Sistema de Valor de Serviço (SVS) como mecanismo central para orquestrar a criação de valor por meio da entrega de serviços e assegurar o atendimento às exigências dos *stakeholders* (Figura 4).

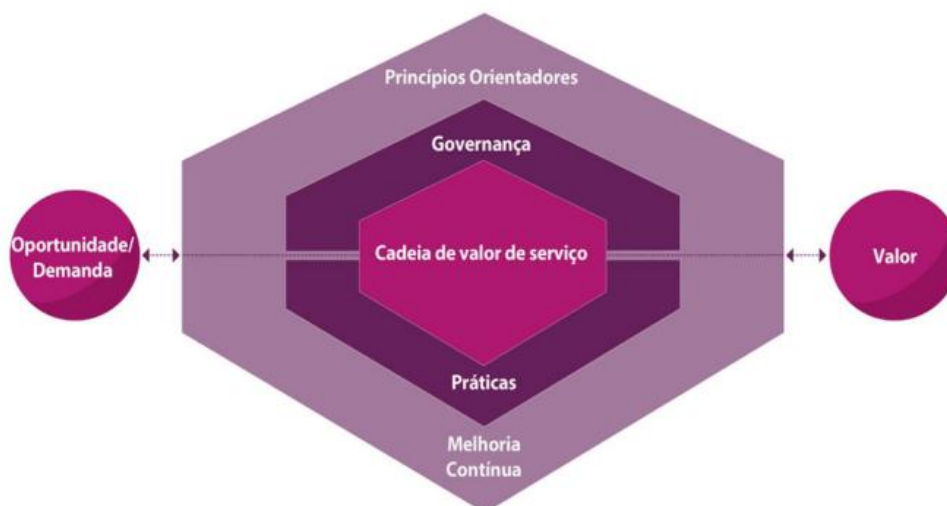


Figura 4: Sistema de Valor de Serviço (SVS) do ITIL [7].

Para que cada “Oportunidade/Demanda” se transforme em “Valor” de forma consistente, a organização deve utilizar sua “Cadeia de Valor de Serviço”, seguindo os “Princípios Orientadores”, sob a supervisão da “Governança”, apoiada pelas “Práticas” e impulsionada pela “Melhoria Contínua”, onde, dentro do cenário de estudos, ou seja, o governo municipal, podemos entender que:

- Princípios orientadores: São os serviços a serem disponibilizados pela administração municipal, para benefício do cidadão;
- Governança: o arcabouço de liderança que assegura que as políticas, estratégias e direções sejam estabelecidas, e que o desempenho e a conformidade sejam monitorados;
- Práticas: o conjunto de ações que estruturam o trabalho dos servidores dentro da administração municipal, fornecendo as ferramentas e as diretrizes necessárias para garantir a qualidade, o controle e a eficiência na entrega dos diversos benefícios públicos prometidos à sociedade;
- Melhoria Contínua: a engrenagem que mantém a administração municipal relevante e eficaz, com monitoramento constante do desempenho de seus serviços e a implementação planejada de mudanças, para garantir que o “Valor Público” entregue hoje, seja sempre superior ao de ontem.

De acordo com [28], o ITIL fornece práticas testadas e comprovadas no mercado, organizadas segundo uma lógica de ciclo de vida de serviços, que podem balizar organizações na busca pela excelência e eficácia no uso dos ativos estratégicos de TIC. Dentro do *framework*, o serviço é compreendido como um "meio de entregar valor aos clientes", facilitando o alcance dos resultados desejados pelos clientes.

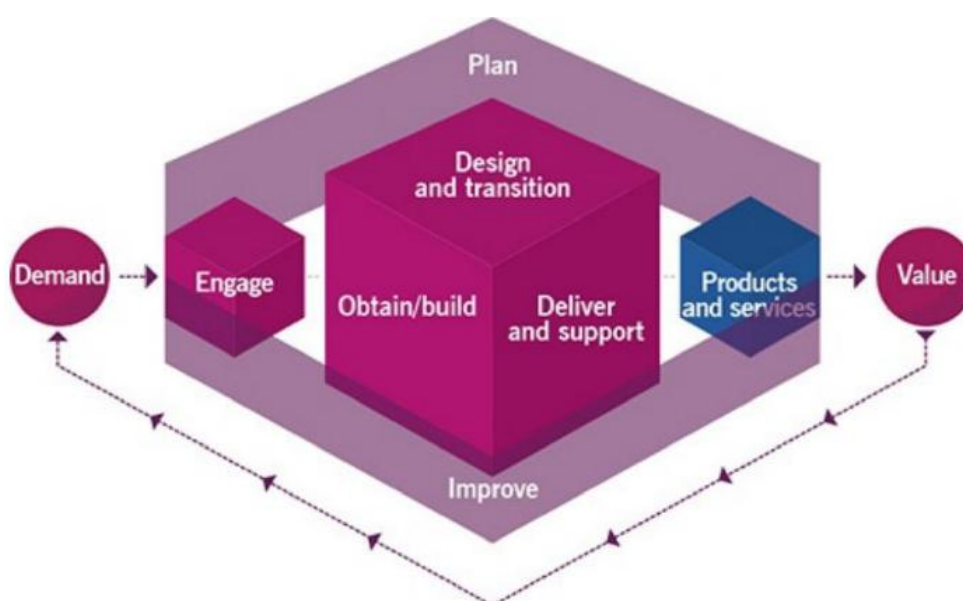


Figura 5: A cadeia de valor de serviço do ITIL [7].

O foco operacional do ITIL o torna especialmente adequado para departamentos de TIC de prefeituras, que exigem soluções adaptáveis à realidade local. A flexibilidade do ITIL 4, permite a adoção modular de suas práticas, conforme o nível de maturidade da organização. Isso é especialmente relevante em órgãos públicos com infraestrutura heterogênea e recursos limitados [5], [7].

Além disso, o ITIL 4 incorpora princípios modernos, como pensamento sistêmico, colaboração entre *stakeholders* e foco na experiência do usuário, alinhando-se com as tendências de transformação digital no setor público, favorecendo a implementação eficaz da GTIC na administração pública, por meio de uma abordagem prática e orientada ao usuário [5], [7].

Dentre diversos modelos de processo que a ITIL oferta, o gerenciamento de capacidade e desempenho é o foco deste estudo.

2.2.1 A Prática do Gerenciamento de Capacidade e Desempenho

O Gerenciamento da Capacidade é um processo fundamental do estágio de desenho de serviço (*Service Design*) da ITIL. Seu objetivo é assegurar que a capacidade da infraestrutura de TIC absorva as demandas evolutivas do negócio de forma eficaz e dentro do custo previsto. O planejamento da capacidade é uma atividade simultânea à identificação de necessidades de infraestrutura e é derivado do estabelecimento dos objetivos de desempenho e dos níveis de serviço [28].

Já o Gerenciamento do Desempenho refere-se à determinação, coleta e geração de indicadores de resultados (metas) e de desempenho dos processos, produtos e serviços de TIC, bem como a sua contribuição para os objetivos do negócio [28].

Ainda conforme [28], toda ação da TIC só pode ser gerenciada se houver medições e indicadores, conforme a máxima: “você não gerencia o que você não consegue medir”. As medições necessárias devem ser realizadas para validar decisões tomadas, direcionar atividades em busca de metas, justificar direcionamentos necessários e identificar onde é preciso intervir com mudanças ou ações corretivas. As medições são os pilares para o estabelecimento de melhorias para processos e serviços.

A gestão do desempenho envolve monitorar continuamente os resultados, os acordos de nível de serviço e responder a perguntas como: “*Qual é o desempenho atual?*”, “*O que está causando desvios?*”, “*Qual é a tendência do desempenho?*”.

O ITIL 4, conforme [7], aborda a medição de forma holística, por meio da prática “Medição e Relatórios” (*Measurement and Reporting*), onde é definido o que deve ser medido como “objetos gerenciados” (*managed objects*). O principal objetivo da medição é a criação de valor. A medição deve cobrir diversos níveis de detalhe, desde componentes e serviço, até processos [7], [28], sendo que:

1. Componentes (aspectos técnicos de capacidade e falhas): por exemplo, o *throughput* máximo que um Item de Configuração (IC)⁸ ou serviço pode fornecer;
2. Serviço (qualidade e satisfação do cliente): a utilização de métricas, como a porcentagem de disponibilidade de um sistema é explicitamente desencorajada; a recomendação é utilizar pacotes equilibrados de métricas, que incluam a satisfação do cliente (cidadão) e os resultados para o negócio;
3. Processos (eficácia e eficiência): as métricas devem responder a perguntas, como: “*a que distância a organização está das metas, e quais gargalos a impedem de alcançar melhores resultados*”.

O *framework* do ITIL 4 integra os componentes acima, em um modelo sistêmico (o SVS), focado na entrega de valor e na melhoria contínua.

Axelos [34], define que a capacidade e o desempenho estão fortemente relacionados à disponibilidade dos serviços, sua continuidade, e também à segurança da informação, bem como com suas práticas que, de modo geral, abordam as mesmas características dos IC's e dos serviços, contudo, focam nos diferentes aspectos de qualidade.

Capacidade e desempenho devem ser monitorados continuamente para assegurar que os recursos atendam de forma eficiente às demandas atuais e futuras. Para realizar esta análise, é necessário utilizar dados presentes em uma base de conhecimento, obtidos ao longo de todas as etapas do ciclo de vida de cada serviço de TIC [35], [36].

Na análise de capacidade, o ponto chave é o conhecimento técnico e de negócio, para decidir se a infraestrutura atenderá a novas demandas da organização; já a análise do desempenho exige apenas foco no conhecimento técnico, pois aqui será necessária uma análise de marcadores que possam indicar eventual degradação do ambiente de TIC [35], [36].

⁸ Todo e qualquer componente que requer gerenciamento para fornecer um serviço de TIC [7].

Gerenciar a capacidade e o desempenho significa assegurar que a organização consiga atender suas expectativas em relação a prazo, qualidade e eficiência, no momento em que a demanda surgir [7].

2.3 BPMN - *Business Process Model and Notation*

Conforme [37], o propósito central do BPMN é instituir uma gramática visual capaz de ser decodificada por todos os atores organizacionais. Essa linguagem atende desde a concepção analítica inicial e a codificação técnica necessária para a automação, até a supervisão gerencial dos fluxos. Por conseguinte, a metodologia funciona como um elo de ligação normatizado, reduzindo a dissonância entre o planejamento dos processos e sua efetiva materialização tecnológica.





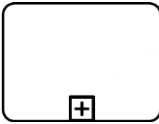
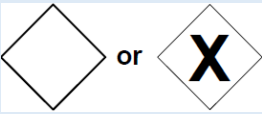


Ainda de acordo com [37], a especificação do BPMN é restrita a suportar apenas os conceitos de modelagem que são diretamente aplicáveis aos processos de negócios. Para permitir a criação de modelos de ponta a ponta, o BPMN é desenhado para abranger três tipos básicos de submodelos:

1. Processos de Orquestração: incluem os processos privados (internos da organização, sejam eles executáveis ou não) e processos públicos;
2. Coreografias: que definem o comportamento esperado e as trocas de mensagens entre diferentes participantes; e
3. Colaborações: que representam as interações entre duas ou mais entidades de negócios independentes. O padrão também abrange as Conversações, que são agrupamentos lógicos de trocas de mensagens dentro de uma colaboração.

O BPMN foi desenvolvido para ser um mecanismo simples e compreensível de modelagem, para lidar com a complexidade inerente aos processos de negócios, sem poluir visualmente os diagramas. Para gerenciar esses requisitos conflitantes, o padrão organiza seus aspectos gráficos em cinco categorias fundamentais [37], [38]:






1. Objetos de Fluxo (*flow objects*): como eventos, processos, sub processos, mensagens e *gateways*;

Tabela 1: Objetos de Fluxo. Adaptado de [38].

NOME	SÍMBOLO	SIGNIFICADO E USO
Evento de Início		Indica onde um processo se inicia. Gera o <i>token</i> que percorrerá o fluxo.
Evento Intermediário		Ocorre entre o início e o fim. Pode indicar uma espera (timer) ou uma mensagem recebida.
Evento de Fim		Indica onde o caminho do processo termina e o <i>token</i> é consumido.
Atividade (Tarefa)		Representa um trabalho genérico executado dentro do processo. É o "verbo" do modelo.
Sub processo		Uma atividade que contém outros elementos e fluxos internos (detalhamento).
Gateway Exclusivo		Ponto de decisão, onde o fluxo segue por apenas um dos caminhos possíveis.
Gateway Paralelo		Utilizado para criar caminhos simultâneos (<i>fork</i>) ou sincronizá-los (<i>join</i>).
Mensagem		Representa o conteúdo da comunicação entre dois participantes.


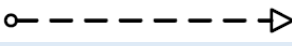
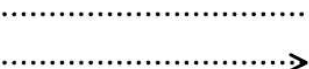
2. Objetos de Dados: representam entradas, saídas e armazenamento de dados (*data store*);

Tabela 2: Objetos de Dados. Adaptado de [38].

NOME	SÍMBOLO	SIGNIFICADO E USO
Objeto de Dados		Representa uma informação ou documento específico (ex: uma fatura ou um relatório) que é necessário ou produzido por uma tarefa.
Coleção de Dados		Indica um conjunto ou lista de itens de dados (ex: uma lista de pedidos, em vez de apenas um pedido).
Entrada de Dados		Especifica os dados externos que uma atividade precisa para ser executada.
Saída de Dados		Representa o resultado de dados gerados após a conclusão de uma atividade.
Depósito de Dados		Representa um local onde o processo pode ler ou gravar dados de forma persistente (ex: um Banco de Dados ou Arquivo Físico).


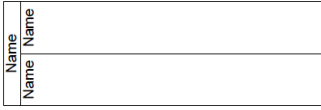
3. Objetos de Conexão (fluxos e conexão): como o processo se conecta e se repete (fluxo de sequência, fluxo de mensagens, marcadores de *loop*, e múltiplas instâncias – paralelas ou sequenciais);

Tabela 3: Objetos de Conexão. Adaptado de [38].

NOME	SÍMBOLO	SIGNIFICADO E USO
Fluxo de Sequência		Linha sólida, que mostra a ordem em que as atividades são executadas. Transporta o <i>token</i> .
Fluxo de Mensagem		Linha tracejada, que mostra a comunicação entre dois participantes (pools) diferentes.
Associação		Linha pontilhada, usada para vincular informações e artefatos (como anotações de texto) aos elementos.

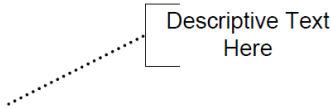

4. Swimlanes: piscinas e raias, para organização;

Tabela 4: *Swimlanes*. Adaptado de [38].

NOME	SÍMBOLO	SIGNIFICADO E USO
Pool (Piscina)		Representa um participante gráfico (ex: uma organização ou um sistema).
Lane (Raia)		Subdivisão, dentro de uma Piscina, para organizar tarefas por departamentos ou papéis específicos.

5. Artefatos: como anotações textuais e agrupamentos.

Tabela 5: Artefatos. Adaptado de [38].

NOME	SÍMBOLO	SIGNIFICADO E USO
Anotação de Texto		Permite que o modelador adicione comentários ou notas explicativas para quem está lendo o diagrama.
Grupo		Uma moldura visual (linha tracejada com cantos arredondados) que envolve elementos para fins de análise ou documentação, sem afetar o fluxo.

A especificação do BPMN utiliza o conceito teórico de *token* (ficha ou marcador) para definir o comportamento operacional e a semântica de execução de um processo. Este marcador funciona como um guia dinâmico que é gerado em um “Evento de Início” e “viaja” pela estrutura do modelo, percorrendo fluxos sequenciais, *gateways* e atividades, até ser obrigatoriamente consumido em um “evento de fim”, para que o processo seja considerado concluído. É importante ressaltar que o *token* trafega estritamente pelos caminhos lógicos do fluxo de trabalho, nunca atravessando os fluxos de mensagem, que se limitam ao intercâmbio de informações entre participantes [37], [38].

2.4 Trabalhos Relacionados

A construção de um modelo de maturidade para o Gerenciamento de Capacidade e Desempenho exige a compreensão de como outras dimensões da TIC têm sido cobertas por metodologias, como o *framework* ITIL 4 e GAIA. A seguir são apresentados alguns trabalhos que compartilham de um cenário de aplicação similar, estabelecendo o ecossistema científico no qual este trabalho se insere.

2.4.1 Evolução da Metodologia GAIA em Modelos de Maturidade

A escolha da Metodologia GAIA como base para este estudo fundamenta-se em sua consolidação acadêmica na Universidade Estadual de Londrina (UEL). Historicamente, a versatilidade do GAIA foi comprovada em domínios distintos, conforme [39] e [15].

Mais recentemente, [16] aplicou a arquitetura GAIA para estruturar a Continuidade de Serviços de TI, demonstrando que a definição de níveis de maturidade associada a serviços específicos do ITIL é um método eficaz para o setor público. Estes trabalhos estabelecem o artefato GAIA-GCD, proposto neste estudo, como parte de uma família de modelos que buscam a institucionalização do conhecimento e a melhoria contínua dos processos organizacionais.

2.4.2 Integração de Processos de Governança na PMA

O esforço de modernização da Governança de TIC na PMA é sustentado por uma tríade de pesquisas complementares que utilizam o ITIL 4 como referência. [13] propõe um modelo voltado à prática de Gerenciamento de Infraestrutura e Plataforma, focando na padronização e gestão dos IC's.

O presente trabalho provê a camada de planejamento estratégico sobre esses ativos, dependendo diretamente da integridade dos dados de inventário definidos por [13].

Complementarmente, [40] estruturou a prática de Monitoramento e Gerenciamento de Eventos na mesma instituição. Este modelo atua como o sistema

sensorial da infraestrutura de TIC, fornecendo a telemetria necessária para que as análises de desempenho e as curvas de tendência (atividades 1.6 e 1.7 do modelo proposto) sejam precisas e fundamentadas em dados reais de consumo.

2.4.3 Governança Pública e a Geração de Valor Público

A justificativa para modelos estruturados em prefeituras é reforçada por estudos de caso, como o de [41], na Prefeitura de Luziânia, que aponta a ausência de planos estratégicos como uma barreira comum à inovação municipal.

A finalidade de gerar Valor Público encontra suporte em [17], que define que o valor em serviços digitais é alcançado quando a TIC garante o desempenho necessário para atender às demandas sociais sem interrupções.

Por fim, as lacunas de engajamento identificadas no diagnóstico desta pesquisa são corroboradas por [24], que classifica o apoio da alta administração como o Fator Crítico de Sucesso (FCS) primordial para a efetividade da governança pública.

2.5 Modelos de Maturidade

De acordo com [42], quando bem implementados, os modelos de maturidade cumprem seu papel evolutivo e contribuem significativamente para a melhoria contínua do gerenciamento organizacional, e os atributos mais utilizados para medir o nível de maturidade das organizações, são: o ciclo de vida dos processos, a cultura organizacional, a TIC e o desempenho.

Ainda conforme [42], o sucesso da aplicação de um modelo de maturidade está diretamente atrelado à escolha correta do modelo ideal para os objetivos da empresa.

No contexto da evolução organizacional, os modelos de maturidade frequentemente apontam a institucionalização de um escritório de processos (BPMN *Office*) como um divisor de águas para o alcance de estágios superiores de gestão. Enquanto níveis iniciais de maturidade são marcados por processos reativos e

fragmentados, a presença desta unidade central de governança permite a padronização metodológica e a estabilização das práticas de melhoria [43].

Ainda de acordo com [43], um escritório de processos atua como o principal agente de sustentabilidade, garantindo que o avanço nos níveis de maturidade não seja apenas temporário, mas sim, alicerçado em uma estrutura capaz de converter diretrizes estratégicas em desempenho operacional consistente.

Estudos realizados por [44] sugerem que o sucesso organizacional não reside na adoção exaustiva de todos os processos previstos. Pelo contrário, a eficácia da governança decorre do alinhamento pragmático entre as melhores práticas e as necessidades estratégicas da instituição.

A literatura apresenta diversos modelos de maturidade consolidados, no entanto, a adoção integral dessas estruturas exige um elevado grau de maturidade prévia e alto investimento financeiro. Conseqüentemente, a rigidez e a complexidade desses modelos tradicionais muitas vezes inviabilizam a sua aplicação em micro e pequenas empresas, ou mesmo em órgãos públicos, especialmente aqueles menores, onde orçamentos são sempre escassos, criando desta forma, uma lacuna para tais organizações que necessitam de processos de melhoria mais flexíveis e graduais [16].

Embora o *framework* ITIL 4 estabeleça a premissa de que as iniciativas de melhoria exigem um diagnóstico estruturado da situação atual, avaliando processos, cultura e pessoas, não há definido nativamente um instrumento quantitativo para tal medição. O *ITIL Maturity Model*, propõe uma avaliação de maturidade focada especificamente no SVS. Dessa forma, o modelo permite compreender o alinhamento global da organização aos fundamentos do ITIL 4, mensurando de forma objetiva o grau de integração entre os princípios orientadores, a governança, a cadeia de valor de serviço, as práticas adotadas e os mecanismos de melhoria contínua [7].

Para transpor as barreiras de implementação dos modelos tradicionais, destacam-se abordagens focadas na melhoria contínua e incremental baseada em serviços. O modelo GAIA é um exemplo proeminente dessa abordagem, estruturada

com o objetivo de quantificar e gerenciar processos, por meio de caminhos de melhoria contínua [16], [39], [15].

Modelos desenvolvidos sob a arquitetura do modelo GAIA são divididos em cinco níveis progressivos de maturidade, conforme demonstrado na figura a seguir. O modelo GAIA busca a padronização do processo e a eliminação de eventuais subjetividades na transição entre os níveis, utilizando-se de instrumentos de diagnóstico que permitem transformar fatos organizacionais empíricos e ambíguos em evidências quantificáveis, posicionando a entidade com maior assertividade em seu nível de maturidade atual [16], [39], [15].

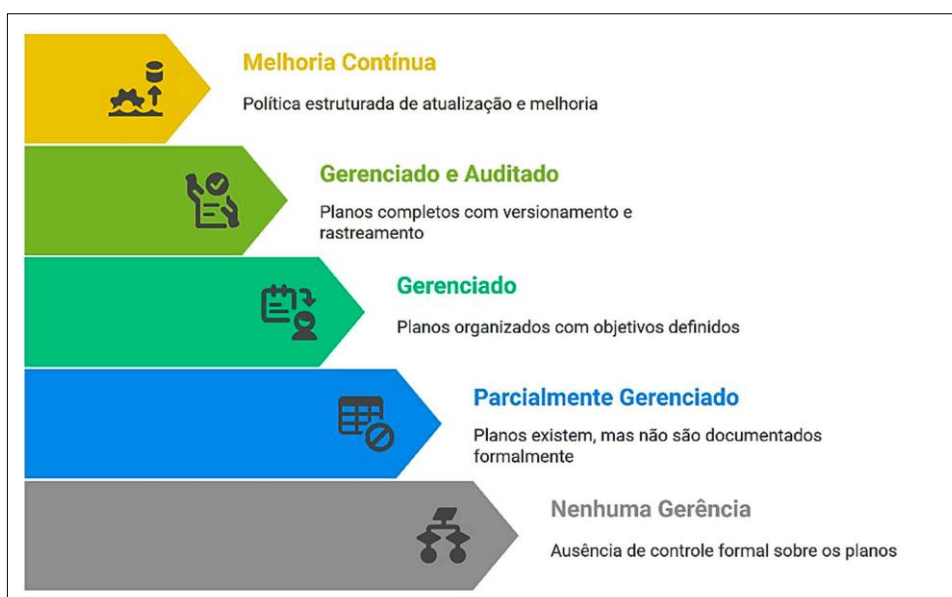


Figura 6: Níveis de maturidade do modelo GAIA [14].

2.6 Dimensões de Maturidade para o Modelo GAIA-GCD

Para que o diagnóstico de maturidade reflita a complexidade técnica e gerencial da PMA, o modelo GAIA-GCD fundamenta-se em sete eixos diagnósticos. Essas dimensões foram estruturadas para avaliar não apenas a existência de recursos tecnológicos, mas a institucionalização de processos e a cultura organizacional voltada ao Valor Público. Abaixo, detalham-se os critérios de medição de cada eixo:

1. Governança e Alinhamento Estratégico: Esta dimensão mede o grau de integração entre as decisões de TIC e os objetivos da alta gestão

- municipal. Avalia se o planejamento de capacidade está formalmente inserido no PDTI, e se existem indicadores de desempenho que subsidiam decisões de investimento baseadas em evidências;
2. Definição e Formalização de Processos: Foca na padronização das atividades. Mede se o gerenciamento de capacidade e desempenho ocorre de forma sistemática, através de fluxos documentados, ou se depende de iniciativas isoladas e informais. A formalização é essencial para garantir a rastreabilidade e a continuidade do serviço público;
 3. Coleta e Análise de Dados: Avalia a capacidade técnica de monitoramento. Verifica se o órgão utiliza ferramentas para identificar gargalos de *hardware* e *software*, e se existem procedimentos para a análise de tendências de consumo, permitindo que a administração se antecipe a falhas de desempenho;
 4. Pessoas, Habilidades e Conscientização: Mede o investimento no capital humano. Este eixo analisa se a equipe técnica recebe treinamento contínuo nas práticas do ITIL 4, se existe colaboração entre as diferentes áreas da TIC, e se a organização possui planos de sucessão, para evitar a perda de conhecimento crítico;
 5. Melhoria Contínua: Baseado no ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), este eixo verifica se os processos de capacidade são revisados periodicamente. Avalia a existência de relatórios de lições aprendidas, e se o *feedback* dos usuários e os dados de incidentes são utilizados para otimizar os serviços;
 6. Escalabilidade e Crescimento: Avalia a resiliência da infraestrutura, frente ao aumento da demanda digital. Mede a existência de planos de contingência para picos sazonais (como períodos de tributação ou matrículas escolares), e se o planejamento considera o crescimento tecnológico do município, a longo prazo;
 7. Tecnologia e Ferramentas de Suporte: Foca na automação e integração sistêmica. Verifica se as ferramentas de monitoramento estão integradas ao Banco de Dados de Gerenciamento de Configuração (CMDB) e se o órgão utiliza orquestração para redimensionar recursos de forma eficiente, reduzindo o trabalho manual e o erro humano.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Lacuna Científica

Visando o mapeamento de trabalhos correlatos que abordassem a Governança com aplicação do ITIL para o Gerenciamento de Capacidade e Desempenho da infraestrutura de TIC, no âmbito da administração pública municipal, foram conduzidos procedimentos de busca nas bases de dados Scopus, Google Scholar e IEEE Xplore. As estratégias de busca utilizaram as *strings* de pesquisa “ITIL 4” AND “*capacity*” AND “*performance*” e “*monitoring capacity and performance*”.

Após a análise criteriosa de títulos, resumos e palavras-chave, constatou-se a ausência de publicações voltadas especificamente ao processo de Gerenciamento de Capacidade e Desempenho (*Capacity and Performance Management*), dentro do cenário e escopo definidos para esta pesquisa. Mesmo após o refinamento dos parâmetros de busca com a inclusão dos termos “*public sector*” e “*government*”, não foram identificados registros que tratassem da implementação do ITIL 4 em prefeituras ou órgãos municipais, com o foco deste estudo. Tal lacuna documental reitera a originalidade da presente pesquisa e evidencia a carência de literatura acadêmica dedicada a essa abordagem temática.

3.2 Classificação da Pesquisa

A definição de um projeto de pesquisa baseia-se em três componentes principais: as concepções filosóficas, as estratégias de investigação e os métodos específicos adotados [45].

Quanto à abordagem do problema objeto deste trabalho, a pesquisa classifica-se como qualitativa, visto que prioriza a compreensão profunda dos processos de gestão de serviços e a interpretação das percepções de especialistas da área. Não se busca a mensuração estatística de variáveis, mas sim a validação do artefato proposto, por meio de critérios de utilidade, aplicabilidade e aderência aos princípios do ITIL 4.

Conforme [45], a pesquisa qualitativa é o meio para explorar e entender os significados que indivíduos ou grupos atribuem a problemas sociais ou humanos. A coleta de dados tipicamente ocorre no ambiente dos participantes e a análise é feita

de forma indutiva, resultando em um relatório flexível.

Ainda de acordo com [45], a pesquisa qualitativa baseia-se na ideia de que os indivíduos desenvolvem significados múltiplos e subjetivos sobre suas experiências, moldados por interações sociais e históricas.

A pesquisa qualitativa caracteriza-se por seu enfoque na compreensão profunda dos fenômenos em seus contextos naturais, valorizando a subjetividade e permitindo uma análise holística da realidade estudada. Diferentemente de abordagens que buscam isolar variáveis, a pesquisa qualitativa considera o contexto como parte fundamental e inseparável da análise [46].

O presente estudo, do ponto de vista de sua natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, pois objetiva a geração de conhecimentos direcionados à solução de problemas específicos no ambiente organizacional, culminando na prescrição de melhorias operacionais e estratégicas para a área de TIC.

3.3 Método de Pesquisa

O método de pesquisa adotado neste estudo é o *Design Science Research* (DSR). Conforme depreende-se de [47], o DSR é um paradigma focado na criação e avaliação de novos artefatos para resolver problemas humanos e melhorar a realidade. Já [48] propõe o DSR como uma ponte metodológica essencial entre o rigor acadêmico e a relevância prática.

[48] destaca ainda que a pesquisa, em áreas aplicadas como, por exemplo, a gestão, precisa ir além da mera descrição de fenômenos organizacionais e se concentrar na criação e prescrição de soluções reais.

Ainda de acordo com [48], o *Design Science* atua sob um paradigma focado na prescrição, sendo uma ciência do "artificial" (projetado pelo ser humano), buscando criar sistemas que ainda não existem ou ainda modificar as situações existentes para alcançar melhores resultados e, desta forma, solucionar problemas.

Com base nestes princípios adota-se a proposta descrita por [49], que operacionaliza o DSR em 5 etapas lógicas, sendo elas:

1. Conscientização: Identificação e compreensão do problema (prático ou teórico), levantamento de soluções na literatura e definição dos resultados esperados;
2. Sugestão: Processo criativo de desenvolvimento de propostas e alternativas de artefatos para solucionar o problema;
3. Desenvolvimento: A construção efetiva do artefato em estado funcional;
4. Avaliação: Teste do artefato no ambiente para o qual foi projetado, para verificar seu desempenho em relação aos objetivos;
5. Conclusão: Formalização dos resultados, explicitação das aprendizagens e comunicação para as comunidades acadêmica e profissional.

Ao tratar o ITIL 4 como a base de rigor (conhecimento científico e boas práticas consolidadas), a pesquisa assegura que a solução não seja apenas funcional, mas fundamentada. Simultaneamente, a relevância é garantida pela análise das necessidades reais do cenário de estudo, permitindo que o artefato resolva uma classe de problemas comuns a gestores de TIC que buscam uma transição para modelos de gestão mais ágeis e resilientes.

A adoção do DSR neste trabalho justifica-se pela natureza aplicada da gestão de serviços de TIC. O artefato proposto (GAIA-GCD) visa preencher uma lacuna entre a teoria acadêmica e a prática organizacional.

3.4 Técnicas de Pesquisa

Para dar suporte à construção e validação do modelo proposto, foram empregadas metodologias auxiliares, conforme descrito a seguir:

- a) Pesquisa bibliográfica: Fundamentada em fontes publicadas (livros, artigos, revisões sistemáticas, teses), com foco em práticas do ITIL 4 e gestão de TIC;
- b) Pesquisa documental: Com análise de documentos oficiais da administração pública municipal;

- c) Pesquisa-ação: Prevista para a fase futura de implementação do modelo, com participação ativa da equipe técnica da DTI. Essa abordagem é especialmente adequada para contextos que exigem mudanças organizacionais e aprendizado coletivo, pois permite ao pesquisador atuar diretamente no processo de transformação. De acordo com [50], a pesquisa-ação é conduzida em colaboração com os participantes representativos da situação, tendo como foco o equacionamento prático dos problemas detectados e a construção conjunta de soluções, por meio do planejamento, acompanhamento e avaliação das ações implementadas.

No que diz respeito à coleta de dados, foram utilizados os seguintes instrumentos:

- a) Questionário estruturado: Utilizando escala de Likert, aplicado durante a etapa de avaliação preliminar do artefato proposto, com o objetivo de captar a percepção de especialistas sobre sua clareza, aplicabilidade e alinhamento com as práticas do ITIL 4. O instrumento foi distribuído digitalmente, por meio de plataforma online, sem interação direta entre pesquisador e respondentes;
- b) Questionário de avaliação de maturidade: Estruturado com uma escala ordinal de -3 a +3, em que cada valor representa diferentes graus de aderência às práticas recomendadas de Gerenciamento de Capacidade e Desempenho. Também aplicado de forma digital, teve como público-alvo a equipe de TIC da unidade de análise, com o intuito de diagnosticar o estágio atual de maturidade e estabelecer um ponto de partida para sua implementação futura;
- c) Análise de documentos institucionais: Como o PDTI, organogramas, relatórios técnicos e documentação da infraestrutura;
- d) Observação participante: Prevista para a fase futura de pesquisa-ação, durante a implementação prática do GAIA-GCD.

Finalizando, em relação à amostragem da pesquisa adotou-se a amostragem não probabilística intencional, com seleção de participantes com base em critérios de relevância e conhecimento técnico sobre gestão de serviços de TIC. Foram

considerados especialistas do setor público e privado, bem como profissionais da equipe técnica de TIC da unidade de análise, visando garantir maior representatividade e relevância técnica na validação do modelo.

3.5 Contexto da Pesquisa

Para que o pesquisador consiga navegar pela complexidade do ambiente real, é imprescindível a definição clara da "unidade de análise", que representa o "caso" a ser estudado, podendo este ser um indivíduo, um grupo, um evento ou uma organização. A determinação exata da unidade de análise está diretamente relacionada ao estabelecimento dos limites da pesquisa [51], [52].

De acordo com [46], a compreensão das particularidades do contexto por meio de uma unidade de análise bem delimitada é o que garante interpretações mais consistentes e aplicáveis.

Ainda segundo [46], em uma pesquisa qualitativa, o rigor científico não reside na replicação estatística exata, mas na transparência do processo e na consistência das interpretações, garantindo que elas reflitam de forma precisa e válida a realidade vivenciada. Dessa forma, as interpretações tornam-se altamente relevantes e aplicáveis, oferecendo não apenas a descrição de um evento, mas *insights* robustos para o desenvolvimento de teorias ou para o aprimoramento de práticas reais.

O cenário de estudo deste trabalho é a PMA. O município de Arapongas, fundado em 1935, está localizado no norte do Estado do Paraná. Apesar de ser relativamente jovem, possui uma importante relevância econômica e industrial, sendo reconhecida como a “Capital Moveleira Nacional” [53].



Figura 7: Localização do município de Arapongas, no Estado do Paraná [54].

Desde 2014, através da Lei Complementar nº167/2014, o município de Arapongas passou a integrar a região metropolitana do município de Londrina [55]. O PIB do município de Arapongas se destaca como o segundo maior da região metropolitana (com 25 municípios), atrás apenas do PIB do município de Londrina [54].

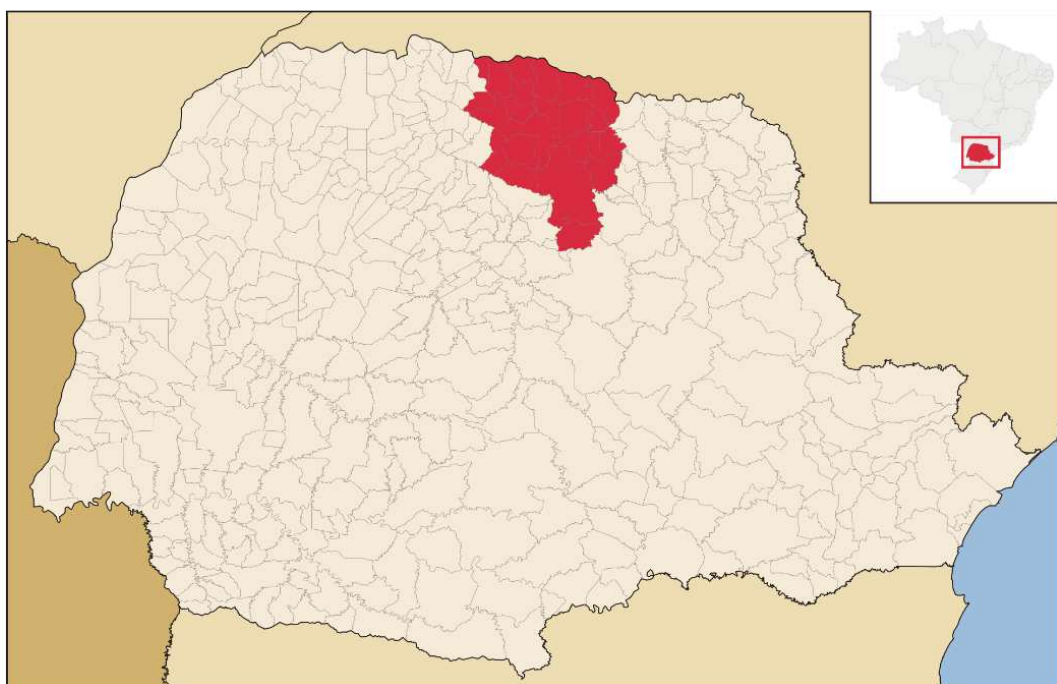


Figura 8: Localização da Região Metropolitana de Londrina, no Estado do Paraná [56].

Tabela 6: Dados do município de Arapongas [57].

ITEM	VALOR
Área	382.215 Km ²
População no último senso [2022]	119.138 pessoas
População estimada [2025]	124.838 pessoas
PIB per capita [2023]	R\$47.973,54
IDH [2010]	0,748 (alto desenvolvimento)
Total de receita bruta realizada [2024]	R\$770.873.051,87
Total de despesas brutas empenhadas [2024]	R\$668.998.564,05
Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade [2022]	96,34%

A PMA teve constante crescimento no âmbito tecnológico, a partir de 2003, com a implantação de diversos projetos e programas de modernização, sendo o de maior destaque, o projeto Cidade Digital, implantado em 2014, em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI (Portaria SECIS/MCTI nº33 de 04/10/2011).

Os diversos programas e projetos implantados desde 2003 contribuíram paulatinamente para a composição de uma infraestrutura complexa, formada por: um datacenter e mais quatro pontos de distribuição de rede, que juntos, formam um anel óptico com velocidade de 10Gbps, que por sua vez, conecta uma rede GPON e links de rádio de alta velocidade. A rede GPON é responsável pela conectividade de todos os próprios na zona urbana, fornecendo velocidades de conexão de até 1Gbps, e os links de rádio são responsáveis pela conexão de próprios em bairros mais afastados e na zona rural. A figura a seguir demonstra o core da rede de dados municipal e os links de rádio.

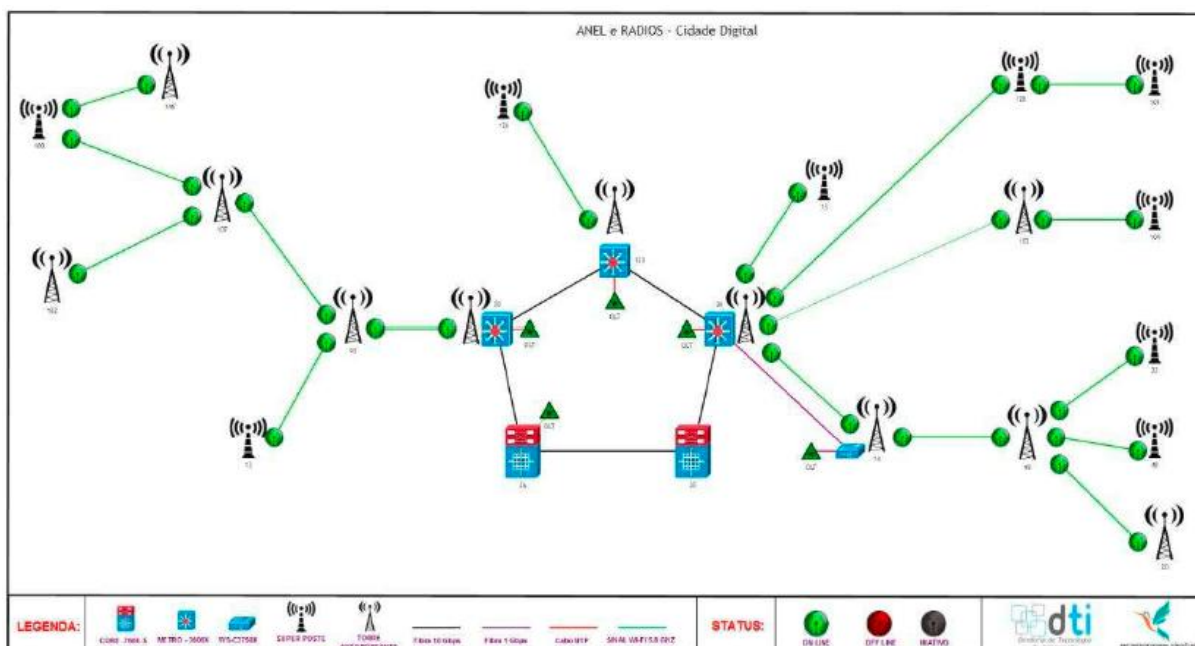


Figura 9: Tela de Monitoramento no Zabbix - Anel Óptico e Links de Rádio [58].

Cada Secretaria Municipal presta diversos serviços à população, através de sua estrutura, que pode estar dispersa pelo município. Cada unidade de saúde, escola municipal, centro de educação infantil ou câmera de vigilância, por exemplo, é um local atendido pela infraestrutura de TIC. Cada local é designado pela DTI como um “ponto”. Para uma melhor compreensão da dimensão da infraestrutura de TIC, a figura 10 demonstra a rede metropolitana de dados. As linhas coloridas no mapa do município (em P&B) demonstram as conexões via fibra óptica ou link de rádio para cada ponto atendido (no Anexo I, a imagem pode ser vista com maior detalhe). Todos os pontos atendidos pela rede metropolitana de dados do município são contabilizados na tabela 7.

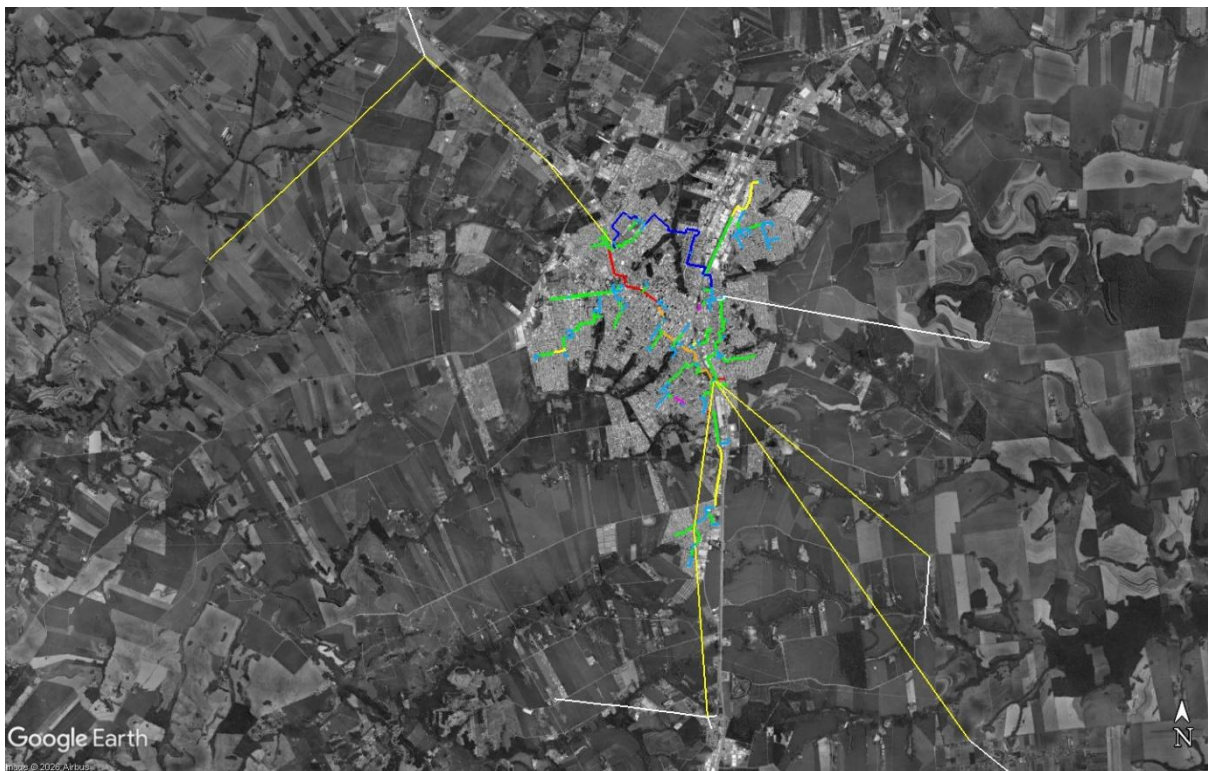


Figura 10: Mapa da Rede Metropolitana de Dados do Município de Arapongas [59].

Toda a infraestrutura de TIC é mantida pela DTI, vinculada à Secretaria Municipal de Administração, através de uma equipe própria de dezesseis servidores efetivos, que gerenciam contratos, prestam suporte a sistemas corporativos e outros softwares e em hardware (computadores, impressoras, etc), realizam manutenções e implementações de rede e no datacenter, e ainda monitoram todo o ambiente quanto a sua capacidade e disponibilidade.

Tabela 7: Pontos atendidos pela Infraestrutura de TIC [60].

SECRETARIA MUNICIPAL		QTD. DE LOCAIS ATENDIDOS
1	Secretaria Municipal de Administração	4
2	Secretaria Municipal de Assistência Social	13
3	Secretaria Municipal de Agricultura, Serviços Públicos e Meio Ambiente	7
4	Secretaria Municipal de Controle, Integridade e Transparência Pública	1
5	Secretaria Municipal de Cultura, Lazer e Eventos	10
6	Secretaria Municipal de Educação	53
7	Secretaria Municipal de Esporte	6
8	Secretaria Municipal de Finanças	1
9	Secretaria Municipal de Governo	1
10	Secretaria Municipal de Obras, Transportes e Desenvolvimento Urbano	4
11	Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento	1
12	Secretaria Municipal de Saúde	50
13	Secretaria Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional	2
14	Secretaria Municipal de Segurança Pública e Trânsito	23
15	Secretaria Municipal da Mulher e Pessoa com Deficiência	1
16	Procuradoria Jurídica	1
17	Gabinete do Prefeito	1
TOTAL DE PONTOS		179

A DTI é estruturada administrativamente, conforme demonstrado na figura 11:

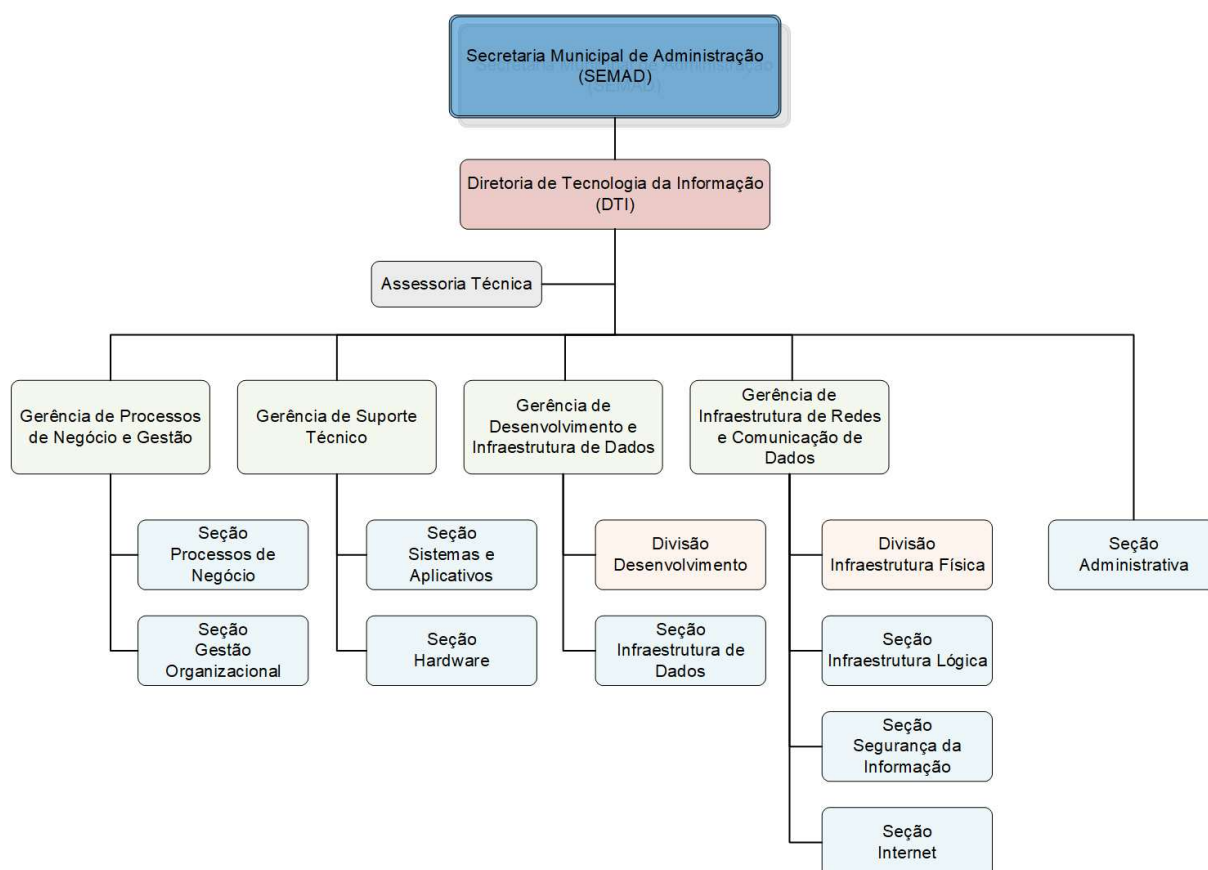


Figura 11: Estrutura organizacional da DTI. Adaptado de [61].

A composição profissional da DTI é estruturada conforme demonstrado na tabela 8, a seguir:

Tabela 8: Composição profissional da DTI (cargos efetivos).

Cargo efetivo	Qtd. de Servidores
Técnico - Área suporte	4
Analista - Área suporte	1
Analista - Área Banco De Dados	2
Analista - Área Projetos	2
Analista - Área de O&M	1
Analista - Área Redes Telecom	6

Em virtude da expansão tecnológica e progressiva complexidade da infraestrutura de TIC no âmbito municipal, torna-se evidente a necessidade de um modelo de governança mais robusto e estruturado. Tal modelo deve ter a capacidade

de otimizar a eficiência operacional, intensificar os mecanismos de controle e assegurar a convergência estratégica das iniciativas setoriais.

Diante desta emergente necessidade, em meados de 2021, a PMA firmou um contrato de consultoria especializada com a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Estadual de Londrina (FAUEL), que, após um exaustivo período de estudo, elaborou o Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI) [61].

O PDTI atua como uma ponte entre a estratégia e a operação. Ele desdobra as estratégias gerais de TIC em ações práticas (planejamento tático), garantindo que as diretrizes, prioridades e recursos de TIC operem em total consonância com os objetivos institucionais e estratégicos globais da organização [27], [13].

Conforme [25], o simples processo de elaboração de um PDTI já traz enorme relevância, pois levanta um importante conjunto de questionamentos e reflexões que promovem o amadurecimento da área de TIC e da instituição como um todo, pois a obriga a:

- a) Refletir sobre a missão e a visão de futuro da TIC, alinhadas às da instituição;
- b) Buscar respostas para oportunidades e ameaças externas, bem como pontos fracos e fortes internos (análise de cenário);
- c) Identificar e explicitar não apenas ações operacionais, mas os aspectos de estrutura e gestão da TIC corporativa.

A importância de um PDTI bem elaborado organiza, prioriza e institucionaliza os processos de TIC. Ele operacionaliza a estrutura de governança de TIC, definindo claramente o que deve ser feito, viabilizando a execução de projetos e estabelecendo rotinas para a revisão periódica do próprio plano [25], [27].

No âmbito da Administração Pública Federal brasileira, a relevância do PDTI é destacada pela sua obrigatoriedade⁹. O PDTI atua como pré-requisito legal e administrativo: toda e qualquer contratação de bens ou serviços de TIC deve estar vinculada a uma ação previamente prevista no plano. Isso evita o crescimento

⁹ Instituída por normativas como a Instrução Normativa SLTI 04/2008 e 04/2010.

desordenado da infraestrutura e garante que as aquisições sejam devidamente justificadas e alinhadas às necessidades reais do órgão [25], [27].

Após a consultoria da FAUEL identificar uma maturidade de gestão de TIC "médio-baixa" na PMA [61], iniciou-se o desenvolvimento e a estruturação de práticas de governança. O cenário atual exige um modelo que suporte a complexidade da infraestrutura local, sendo a DTI o ambiente propício para validar essa proposta de gestão integrada e estratégica.

4 DESENVOLVIMENTO E APRESENTAÇÃO DO MODELO GAIA-GCD

Com base nos preceitos do ITIL 4 e no diagnóstico realizado quando da elaboração do PDTI, foi concebido um artefato para o gerenciamento de capacidade e desempenho otimizado e ajustado para a realidade e nível de maturidade atual da DTI.

O ITIL, por ser flexível, permite adaptar seus processos conforme a realidade institucional, o que favorece sua adoção pelas administrações municipais.

Embora submetidas à legislação, as prefeituras demandam uma gestão de TIC personalizada às suas particularidades estruturais e culturais. Para uma gestão de capacidade eficaz, é indispensável que a TIC esteja estrategicamente alinhada ao alto escalão e compreenda, tanto os projetos globais, quanto as demandas pontuais da população.

O modelo proposto define atividades essenciais para a gestão de capacidade e desempenho, adequadas ao nível de maturidade da TIC municipal e estabelece as condições mínimas para uma governança alinhada à administração, conforme ilustrado na figura 12. Uma versão ampliada, para melhor visualização do modelo, pode ser vista no Apêndice “A” e, uma versão digital está disponível para consulta pública *online*¹⁰.

¹⁰ <https://governanca.arapongas.pr.gov.br/gcd>

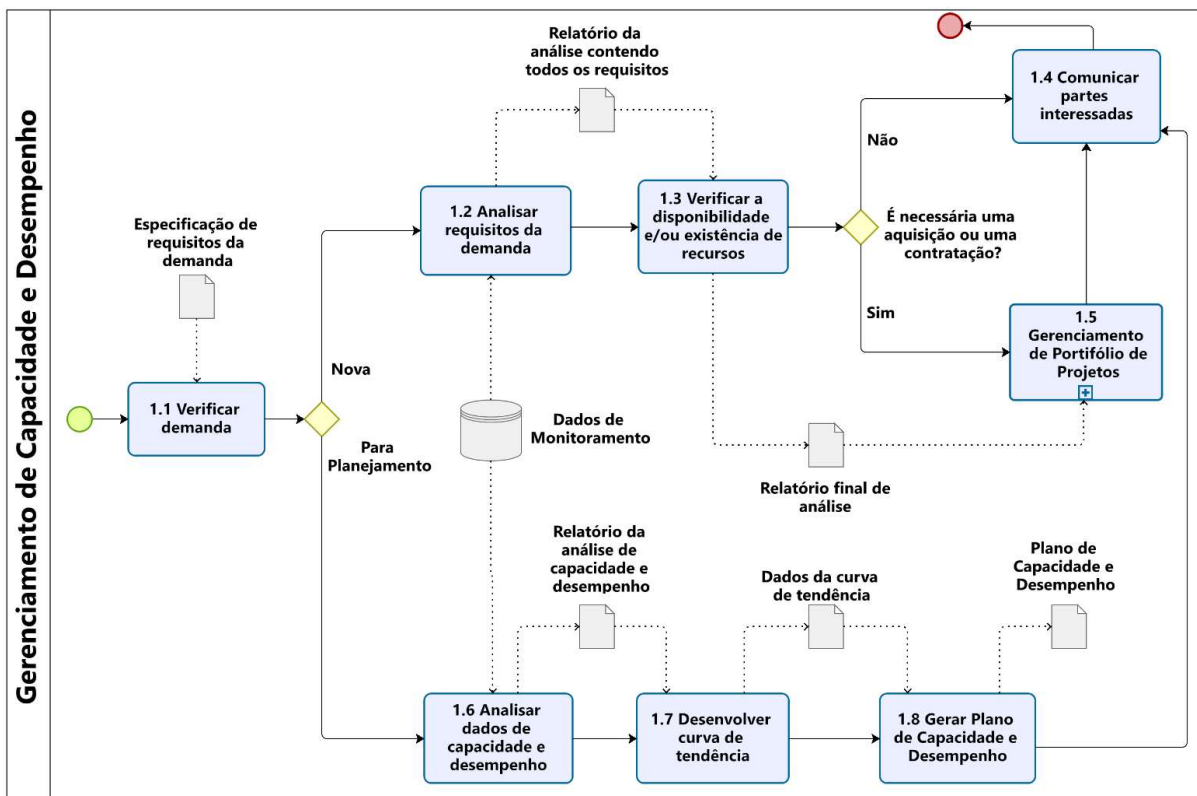


Figura 12: Modelo GAIA-GCD. O autor.

4.1 As Atividades do Modelo GAIA-GCD

O modelo proposto para o processo da estruturado do gerenciamento de capacidade e desempenho visa sistematizar o fluxo de análise de infraestrutura, garantindo que o crescimento tecnológico ocorra de forma planejada e sustentável. A seguir, descrevem-se as atividades constituintes:

4.1.1 Atividade “Verificar demanda”

Atividade inicial, que consiste na recepção e triagem das solicitações enviadas pelo CGTI. O processo fundamenta-se na análise da "Especificação de requisitos da demanda", classificando-a como “Nova” (necessidade imediata de implementação) ou “Para Planejamento” (análise preditiva de impacto).

1.1 Verificar demanda	
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Receber e verificar a solicitação de uma nova demanda, para análise da possibilidade de atendimento. 	<p>Descrição da(s) Tarefa(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • O início do processo se dá com o recebimento da solicitação de atendimento a uma demanda da administração, através do Comitê Gestor, para entendimento inicial e avaliação da possibilidade de atendimento da mesma; • Caso a solicitação caracterize a necessidade de atendimento imediato de uma nova demanda, deve-se executar a atividade "<i>Analisar os requisitos da demanda</i>", para avaliar a possibilidade de atendimento à solicitação; • Caso a solicitação caracterize a necessidade de planejamento para atendimento futuro de uma determinada demanda, deve-se executar a atividade "<i>Analisar dados de capacidade e desempenho</i>".
<p>Responsável:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipe técnica da DTI. 	
<p>Entrada(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificação de requisitos da demanda. 	
<p>Saída(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica. 	

4.1.2 Atividade "Analisar requisitos da demanda"

No fluxo de novas demandas, esta etapa confronta as necessidades técnicas, com os ativos existentes. Utiliza-se a base de "Dados de Monitoramento" para verificar se os requisitos funcionais e não funcionais podem ser absorvidos pela infraestrutura atual, sem prejuízo aos serviços em produção.

1.2 Analisar requisitos da demanda	
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisar detalhadamente os requisitos da demanda, para entendimento da necessidade. 	<p>Descrição da(s) Tarefa(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entender os requisitos da demanda; • Analisar detalhadamente todos os pontos da especificação dos requisitos da demanda, compilando o seu entendimento em um relatório que servirá como balizador da tomada de decisão da próxima atividade.
<p>Responsável:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipe técnica da DTI. 	
<p>Entrada(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificação de requisitos da demanda; • Dados de Monitoramento. 	
<p>Saída(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relatório de análise, contendo todos os requisitos necessários. 	

4.1.3 Atividade “Verificar a disponibilidade e/ou existência de recursos”

Etapa crítica, de avaliação multidimensional, que engloba a disponibilidade de recursos humanos, técnicos, tecnológicos e financeiros. O objetivo é assegurar que a execução da demanda possua viabilidade operacional completa, antes de qualquer autorização.

1.3 Verificar a disponibilidade e/ou existência de recursos	
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar se há recursos humanos, técnicos (TIC) e/ou financeiros, para atendimento à demanda. 	<p>Descrição da(s) Tarefa(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisar a existência e disponibilidade de recursos humanos e de TIC, para atendimento à demanda; • Contactar a área financeira da prefeitura, para obter informações sobre a disponibilidade de recursos financeiros, para atendimento a demanda; • Se não houver a necessidade de contratações e/ou aquisições para atendimento da demanda, deve-se seguir para a próxima atividade, caso contrário, deve-se acionar o processo Gerenciamento de Portifólio de Projetos.
<p>Responsável:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipe técnica da DTI. 	
<p>Entrada(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relatório de análise, contendo todos os requisitos necessários. 	
<p>Saída(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relatório final de análise. 	

4.1.4 Atividade “Comunicar partes interessadas”

Atividade de interface entre a gestão de TIC e o nível tático/estratégico. Consiste no reporte formal sobre a viabilidade ou inviabilidade técnica da demanda, permitindo que a administração tome decisões baseadas em dados concretos de capacidade.

1.4 Comunicar partes interessadas	
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar a todos os interessados sobre o resultado da análise de atendimento à demanda, finalizando o processo. 	<p>Descrição da(s) Tarefa(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar todas as partes interessadas do inteiro teor do Relatório final de análise, tomando ciência sobre a conclusão da equipe técnica da DTI; • Encerrar o processo.
<p>Responsável:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipe técnica da DTI. 	
<p>Entrada(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relatório final de análise. 	
<p>Saída(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica. 	

4.1.5 Atividade “Gerenciamento de Portfólio de Projetos”

Processo adjacente (e não tratado neste trabalho), acionado quando a infraestrutura atual é insuficiente. Esta sub-rotina visa planejar uma aquisição ou contratação dos recursos necessários, garantindo que novas demandas de alta complexidade sejam tratadas sob o rigor metodológico de gerenciamento de projetos, antes de retornarem ao fluxo de capacidade.

1.5 Chamada do processo Gerenciamento de Portifólio de Projetos	
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Invocar o processo Gerenciamento de Portifólio de Projetos, para tratar das aquisições e/ou contratações. 	<p>Descrição da(s) Tarefa(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informar ao processo Gerenciamento de Portifólio de Projetos sobre as necessidades de aquisição ou contratação identificadas; • Comunicar todas as partes interessadas do inteiro teor do Relatório final de análise e da chamada do processo Gerenciamento de Portifólio de Projetos; • Encerrar o processo.
<p>Responsável:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipe técnica da DTI. 	
<p>Entrada(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relatório final de análise. 	
<p>Saída(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica. 	

4.1.6 Atividade “Analisar dados de capacidade e desempenho”

Aplicada às demandas de planejamento, esta atividade realiza uma leitura profunda do histórico de utilização do ambiente. O foco reside em identificar gargalos e medir o comportamento dos serviços, diante de cargas variáveis de trabalho.

1.6 Analisar dados de capacidade e desempenho	
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisar os dados de monitoramento, para entendimento do histórico de capacidade e desempenho da infraestrutura de TIC. 	<p>Descrição da(s) Tarefa(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entender os requisitos da demanda; • Analisar os dados históricos de monitoramento referente aos itens de configuração envolvidos, para atendimento da demanda.
<p>Responsável:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipe técnica da DTI. 	
<p>Entrada(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificação de requisitos da demanda; • Dados de Monitoramento. 	
<p>Saída(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relatório da análise de capacidade e desempenho. 	

4.1.7 Atividade “Desenvolver curva de tendência”

Fase de análise preditiva onde, a partir de ferramentas estatísticas e dados históricos, projeta-se o comportamento futuro da infraestrutura. A geração dos "Dados da curva de tendência" permite antecipar a saturação de recursos, fundamental para o planejamento orçamentário.

1.7 Desenvolver curva de tendência	
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver a projeção da capacidade e desempenho para um determinado período, de acordo com os requisitos da demanda. 	<p>Descrição da(s) Tarefa(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver a curva de tendência sobre a capacidade e desempenho dos itens de configuração envolvidos no atendimento da demanda; • Demonstrar os pontos temporais que necessitam de atenção e ação, para efetuar o planejamento necessário para atendimento futuro da demanda.
<p>Responsável:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipe técnica da DTI. 	
<p>Entrada(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relatório da análise de capacidade e desempenho. 	
<p>Saída(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica. 	

4.1.8 Atividade “Gerar Plano de Capacidade e Desempenho”

Etapa final de consolidação, resultando em um documento estratégico que sintetiza as necessidades futuras, recomendações de upgrade e ajustes de performance. Este artefato é essencial para manter a infraestrutura de TIC da Prefeitura em conformidade com o crescimento institucional projetado.

1.8 Gerar Plano de Capacidade e Desempenho	
Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> • Gerar um plano estratégico de atendimento oportuno à demanda. 	Descrição da(s) Tarefa(s): <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver um plano estratégico que contenha todos os detalhes técnicos necessários para atendimento à nova demanda, oportunamente; • Encaminhar o Plano de Capacidade e Desempenho às partes interessadas no processo de atendimento à nova demanda, que, oportunamente, deverá encaminhar o referido plano para execução. • Encerrar o processo.
Responsável: <ul style="list-style-type: none"> • Equipe técnica da DTI. 	
Entrada(s): <ul style="list-style-type: none"> • Dados da curva de tendência. 	
Saída(s): <ul style="list-style-type: none"> • Plano de Capacidade e Desempenho. 	

A implementação do modelo GAIA-GCD na PMA pressupõe uma maturidade prévia, ou ao menos concomitante, de fluxos operacionais basilares, como o Gerenciamento de Infraestrutura e Plataforma e o Monitoramento e Gerenciamento de Eventos. Esta correlação não é meramente administrativa, mas sim uma dependência técnica e funcional.

Conforme [7], a interconexão e a implementação conjunta de práticas baseiam-se na mitigação do trabalho isolado, e no princípio orientador fundamental de "*pensar e trabalhar de forma holística*".

Ainda de acordo com [7], a gestão de serviços deve transcender a fragmentação em "*silos*", estabelecendo interfaces contínuas e fluxos de informação dinâmicos entre as disciplinas. A eficácia organizacional depende da gestão integrada de serviços, processos e fornecedores, uma vez que a Cadeia de Valor de Serviço opera por meio da combinação simultânea de múltiplas práticas.

Portanto, o alinhamento e a interoperabilidade entre essas funções são requisitos fundamentais para a entrega de resultados consistentes e para a sustentabilidade do modelo de governança proposto.

A importância da execução prévia desses fluxos justifica-se pelos seguintes pilares:

- Integridade e Disponibilidade dos Dados (*Inputs*): O Gerenciamento de Capacidade (objeto deste estudo) é alimentado por dados históricos e de tempo real. Sem o Gerenciamento e Monitoramento de Eventos devidamente estabelecido, não há fontes de dados confiáveis para as atividades 1.2 (Análise de Requisitos) e 1.6 (Análise de Dados de Desempenho). Nesse sentido, o gerenciamento de monitoramento e eventos, conforme proposto [40], atua como o alicerce sensorial indispensável para o modelo GAIA-GCD. A telemetria e os registros de eventos gerados por esse artefato fornecem a precisão necessária para as análises de requisitos e o desenvolvimento das curvas de tendência;
- Padronização do Ambiente Técnico: O Gerenciamento de Infraestrutura e Plataforma garante que os ativos de *hardware*, *software* e rede estejam devidamente inventariados e configurados. É impossível projetar uma "Curva de Tendência" (atividade 1.7) ou gerar um "Plano de Capacidade" (atividade 1.8) se a base instalada for desconhecida ou instável. A infraestrutura fornece o *baseline* (linha de base) sobre o qual o desempenho é medido;
- Fluxo de Valor Integrado: Na perspectiva de governança, o Gerenciamento de Capacidade e Desempenho é um processo de nível tático-estratégico. Para que ele entregue valor, os processos operacionais (Infraestrutura e Monitoramento) devem estar sanados, garantindo que a equipe de gestão não perca tempo corrigindo falhas básicas de configuração, mas sim focando na análise de impacto e expansão.

Em suma, a implementação dos fluxos de Gerenciamento de Infraestrutura e Plataforma e de Monitoramento e Gerenciamento de Eventos constitui o alicerce necessário para que o Gerenciamento de Capacidade e Desempenho opere em sua plenitude. Enquanto os primeiros tratam do "estado atual" e da "estabilidade", este

trabalho foca no "estado futuro" e na "sustentabilidade" do crescimento tecnológico municipal.

4.2 Avaliação do Modelo GAIA-GCD por Especialistas

Com base nos dados coletados entre 16/02/2024 e 01/03/2024, o primeiro questionário de avaliação do modelo proposto apresenta um panorama detalhado sobre o perfil dos 27 especialistas consultados e sua percepção técnica acerca da solução de Gerência de Capacidade e Desempenho.

4.2.1 Perfil e Qualificação dos Respondentes

A amostra é caracterizada por um alto nível de maturidade profissional e diversidade de atuação:

- Experiência Profissional: O grupo é composto predominantemente por especialistas, com 62,96% possuindo mais de 10 anos de experiência na área de TIC. Em termos de senioridade, 70,37% classificam-se como profissionais "Sênior" ou "Especialista".
- Atuação e Segmento: Há uma participação maior de profissionais do setor privado, em virtude da menor disponibilidade relativa de profissionais do setor público. Identificaram-se, como sendo do setor público, 37,04% do total de respondentes e, do setor privado, 62,96%. Os cargos variam, desde a gestão geral (22,22%), e responsáveis por infraestrutura (25,93%), até analistas técnicos (37,04%).

4.2.2 Diagnóstico da Gestão de TIC Atual

Os dados revelam lacunas significativas nas organizações onde os respondentes atuam, o que reforça a relevância do modelo proposto:

- Processos e Documentação: Apenas 25,93% informaram possuir processos de trabalho bem definidos, enquanto 40,74% não possuem

fluxos documentados. Além disso, 55,56% das organizações não possuem um portfólio de projetos formalizado;

- Alinhamento Estratégico: Menos de um terço (29,63%) afirma possuir alinhamento total com as diretrizes ou planos de governo da organização.

4.2.3 Avaliação Técnica do Modelo GAIA-GCD

Utilizando a escala de Likert (1 a 5), o modelo obteve índices de aceitação elevados, em todas as dimensões analisadas:

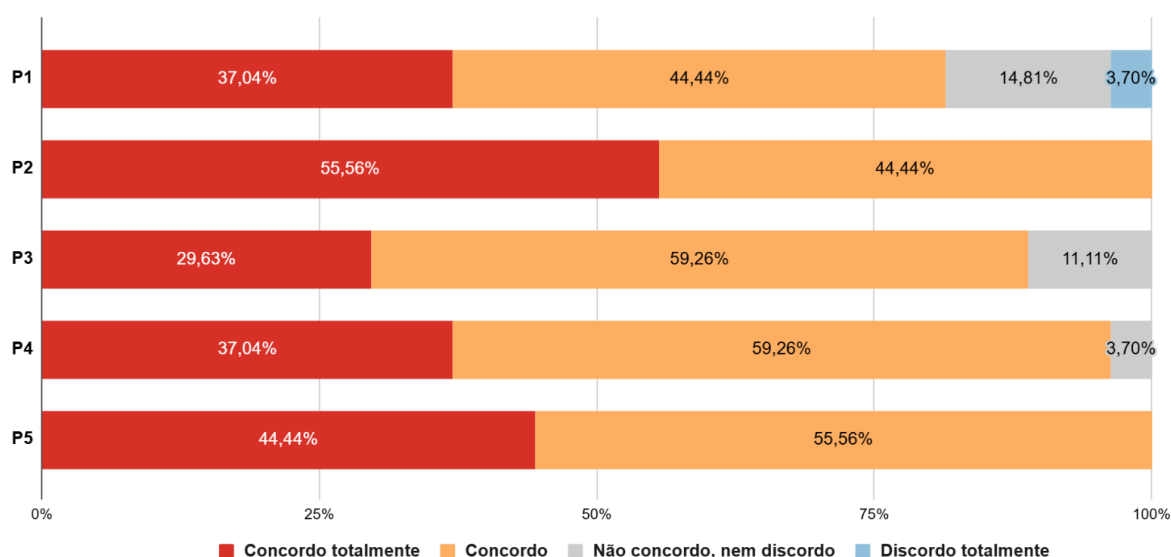


Figura 13: Representação das respostas coletadas por meio da escala Likert, variando de 1 (discordância total) a 5 (concordância total), distribuídas em percentual. O autor.

Tabela 9: Média das respostas obtidas para cada pergunta, conforme escala Likert, variando de 1 (discordância total) a 5 (concordância total).

Dimensão Avaliada	Média (1-5)	Percepção Analítica
Lógica e Melhores Práticas	4,11	81,48% concordam que o fluxo é lógico e está em consonância com o ITIL 4.
Benefício à Gestão	4,56	Unanimidade na percepção de benefício, com 100% de concordância (parcial ou total).
Adaptabilidade	4,19	Elevada concordância (88,89%) sobre a capacidade de implementação em diferentes departamentos, com mínimas mudanças.
Contribuição ao Negócio	4,44	Reconhecimento de que o modelo agrega valor direto aos objetivos estratégicos da organização.

4.2.4 Conclusão Analítica

Os resultados validam a robustez técnica do modelo. A média geral de 4,33 na percepção de contribuição valiosa para a gestão, demonstra que a proposta não apenas soluciona deficiências operacionais (como a falta de processos documentados), mas também estabelece uma ponte necessária para o alinhamento estratégico, atendendo aos anseios de uma classe de profissionais altamente experiente e qualificada.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, discute-se a articulação entre o modelo GAIA-GCD proposto e os resultados obtidos no diagnóstico de maturidade da PMA, fundamentando-se nas diretrizes do *framework* ITIL 4 e no modelo GAIA.

5.1 O Modelo GAIA e o Modelo GAIA-GCD

Conforme discutido no tópico “Modelos de Maturidade”, a avaliação de maturidade por meio do modelo GAIA classifica uma gestão em cinco níveis progressivos:

1. Nenhuma Gerência;
2. Parcialmente Gerenciado;
3. Gerenciado;
4. Gerenciado e Auditado; e
5. Melhoria Contínua.

Conforme o diagnóstico inicial, a governança de TIC da PMA foi classificada de forma global no Nível 2 (Parcialmente Gerenciado), um cenário onde planos e controles existem, mas não são documentados formalmente ou integrados à estratégia.

O diagnóstico de maturidade Nível 2 (Parcialmente Gerenciado) identificado nesta pesquisa converge com os achados de [14], [62] e [40], sugerindo um padrão institucional na PMA onde a competência técnica ainda carece de processos e controles devidamente institucionalizado,s para alcançar níveis superiores de governança.

O fluxo operacional de 8 etapas, proposto neste estudo (iniciando em "Verificar Demanda" e culminando em "Gerar Plano de Capacidade"), foi desenhado exatamente para preencher as lacunas exigidas para a transição aos Níveis 3 e 4 do modelo GAIA.

O nível 3 exige que os processos possuam planos documentados, com objetivos definidos, enquanto o nível 4 demanda rastreabilidade e integração plena à governança. Ao instituir um fluxo formal que obriga a verificação prévia de demandas de TIC antes do consumo desenfreado de recursos, e, ao gerar um Plano de Capacidade documentado como saída, o modelo proposto retira a tomada de decisão do caráter ad hoc (Nível 1) ou informal (Nível 2), e a consolida como uma prática gerida e auditável (Níveis 3 e 4).

Dessa forma, a própria estruturação do fluxo em 8 etapas funciona como o mecanismo de transição exigido pelo modelo GAIA para a geração contínua de valor.

5.2O Gerenciamento da Infraestrutura e Plataforma e o Monitoramento e Gerenciamento de Eventos como Alicerces

Para que o GAIA-GCD alcance a sua finalidade, a literatura embasada no ITIL 4 é categórica ao estabelecer a interdependência holística entre práticas. O modelo proposto reconhece que a gestão da capacidade não pode operar de forma isolada (em "silos"), dependendo intrinsecamente de práticas fundacionais [14], [13].

A evidência bibliográfica constante em [7], comprova que o Gerenciamento de Infraestrutura e Plataforma e o Monitoramento e Gerenciamento de Eventos são alicerces indispensáveis para a eficácia do Gerenciamento da Capacidade e Desempenho, pois determina que a capacidade e o desempenho lidam diretamente com o desempenho dos recursos de suporte dos quais o serviço depende, como infraestrutura, aplicativos e serviços de terceiros.

Ainda de acordo com [13], na administração pública, a aquisição de um ativo de TIC só se torna gerenciável após ser devidamente inventariado e tratado como um IC integrado à infraestrutura.

Além disso, a prática do Gerenciamento de Capacidade e Desempenho requer insumos de dados para prever demandas e modelar o desempenho futuro. Essa base de dados só é obtida se a prática de Monitoramento e Gerenciamento de Eventos estiver consolidada, pois cabe a ela realizar a observação sistemática dos serviços, detectando o consumo de recursos [7].

Sem o monitoramento contínuo para fornecer a telemetria do ambiente operacional, a primeira etapa do fluxo proposto ("Verificar Demanda") ficaria desprovida de evidências técnicas, impossibilitando a elaboração empírica de um Plano de Capacidade e Desempenho coerente com a realidade do município.

5.3 Tailoring de Melhores Práticas: A Integração do *Framework* ITIL 4 ao Modelo GAIA no Contexto de Arapongas

A implantação de um processo formalizado, em uma prefeitura do porte de Arapongas, justifica-se pela necessidade de mitigar o crescimento tecnológico desordenado e a lentidão nas aquisições governamentais. O referencial GAIA aponta que *frameworks* de mercado, como o ITIL 4, instruem as organizações sobre "o que fazer", mas falham em detalhar "como fazer", em especial no contexto restritivo do setor público.

O notável crescimento tecnológico da administração pública do município de Arapongas elevou drasticamente a complexidade da sua infraestrutura de TIC e a dependência de serviços digitais interconectados.

Nesse cenário, a falta de governança resulta na alocação ineficiente de recursos escassos, agravada pelas rigorosas leis que norteiam o setor público. O modelo de processo proposto, alicerçado pelo modelo GAIA, justifica-se cientificamente por realizar, durante sua criação, o *tailoring* (adaptação) dessas melhores práticas à realidade local.

Ao formalizar os ativos de informação e integrar a TIC aos objetivos do PDTI, a DTI deixa de ser vista como um centro de custo operacional, passando a ser um vetor estratégico focado na entrega de valor público e melhores serviços ao cidadão.

5.4 Análise da Maturidade do Processo

A análise dos resultados deste estudo fundamenta-se em dois prismas complementares: a validação técnica do modelo por um rol de especialistas e o diagnóstico de maturidade realizado exclusivamente no ambiente da PMA. O cruzamento desses dados revela que, embora o GAIA-GCD possua alta aceitação

técnica, sua implementação na DTI enfrenta desafios culturais e estruturais profundos.

5.4.1 Validação Técnica e Reconhecimento do Mercado (Questionário I)

O primeiro instrumento de pesquisa serviu para cancelar a robustez do artefato proposto, onde o grupo e profissionais que responderam o questionário, conferiram autoridade à proposta.

A percepção desse grupo, oriundo tanto do setor público (incluindo profissionais da própria PMA), quanto do privado, foi amplamente favorável, atingindo uma média de 4,33 quanto à contribuição valiosa para a governança. A concordância de 81,48% sobre a lógica do fluxo em consonância com o ITIL 4, demonstra que o GAIA-GCD é tecnicamente sólido e replicável. Contudo, os dados desse grupo também deram o primeiro alerta: 40,74% das organizações desses especialistas ainda não possuem processos documentados, indicando que a carência de formalização é um desafio comum ao mercado de TIC.

5.4.2 Diagnóstico de Maturidade na PMA (Questionário II – Metodologia GAIA)

Com base no diagnóstico técnico realizado, desta vez, exclusivamente por profissionais da PMA, a análise detalhada dos eixos de maturidade da DTI revela lacunas críticas em todas as dimensões, fundamentando a necessidade de implementação do GAIA-GCD:

- GCD - Governança e Alinhamento Estratégico (29,17%): Este eixo evidencia uma desconexão entre a TIC e a gestão pública. A ausência de engajamento da alta administração com indicadores, e a tomada de decisão baseada em análises pontuais (e não formais), comprometem o valor público dos investimentos;
- GCD - Definição e Formalização de Processos (50%): Embora apresente a maior pontuação relativa, o diagnóstico qualitativo indica uma "falsa maturidade", pois existem processos documentados que não são aplicados na prática. O modelo GAIA-GCD sana essa lacuna,

ao instituir um fluxo operacional de 8 etapas que obriga a execução e o registro de cada fase da gestão de capacidade;

- GCD - Coleta e Análise de Dados (23,33%): A coleta de dados é realizada de forma parcial e restrita à infraestrutura, ignorando a camada de aplicações. Além disso, há uma carência total de técnicas para prever tendências ou antecipar gargalos, funções que são o cerne das atividades 1.6 e 1.7 do GAIA-GCD;
- GCD - Pessoas, Habilidades e Conscientização (0%): Identificado como o ponto mais sensível, este eixo indica a ausência total de planos de sucessão, retenção de talentos e treinamento contínuo. O GAIA-GCD atua como um mecanismo de institucionalização do conhecimento, protegendo a PMA da dependência de conhecimentos individuais;
- GCD - Melhoria Contínua (8,33%): Este eixo revela que a gestão de TIC raramente passa por ciclos de avaliação, e lições aprendidas não são documentadas. A estrutura do GAIA-GCD favorece o aprendizado organizacional, ao gerar relatórios e planos auditáveis;
- GCD - Escalabilidade e Crescimento (20,83%): O diagnóstico aponta a inexistência de planos de contingência e de um planejamento que considere picos sazonais ou o crescimento futuro. O Plano de Capacidade (Atividade 1.8) visa justamente mitigar esse risco de subutilização ou sobrecarga;
- GCD - Tecnologia e Ferramentas de Suporte (22,22%): As ferramentas atuais operam de forma segregada e sem integração com o CMDB ou sistemas de incidentes. O GAIA-GCD integra esses recursos nas atividades 1.2 e 1.3, permitindo uma visão unificada da infraestrutura.

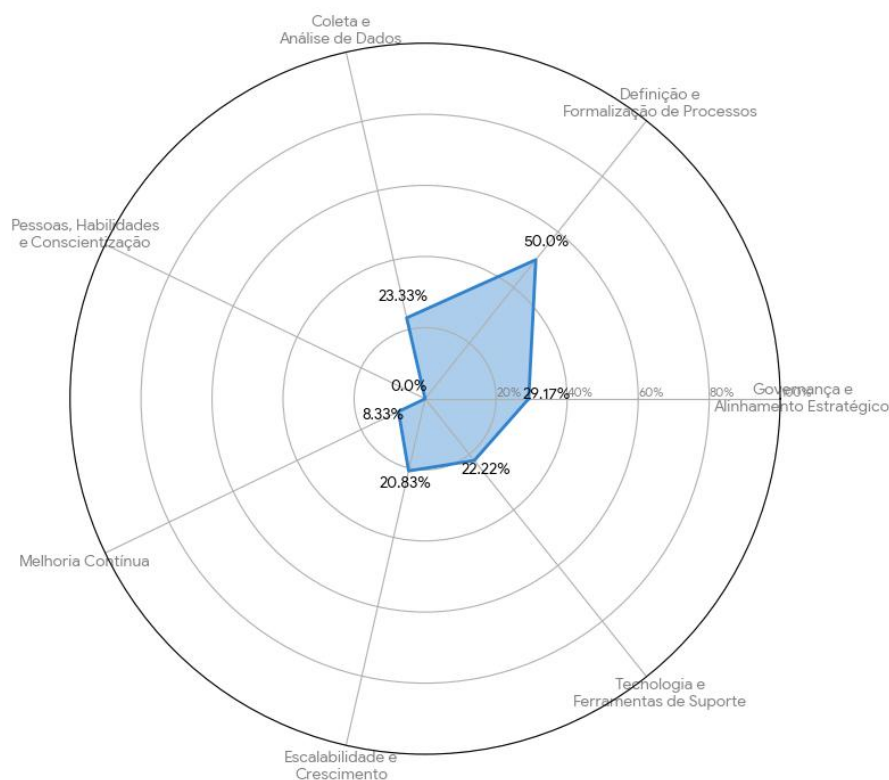


Figura 14: Gráfico radar. Resultado da avaliação da maturidade da DTI. Adaptado de [63].

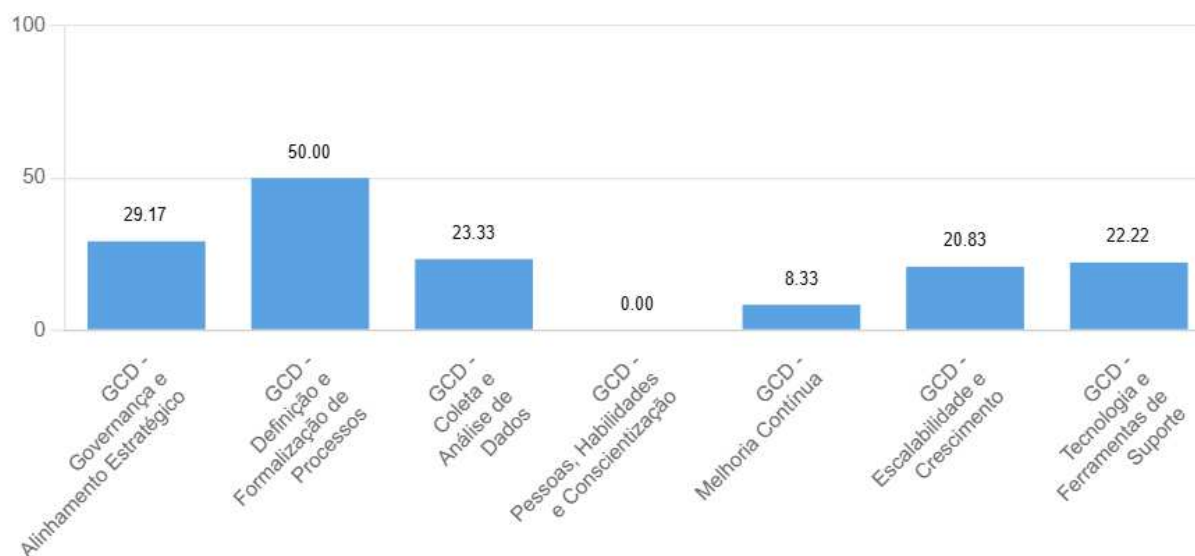


Figura 15: Gráfico de barras. Resultado da avaliação da maturidade da DTI [63].

5.4.3 Síntese Analítica: GAIA-GCD como Elo de Integração

O contraste entre a validação dos especialistas (Questionário I) e o diagnóstico local (Questionário II) confirma a tese de que a infraestrutura de TIC complexa de Arapongas está sendo gerida de forma reativa e manual.

O modelo GAIA-GCD atua exatamente nessa ferida organizacional. Ao transformar a coleta de dados (hoje parcial) em Curvas de Tendência (Atividade 1.7) e planos operacionais em Planos de Capacidade Estratégicos (Atividade 1.8), o modelo fornece a prova técnica necessária para que a TIC deixe de ser um centro de custo e passe a gerar Valor Público tangível e auditável.

Tabela 10: Correlação entre Validação Externa (Q1) e Realidade PMA (Q2).

Dimensão Analisada	Percepção dos Especialistas (Q1)	Diagnóstico Interno (Q2)	Solução GAIA-GCD
Aceitação Técnica	Média 4,11: O fluxo é lógico e segue o ITIL 4.	29,17%: Falta engajamento da alta gestão com a prática.	Traduz métricas técnicas em relatórios de valor para a gestão.
Aplicação Prática	Média 4,56: Modelo altamente benéfico à gestão.	50,00%: Processos existem, mas não são aplicados.	Institui um fluxo obrigatório de 8 etapas para cada demanda.
Capacidade Preditiva	Média 4,33: Contribuição valiosa esperada.	0,00%: Ausência de técnicas de análise preditiva/avançada.	Introduz a Atividade 1.7, para antecipar gargalos e saturação.
Gestão de Ativos	37,04% possuem documentação total da infraestrutura.	Discordo: Uso de ferramentas independentes e sem integração ao CMDB.	Integra dados de monitoramento e inventário nas atividades 1.2 e 1.3.

6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

A jornada percorrida para o desenvolvimento desta dissertação não se encerra apenas com o cumprimento de um rito acadêmico, mas com a materialização de uma resposta a um desafio persistente na gestão pública municipal. Ao olharmos para o horizonte inicial desta pesquisa, encontramos o cenário complexo das prefeituras brasileiras: organizações que, embora imersas na necessidade e urgência da transformação digital, frequentemente se veem perdidas entre a teoria dos *frameworks* globais e as limitações operacionais do cotidiano institucional. Do encontro entre a aspiração estratégica e a execução técnica, nasceu o propósito deste trabalho.

A conclusão desta dissertação marca a entrega de um artefato robusto, o modelo GAIA-GCD, desenvolvido para solucionar o impasse existente entre as prescrições genéricas de *frameworks* globais e a realidade operacional das prefeituras brasileiras. Pautada pelo rigor da Design Science Research (DSR), a pesquisa transcendeu a mera descrição teórica, ao projetar, formalizar e validar um fluxo de processos capaz de converter a complexidade tecnológica do ambiente de estudos (a Prefeitura do Município de Arapongas - PMA) em Valor Público mensurável e auditável.

Ao revisitarmos o caminho metodológico, o diagnóstico situacional fundamentado na Metodologia GAIA nos revelou uma narrativa de contrastes que justifica a urgência deste estudo. Evidenciou-se que a PMA se encontra em um estágio de "maturidade de transição" (Nível 2), onde a presença de uma infraestrutura complexa de TIC, contrasta com a ausência de processos preditivos. Esta análise integrada revelou que, embora o corpo técnico seja experiente, a falta de institucionalização de práticas e processos gera uma dependência vulnerável de conhecimentos individuais, resultando em uma gestão predominantemente reativa e manual.

O modelo GAIA-GCD surge, então, como a "ponte" necessária para transpor essa barreira da reatividade. A validação do modelo por especialistas, que lhe atribuíram uma pontuação média de aceitação de 4,33 (do máximo de 5 pontos), ratifica que a estruturação em 8 etapas proposta neste estudo fornece a "gramática

visual" e o roteiro lógico necessários para elevar a governança municipal. Mais do que um conjunto de fluxos, o GAIA-GCD atua como o mecanismo que garante o Warrant (garantia) do ITIL 4, assegurando que os serviços de e-Gov não apenas existam, mas possuam a capacidade técnica para suportar picos de demanda e o crescimento institucional esperado.

6.1 Limitações e Perspectivas para Trabalhos Futuros

É fundamental reiterar que o escopo desta pesquisa se delimitou à proposição, modelagem e avaliação do design do modelo GAIA-GCD. O trabalho não visou a implementação técnica imediata, mas sim a criação de um fundamento normativo sólido que suporte futuras execuções sem os riscos inerentes à falta de planejamento processual.

Para que a semente da Governança de TIC na PMA continue a prosperar e se transformar em uma cultura organizacional resiliente, vislumbram-se os seguintes trabalhos futuros:

Para a continuidade desta linha de pesquisa e o efetivo amadurecimento da Governança de TIC na PMA, vislumbram-se os seguintes trabalhos futuros:

- Integração com a Tríade Operacional: Almeja-se a unificação do GAIA-GCD aos modelos desenvolvidos por [40], focado no Monitoramento e Gerenciamento de Eventos e [13], voltado ao Gerenciamento de Infraestrutura e Plataforma. Esta integração permitirá que os dados de telemetria e o inventário de ativos alimentem automaticamente o fluxo de capacidade, criando um ecossistema de gestão holística baseado no SVS do ITIL 4;
- Aplicação de Análise Preditiva e *Machine Learning*: Como evolução da atividade Desenvolver Curva de Tendência (1.7), sugere-se o uso de algoritmos de aprendizado de máquina sobre as bases de dados das ferramentas de monitoramento e registro de incidentes, permitindo que o modelo identifique padrões sazonais complexos e automatize o redimensionamento de recursos de forma proativa;

- Institucionalização de um Escritório de Processos: Recomenda-se o estudo para a criação de um BPM *Office* na DTI, que atuaria como guardião do modelo GAIA-GCD (não exclusivamente deste), garantindo que a cultura de melhoria contínua e a documentação dos ativos de informação sejam mantidas, independentemente das alternâncias de gestão política;
- Expansão para a Gestão de Serviços Digitais Finalísticos: Propõe-se a adaptação do modelo para avaliar a capacidade não apenas da infraestrutura física, mas da experiência do usuário final nos serviços de e-Gov, conectando a métrica técnica diretamente à percepção de satisfação do cidadão (base do Valor Público).

Em suma, esta dissertação entrega à comunidade acadêmica e à PMA, um guia estratégico que transforma dados operacionais em inteligência administrativa. O modelo GAIA-GCD estabelece o alicerce para que a modernização pública municipal seja resiliente, sustentável e, acima de tudo, capaz de gerar valor real para a sociedade.

REFERÊNCIAS

- [1] ISACA, *COBIT 2019 Framework: Introduction and Methodology*. 2018.
- [2] F. Correa Xavier, “Governança Digital Municipal em São Paulo: Análise da Evolução do i-Gov TI e Proposições Estratégicas para a Conformidade e Valor Público”, vol. 1, p. 143–173, 3 de outubro de 2025. Acessado: 13 de novembro de 2025. [Online]. Disponível em: <https://www.tce.sp.gov.br/epcp/cadernos/index.php/CM/article/view/389>
- [3] M. H. Moore, *Criando Valor Público em Serviços Digitais: uma proposta de conceito*. Harvard University Press, 1997.
- [4] L. F. Luna-Reyes e J. Zhang, “Guest editorial: Public value creation through information technologies in government”, 11 de abril de 2023, *Emerald Publishing*. doi: 10.1108/TG-03-2023-319.
- [5] G. P. Pardo, “Digital transformation and organizational innovation: challenges, opportunities, and perspectives for business competitiveness”, *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, vol. 8, nº 18, p. e082157, maio 2025, doi: 10.55892/jrg.v8i18.2157.
- [6] M. Janssen, Y. Charalabidis, e A. Zuiderwijk, “Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government”, *Information Systems Management*, vol. 29(4), p. 258–268, 2017.
- [7] Axelos, *ITIL ® Foundation ITIL 4 Edition*. The Stationery Office, 2019.
- [8] J. Lima, *Governança de TI aplicada à administração pública: contratação de bens e serviços de informática de acordo com a instrução normativa 04/2008*. Curitiba-PR: Negócios Públicos, 2009.
- [9] R. Cohen, *Implantação de help-desk e service desk*. São Paulo-SP: Novatec Editora, 2008.
- [10] R. B. Denhardt e J. V. Denhardt, *The New Public Service: Serving, Not Steering*. Routledge, 2015.
- [11] N. Zeinolabedin, S. A. Mehrvarz, e N. Rahbar, “How COBIT Can Complement ITIL TO Achieve BIT”, *Electrical & Computer Engineering: An International Journal (ECIJ)*, vol. 3, nº 2, jul. 2014, doi: 10.14810/ecij.2014.3201.
- [12] “Arapongas (PR) | Cidades e Estados | IBGE”. Acessado: 10 de novembro de 2025. [Online]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/arapongas.html>
- [13] M. de S. Galian, J. E. Santana, F. D. Abrahão, V. T. de O. Barros, e R. M. de Barros, “Design and Pilot Implementation of a Management Model for the Information and Communication Technology (ICT) Infrastructure and Platform Management (IPM) Practice in Municipal Public Administration”, *Journal on*

- Interactive Systems*, vol. 17, nº 1, p. 193–213, jan. 2026, doi: 10.5753/jis.2026.7054.
- [14] M. de S. Galian, “GAIA-GIP: Um Modelo de Gerenciamento de Infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação para Administração Pública Municipal”, Universidade Estadual de Londrina - UEL, 2025.
- [15] F. H. Gaffo e R. M. de Barros, “GAIA Risks - A Service-based Framework to Manage Project Risks”, XXXVIII Conferencia Latinoamericana En Informatica (CLEI), 2012. doi: 10.1109/CLEI.2012.6427188.
- [16] W. H. Ueno, R. M. de Barros, e J. D. Brancher, “Gaia Maturity Model to Deploy IT Services Continuity”, ago. 2018. [Online]. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/amcis2018/ITProjMgmt/Presentations/1>
- [17] K. M. G. Lopes, E. M. Luciano, e M. A. Macadar, “Criando valor público em serviços digitais: Uma proposta de conceito”, *Revista Gestão.Org*, vol. 16, nº ES, Universidade Federal de Pernambuco, p. 207–221, 31 de dezembro de 2018. doi: 10.21714/1679-18272018v16ed.p207-221.
- [18] J. Souza, N. Laura, e E. M. de Carvalho, “A avaliação da governança de TI da administração pública sob a ótica dos princípios da governança corporativa”, doi: 10.21874/rsp.v71.i0.4426.
- [19] D. R. Guedes e A. R. da Silva Jr., “Governança Pública no Brasil: Estado da Arte dos Estudos Publicados Entre 2009 a 2019”, *Revista Controladoria e Gestão*, vol. 2, p. 370–387, 2021.
- [20] P. (F. H. C. Brasil, “Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado - 1995”, novembro de 1995, *Imprensa Nacional, Brasília*.
- [21] “Governança - Controladoria-Geral da União”. Acessado: 12 de novembro de 2025. [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/cgu/pt-br/centrais-de-conteudo/campanhas/integridade-publica/governanca>
- [22] M. V. G. da Silva, “Índice de Governança Pública Municipal (IGovPMun): um instrumento de avaliação e controle social”, *Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento*, vol. 11, nº 3, p. 795, set. 2022, doi: 10.3895/rbpd.v11n3.11544.
- [23] *ISO/IEC 38500 Corporate governance of information technology*. Genebra, 2008. [Online]. Disponível em: www.iso.org
- [24] M. S. Cunha e J. S. Neto, “Comitês de governança de tecnologia da informação na administração pública federal brasileira: fatores críticos de sucesso”, *RSP*, vol. 65, p. 355–381, setembro de 2014. doi: 10.21874/rsp.v65i3.629.
- [25] J. W. Santos Filho, “Governança de TI: Análise das Contribuições de Mecanismos Privados no Gerenciamento Público de TI”, *Fev*, p. 71–84, 2018, doi: 10.17564/2359-4934.2018v2n3p71-84.
- [26] V. P. Jasinski, A. F. Alves, e G. R. C. Possetti, “Proposta de Framework de Plano de Continuidade de Negócios para a Governança de TI nas Organizações”,

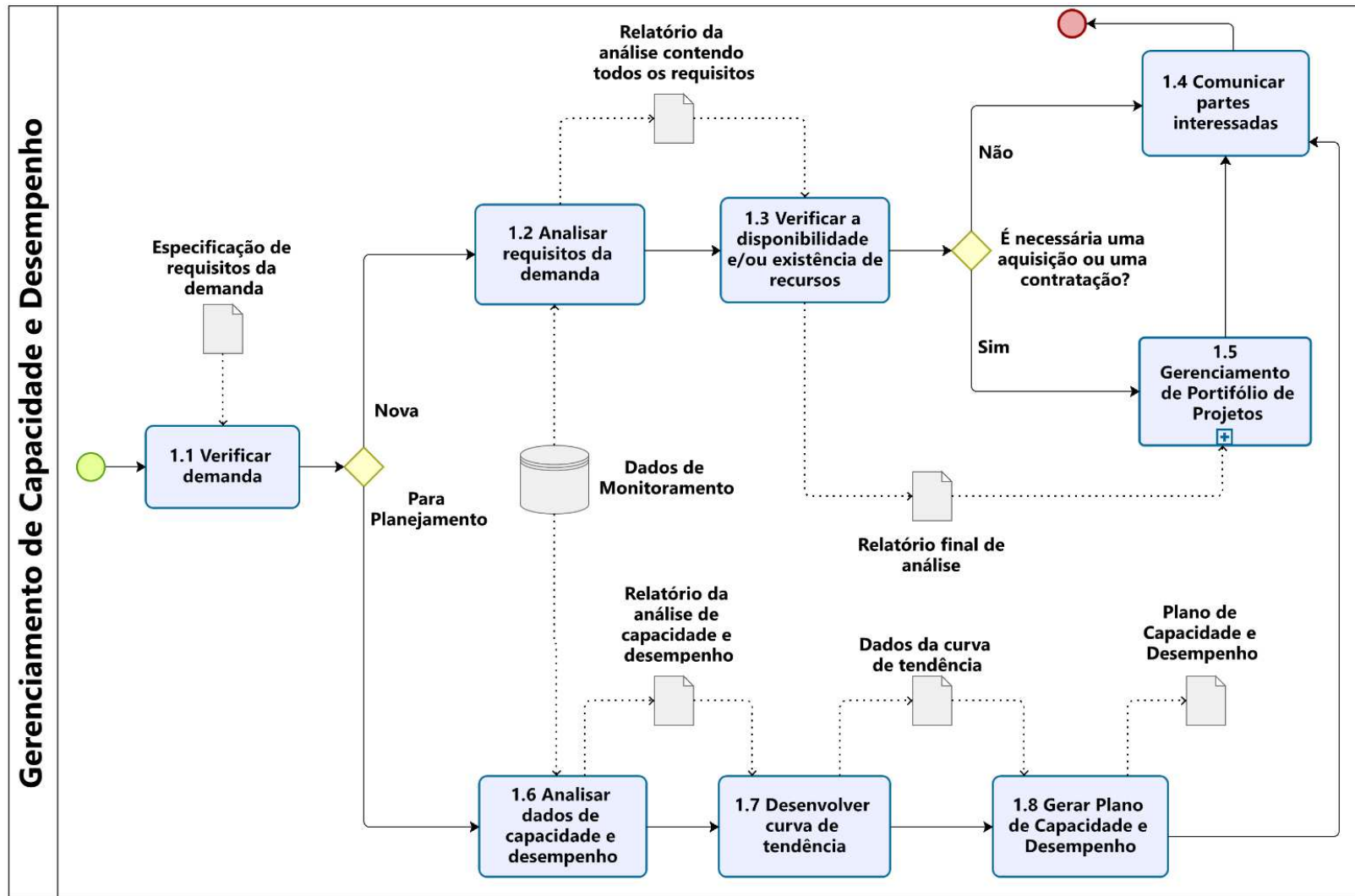
- Revista Gestão & Tecnologia*, vol. 22, nº 1, p. 248–271, 2022. [Online]. Disponível em: <http://revistagt.fpl.edu.br/>
- [27] M. Cepik e D. R. Canabarro, “Governança de TI Transformando a Administração Pública no Brasil”, WS Editor, Porto Alegre, dez. 2010.
- [28] A. A. Fernandes e V. F. Abreu, *Implantando a governança de TI - da Estratégia à Gestão dos Processos e Serviços*, 4ª. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia Ltda, 2014.
- [29] K. H. C. Ramos, L. Montezano, A. O. Pinheiro, e M. da C. Avelar, “Percepções de Comitês sobre a Aplicação da Governança Pública Federal”, *Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios*, vol. 14, nº 1, Anima Educação, p. 95, 22 de junho de 2021. doi: 10.19177/reen.v14e1202195-119.
- [30] “The OECD digital government policy framework: Six dimensions of a Digital Government”, *OECD Publishing*, vol. 02, Paris, 7 de outubro de 2020. doi: 10.1787/f64fed2a-en.
- [31] R. A. W. Rhodes e J. Wanna, “The Limits to Public Value, or Rescuing Responsible Government from the Platonic Guardians”, *Australian Journal of Public Administration*, vol. 66, nº 4, p. 406–421, dez. 2007, doi: 10.1111/j.1467-8500.2007.00553.x.
- [32] D. C. M. de Souza, “Business Process Management (BPM) versus gestão vertical nas organizações públicas”, *BPM Scientific Magazine ABPMP Brasil (Association of Business Process Management Professionals)*, Brasília, p. 53–66, 2020.
- [33] “BPM Scientific Magazine”, *ABPMP Brasil (Association of Business Process Management Professionals)*, vol. 1, nº 1, 2020.
- [34] Axelos, *Capacity and performance ITIL 4 Practice Guide*. Axelos, 2020.
- [35] R. Melendez, *Service Desk Corporativo: solução com base na ITIL V3*. São Paulo-SP: Novatec Editora, 2011.
- [36] L. F. Faria, “A relação entre capacidade e desempenho”, <https://www.tiespecialistas.com.br/relacao-entre-capacidade-e-desempenho-2/>.
- [37] OBJECT MANAGEMENT GROUP (OMG), “Business Process Model and Notation (BPMN)”, Needham, MA, dez. 2013. [Online]. Disponível em: <https://www.omg.org/spec/BPMN>
- [38] M. Von Rosing, S. A. White, F. Cummins, e H. De Man, “Business Process Model and Notation - BPMN”, em *The Complete Business Process Handbook: Body of Knowledge from Process Modeling to BPM*, vol. 1, Elsevier Inc., 2014, p. 429–453. doi: 10.1016/B978-0-12-799959-3.00021-5.
- [39] F. E. A. Horita e R. M. de Barros, “GAIA Human Resources - An approach to integrate ITIL and Maturity Levels focused on improving the Human Resource Management on Software Development”, out. 2012.

- [40] L. Ca. Garanhani Jr., M. de S. Galian, S. Domiciano Tereza, V. T. de O. Barros, e R. M. de Barros, “Structured Event Monitoring and Management Model with ITIL 4: Application and Maturity Diagnosis in a Municipal Public Agency”, *Procedia Computer Science*, vol. 278, p. 450–457, 2026. doi: 10.1016/j.procs.2026.03.012.
- [41] M. M. Guerra e E. R. Martins, “Análise da Gestão da Tecnologia da Informação na Prefeitura Municipal de Luziânia (PML)”, em *Ciência da Computação: avanços e tendências em pesquisa - Volume 3*, Editora Científica Digital, 2024, p. 7–16. doi: 10.37885/240215913.
- [42] J. Piana, F. C. Zola, e A. T. da Costa, “Modelos de Maturidade em Gestão de Processos: Uma Revisão Sistemática da Literatura”, *Revista Gestão em Análise*, vol. 12, nº 3, p. 48–65, jun. 2023, doi: 10.12662/2359-618xregea.v12i3.p48-65.2023.
- [43] A. M. Magdaleno e P. Engiel, “A experiência de implantação de um escritório de processos de negócio (BPM office) em uma empresa pública”, *ABPMP Brasil (Association of Business Process Management Professionals)*, vol. 1, Brasília, p. 11–28, 2020.
- [44] E. Parada, V. Prado, e A. M. Barata, “Nível de Maturidade da Governança de TI: Um Estudo de Caso de Aplicação do ITIL”.
- [45] J. W. Creswell, *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*, 4ª. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- [46] R. F. Rodrigues e R. O. da Silva, “A Utilização do Estudo de Caso na Pesquisa Qualitativa: Uma Abordagem Teórica”, *Revista da FAE*, vol. 28, Curitiba, 2025.
- [47] J. R. Venable, J. Pries-Heje, e R. L. Baskerville, “Choosing a Design Science Research Methodology”, *ACIS 2017 Proceedings*, vol. 2, Hobart, Austrália, p. 112, 2017.
- [48] A. Dresch, D. P. Lacerda, e J. A. V. Antunes Jr., *Design Science Research - Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia*. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- [49] D. P. Lacerda, A. Dresch, A. Proença, e J. A. V. Antunes Jr., “Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção”, *Universidade Federal de São Carlos*, vol. 20, p. 741–761, 2013.
- [50] M. Thiollent, *Metodologia de pesquisa-ação*, 18º ed. São Paulo: CORTEZ EDITORA, 2022.
- [51] E. C. F. Maffezzolli e C. G. E. Boehs, “Uma reflexão sobre o estudo de caso como método de pesquisa”, *Revista da FAE*, vol. 11, Curitiba, p. 95–110, 2008.
- [52] F. M. Santos, “Estudo de Caso como Ferramenta Metodológica”, vol. 3, Rio de Janeiro, p. 344–347, 2011.
- [53] Agência do Senado, “Município de Arapongas é reconhecido como Capital Moveleira Nacional”. Acessado: 31 de janeiro de 2026. [Online]. Disponível em:

- <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2023/11/24/municipio-de-arapongas-e-reconhecido-como-capital-moveleira-nacional>
- [54] “Arapongas”, Wikipédia. Acessado: 1º de fevereiro de 2026. [Online]. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Arapongas>
- [55] Departamento de Imprensa Oficial do Estado (DIOE) Governo do Estado, “Diário Oficial do Paraná”, Curitiba, jan. 2014.
- [56] “Região Metropolitana de Londrina”, Wikipédia. Acessado: 31 de janeiro de 2026. [Online]. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%A3o_Metropolitana_de_Londrina
- [57] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), “Panorama: Arapongas (PR)”, IBGE Cidades. Acessado: 2 de fevereiro de 2026. [Online]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/arapongas/panorama>
- [58] Diretoria de Tecnologia da Informação, “Monitoramento: Anel Óptico e Links de Rádios”, 2025, *PMA (material não publicado, fornecido pela DTI), Arapongas*.
- [59] Diretoria de Tecnologia da Informação, “Documentação: Mapa da Rede Metropolitana de Dados do Município de Arapongas”, 2025, *PMA (material não publicado, fornecido pela DTI), Arapongas*.
- [60] Diretoria de Tecnologia da Informação, “Documentação: Pontos (locais) da PMA atendidos pela Infraestrutura de TIC”, 2025, *PMA (material não publicado, fornecido pela DTI), Arapongas*.
- [61] Prefeitura do Município de Arapongas, *Plano Diretor de Tecnologia da Informação - PDTI*. 2023. [Online]. Disponível em: <https://www.arapongas.pr.gov.br/legislacao#pdti>
- [62] M. de S. Galian, J. E. Santana, V. T. de O. Barros, e R. M. de Barros, “Um processo de Gerenciamento de Infraestrutura e Plataforma de TIC para Administração Pública Municipal - Avaliação de Maturidade Pré-Implantação”, jul. 2025. doi: 10.5753/lasdigov.2025.7538.
- [63] Universidade Estadual de Londrina UEL, “Paraná Smart City - Governança em TI”, 2025, *GAIA - Departamento de Ciência da Computação*. [Online]. Disponível em: <https://gaia2.uel.br/>

APÊNDICES

APÊNDICE A - MODELO PROPOSTO



APÊNDICE B - DETALHAMENTO DO MODELO PROPOSTO

Este apêndice apresenta o detalhamento técnico do fluxo em notação BPMN referente ao modelo de Gerenciamento de Capacidade e Desempenho proposto. O objetivo é descrever de forma sistemática as etapas constituintes do processo, discriminando cada fase, os respectivos atores envolvidos, os recursos necessários e as entradas e saídas sugeridas. Esta documentação serve como diretriz para a implantação prática do modelo, conferindo maior clareza à análise operacional e viabilizando a otimização contínua da infraestrutura e dos serviços de TIC.

1.1 Verificar demanda
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Triar se a demanda é uma necessidade de expansão imediata (reacional) ou de planejamento de longo prazo (proativa), garantindo que os requisitos iniciais estejam claros, antes da alocação de esforço técnico.
<p>Recurso(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestor de Relacionamento ou Analista de Negócios de TIC; • Software de Service Desk.
<p>Entrada(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificação de requisitos da demanda.
<p>Saída(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica.
<p>Descrição da(s) Tarefa(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • O início do processo se dá com o recebimento da solicitação de atendimento a uma demanda da administração, através do Comitê Gestor, para entendimento inicial e avaliação da possibilidade de atendimento da mesma; • Caso a solicitação caracterize a necessidade de atendimento imediato de uma nova demanda, deve-se executar a atividade “<i>Analisar os requisitos da demanda</i>” para avaliar a possibilidade de atendimento à solicitação; • Caso a solicitação caracterize a necessidade de planejamento para atendimento futuro de uma determinada demanda, deve-se executar a atividade “<i>Analisar dados de capacidade e desempenho</i>”.

1.2 Analisar requisitos da demanda

Objetivo:

- Tradução das necessidades de negócio em requisitos técnicos de infraestrutura (CPU, Memória, *Storage*, Rede). Utiliza o histórico de monitoramento, para entender o impacto que a nova carga de trabalho terá sobre os serviços existentes;
- Analisar detalhadamente os requisitos da demanda, para entendimento da necessidade.

Recurso(s):

- Histórico do Zabbix (utilização atual de componentes) e *baseline* de desempenho;
- Analista de Infraestrutura, com conhecimento em dimensionamento (*sizing*).

Entrada(s):

- Especificação de requisitos da demanda;
- Dados de Monitoramento.

Saída(s):

- Relatório de análise, contendo todos os requisitos necessários.

Descrição da(s) Tarefa(s):

- Entender os requisitos da demanda;
- Analisar detalhadamente todos os pontos da especificação dos requisitos da demanda, compilando o seu entendimento em um relatório que servirá como balizador da tomada de decisão da próxima atividade.

1.3 Verificar a disponibilidade e/ou existência de recursos

Objetivo:

- Avaliação da capacidade ociosa atual vs. necessidade da demanda. Envolve uma análise financeira e técnica para determinar se o atendimento exige apenas um ajuste de configuração ou a aquisição de novos ativos (*hardware/software/outros*).

Recurso(s):

- Catálogo de Serviços e Inventário de Ativos (CMDB);
- Orçamento de CAPEX/OPEX e contato com a Secretaria Municipal de Finanças.

Entrada(s):

- Relatório de análise, contendo todos os requisitos necessários.

<p>Saída(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relatório final de análise.
<p>Descrição da(s) Tarefa(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisar a existência e disponibilidade de recursos humanos e de TIC para atendimento à demanda; • Contactar a área financeira da prefeitura, para obter informações sobre a disponibilidade de recursos financeiros para atendimento da demanda; • Se não houver a necessidade de contratações e/ou aquisições para atendimento da demanda, deve-se seguir para a próxima atividade, caso contrário, deve-se acionar o processo <i>Gerenciamento de Portifólio de Projetos</i>.
<p>1.4 Comunicar partes interessadas</p>
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garantir o fechamento do ciclo de comunicação. Informa ao solicitante se a demanda será atendida com os recursos atuais, ou se foi encerrada por inviabilidade técnica/financeira.
<p>Recurso(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plano de Comunicação e ferramentas de e-mail/intranet.
<p>Entrada(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relatório final de análise.
<p>Saída(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica.
<p>Descrição da(s) Tarefa(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar todas as partes interessadas, do inteiro teor do <i>Relatório final de análise</i>, tomando ciência sobre a conclusão da equipe técnica da Diretoria de TI; • Encerrar o processo.

1.5 Chamada do processo *Gerenciamento de Portifólio de Projetos*

Objetivo:

- Ponto de integração, onde a demanda de capacidade se transforma em um projeto formal de aquisição. Garante que compras complexas sigam o rito de governança da Prefeitura.

Recurso(s):

- Metodologia de Gestão de Projetos (PMBOK/Prince2) e Escritório de Projetos (PMO).

Entrada(s):

- Relatório final de análise.

Saída(s):

- Não se aplica.

Descrição da(s) Tarefa(s):

- Informar ao processo *Gerenciamento de Portifólio de Projetos* sobre as necessidades de aquisição ou contratação identificadas;
- Comunicar todas as partes interessadas, do inteiro teor do *Relatório final de análise* e da chamada do processo *Gerenciamento de Portifólio de Projetos*;
- Encerrar o processo.

1.6 Analisar dados de capacidade e desempenho

Objetivo:

- Estudo aprofundado dos Itens de Configuração (ICs) envolvidos. Diferencia-se da atividade 1.2, por focar na saúde contínua do ambiente, identificando gargalos, antes que eles afetem a experiência do usuário.

Recurso(s):

- *Dashboards* do Zabbix e relatórios de disponibilidade;
- Analista de TIC, especialista em monitoramento e performance.

Entrada(s):

- Especificação de requisitos da demanda;
- Dados de Monitoramento.

<p>Saída(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relatório da análise de capacidade e desempenho.
<p>Descrição da(s) Tarefa(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entender os requisitos da demanda; • Analisar os dados históricos de monitoramento referentes aos itens de configuração envolvidos, para atendimento da demanda.
<p>1.7 Desenvolver curva de tendência</p>
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de modelos estatísticos sobre os dados históricos, para prever o esgotamento de recursos. Identifica o "ponto de saturação", permitindo que a TI aja de forma preventiva, antes de um incidente de capacidade.
<p>Recurso(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Softwares de análise de dados ou planilhas de modelagem preditiva; • Conhecimento em análise estatística e crescimento vegetativo de dados.
<p>Entrada(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relatório da análise de capacidade e desempenho.
<p>Saída(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica
<p>Descrição da(s) Tarefa(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver a curva de tendência sobre a capacidade e desempenho dos itens de configuração envolvidos no atendimento da demanda; • Demonstrar os pontos temporais que necessitam de atenção e ação, para efetuar o planejamento necessário para atendimento futuro da demanda.
<p>1.8 Gerar Plano de Capacidade e Desempenho</p>
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documento formal que consolida as recomendações de upgrade, otimização ou manutenção. Serve como o guia estratégico para que a Diretoria de TI tome decisões baseadas em dados sobre investimentos futuros.
<p>Responsável:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo (<i>Template</i>) de Plano de Capacidade;

<ul style="list-style-type: none">• Gestor de Capacidade e Direção de TI, para aprovação.
Entrada(s): <ul style="list-style-type: none">• Dados da curva de tendência.
Saída(s): <ul style="list-style-type: none">• Plano de Capacidade e Desempenho.
Descrição da(s) Tarefa(s): <ul style="list-style-type: none">• Desenvolver um plano estratégico que contenha todos os detalhes técnicos necessários para atendimento à nova demanda, oportunamente;• Encaminhar o <i>Plano de Capacidade e Desempenho</i> às partes interessadas no processo de atendimento à nova demanda, que, oportunamente, deverá encaminhar o referido plano para execução;• Encerrar o processo.

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO APLICADO: AVALIAÇÃO DO MODELO

O questionário de avaliação foi aplicado com o auxílio do Google Forms, no período de 16/02/2024 a 01/03/2024, resultando na coleta de 27 respostas de profissionais de diferentes entidades. Os respondentes receberam previamente materiais explicativos, incluindo um diagrama do fluxo de atividades (Apêndice A), bem como os detalhes de cada etapa do modelo.

Os participantes responderam perguntas relacionadas à sua qualificação profissional e experiência na área de TIC. As questões abordadas foram:

- 1) Qual o segmento em que você trabalha?
 - Público
 - Privado

- 2) Em relação ao departamento de TIC em que trabalha, você se enquadra em qual categoria?
 - Gestor geral (Secretário, Diretor, Gerente)
 - Responsável pela infraestrutura de TIC (Gerente, Coordenador)
 - Analista ou Técnico (que opera e/ou mantém a infraestrutura de TIC)
 - Prestador de serviços terceirizado (que opera e/ou mantém a infraestrutura de TIC)

- 3) Há quanto tempo você está envolvido na gestão, tomada de decisões, operação e/ou manutenção da infraestrutura de TI?
 - De 1 a 4 anos
 - De 5 a 7 anos
 - De 8 a 10 anos Mais de 10 anos

- 4) De acordo com sua experiência, você se classifica como um profissional:
- Júnior (profissional iniciante ou com pouca experiência na função)
 - Pleno (profissional com conhecimentos sólidos e com boa experiência na função)
 - Sênior (profissional experiente, com um histórico significativo na função)
 - Especialista (profissional altamente qualificado e especializado em uma área específica)
- 5) O departamento de TIC em que trabalha possui alinhamento com o plano de governo (no caso de organizações públicas) ou com as diretrizes, planejamentos e metas (no caso de organizações privadas)?
- Alinhamento total
 - Alinhamento parcial
 - Não sei responder
 - Não possui alinhamento
- 6) O departamento de TIC em que trabalha possui atividades de planejamento/projetos que geram um portfólio de projetos?
- Sim
 - Não
 - Não sei responder
- 7) O departamento de TIC em que trabalha possui documentação de sua infraestrutura de TIC?
- Sim, totalmente documentada
 - Sim, mas uma documentação parcial ou tecnicamente deficiente
 - Não possui documentação
- 8) O departamento de TIC em que trabalha possui monitoramento da infraestrutura de TIC?
- Sim, totalmente monitorada
 - Sim, mas parcialmente monitorada ou com monitoramento deficiente

- Não possui monitoramento
- 9) O departamento de TIC em que trabalha possui processos (fluxos) de trabalho definidos/documentados?
- Sim, possui processos bem definidos/documentados
 - Sim, mas os processos precisam de melhoria, por estarem defasados em relação às necessidades atuais
 - Não possui processos definidos/documentados
- 10) De acordo com sua experiência, o departamento de TIC em que trabalha é:
- Proativo
 - Responsivo
- 11) O modelo proposto de Gerência de Capacidade e Desempenho segue um fluxo lógico de execução, e está em consonância com as melhores práticas de gestão, como o ITIL 4.
- Discordo totalmente
 - Discordo
 - Não concordo, nem discordo
 - Concordo
 - Concordo totalmente
- 12) A aplicação de um modelo de Gerência de Capacidade e Desempenho é benéfica à gestão da TIC.
- Discordo totalmente
 - Discordo
 - Não concordo, nem discordo
 - Concordo
 - Concordo totalmente

13) O modelo de fluxo proposto para Gerência de Capacidade e Desempenho apresenta aderência e adaptabilidade suficiente para ser implementado em qualquer departamento de TIC, sem ou com mínimas modificações.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Não concordo, nem discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

14) Sendo implementado, o modelo de fluxo proposto para Gerência de Capacidade e Desempenho trará contribuições valiosas para a gestão do departamento de TIC.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Não concordo, nem discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

15) Sendo implementado, o modelo de fluxo proposto para Gerência de Capacidade e Desempenho trará contribuições valiosas para a gestão geral da organização, pois permitirá agregar valor ao negócio.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Não concordo, nem discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

16) Caso queira, deixe uma sugestão/crítica sobre o modelo proposto:

APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO APLICADO: AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DA DTI

Questionário: Nível de Maturidade do Gerenciamento de Capacidade e Desempenho da Infraestrutura de TIC (v1).

Descrição: O objetivo deste questionário é avaliar o nível de maturidade atual do órgão público na adoção das práticas de Gerenciamento de Capacidade e Desempenho, conforme orientações do ITIL 4.

Eixo: Governança e Alinhamento Estratégico:

- a) O planejamento de capacidade e desempenho está contemplado no planejamento estratégico de TIC do órgão público?
- Concordo totalmente: O planejamento está integralmente inserido no planejamento estratégico de TIC, recebe atenção adequada e tem papel relevante na governança.
 - Concordo: O planejamento está inserido, porém não recebe a atenção necessária no processo de governança.
 - Neutro: Existem processos de supervisão e gerenciamento, mas com escopo limitado ou aplicação inconsistente.
 - Discordo: O planejamento é uma atividade isolada, sem integração com o planejamento estratégico de TIC.
 - Discordo totalmente: Não há planejamento ou, se existe, é ignorado.
- b) As responsabilidades em nível gerencial e executivo para supervisionar e direcionar o gerenciamento de capacidade e desempenho estão claramente definidas?
- Concordo totalmente: As responsabilidades são claras e aplicadas.
 - Concordo: As responsabilidades existem, porém, carecem de maior clareza e/ou detalhamento.
 - Neutro: As responsabilidades existem, mas não são aplicadas.
 - Discordo: As responsabilidades são mínimas, ou pouco claras.

- Discordo totalmente: Não há responsabilidades definidas.
 - Discordo totalmente: Não há definições.
- c) Há engajamento entre o departamento de TIC e a alta gestão em relação aos indicadores de capacidade e desempenho?
- Concordo totalmente: A alta gestão conhece e valoriza os indicadores, mantendo alto engajamento com o departamento de TIC.
 - Concordo: A alta gestão tem algum conhecimento dos indicadores devido ao engajamento modesto com o departamento de TIC.
 - Neutro: A alta gestão conhece os indicadores, mas demonstra pouco interesse neles.
 - Discordo: O engajamento existe, porém o interesse da alta gestão é baixo ou inexistente.
 - Discordo totalmente: Não há engajamento, nem conhecimento dos indicadores pela alta gestão.
- d) As decisões de investimento em capacidade de TIC baseiam-se em análise formal das necessidades do negócio e dos objetivos estratégicos do órgão?
- Concordo totalmente: Os investimentos são decididos com base em análise formal das necessidades de negócio e dos objetivos estratégicos.
 - Concordo: A maior parte dos investimentos segue análise formal, embora alguns ocorram sem essa análise, por decisões pontuais da gestão.
 - Neutro: Busca-se embasar as decisões em análise formal, porém há limitações ou inconsistências nas informações.
 - Discordo: A maior parte dos investimentos decorre de decisões pontuais da gestão, com poucas decisões baseadas em análise formal.
 - Discordo totalmente: Os investimentos não se baseiam em análise formal, sendo definidos pontualmente pela gestão.

Eixo: Definição e Formalização de Processos

- a) Existem processos documentados e padronizados para coleta, análise, planejamento e otimização de recursos de TIC?

- Concordo totalmente: Existem processos documentados e padronizados para todas as etapas, e eles são aplicados.
 - Concordo: Existem processos documentados e padronizados, porém com lacunas de clareza e/ou definição, ainda que aplicados.
 - Neutro: Existem processos documentados e padronizados, mas não são aplicados.
 - Discordo: A documentação e a padronização são mínimas ou pouco aplicadas.
 - Discordo totalmente: Não há processos documentados e padronizados.
- b) Há um processo formal para revisão e aprimoramento contínuo dos processos de gerenciamento de capacidade e desempenho?
- Concordo totalmente: Existe um processo formalizado para revisão e aprimoramento, tanto para a coleta, quanto para a análise, planejamento e otimização dos recursos de TIC.
 - Concordo: Existe um processo documentado e padronizado, porém, não está muito claro e/ou bem definido.
 - Neutro: Existe um processo documentado e padronizado, mas não é colocado em prática.
 - Discordo: Existe um processo de documentação e padronização, mas é mínimo e/ou com pouca clareza e/ou definição.
 - Discordo totalmente: Não há um processo documentado e padronizado.
- c) Há processo formal para capturar lições aprendidas e feedback das atividades de capacidade e desempenho, visando a melhoria futura?
- Concordo totalmente: Existe processo formal para capturar e reutilizar lições aprendidas e feedback.
 - Concordo: Existe processo formal, porém pouco claro e/ou pouco definido.
 - Neutro: Existe processo formal, mas não é aplicado.
 - Discordo: O processo é mínimo e pouco claro.
 - Discordo totalmente: Não há processo formal.

Eixo Monitoramento (Coleta e Análise de Dados / Mensuração e Relato de Resultados)

- a) O órgão realiza coleta sistemática e contínua de dados de capacidade e desempenho da infraestrutura, dos serviços e das aplicações?
- Concordo totalmente: A coleta é sistemática e contínua para infraestrutura, serviços e aplicações.
 - Concordo: A coleta é sistemática e contínua, porém parcial (por exemplo, apenas infraestrutura e serviços, sem aplicações).
 - Neutro: A coleta é sistemática, mas não contínua.
 - Discordo: A coleta é mínima, intermitente ou pouco relevante.
 - Discordo totalmente: Não há coleta de dados.
- b) São utilizadas técnicas e ferramentas de análise de dados para identificar tendências, gargalos e prever necessidades futuras de capacidade?
- Concordo totalmente: Técnicas e ferramentas são utilizadas para identificar tendências, gargalos e prever necessidades.
 - Concordo: Técnicas e ferramentas são utilizadas, mas geram percepções limitadas ou imprecisas.
 - Neutro: Há técnicas e ferramentas disponíveis, porém não são utilizadas.
 - Discordo: As técnicas e ferramentas utilizadas não fornecem percepções adequadas.
 - Discordo totalmente: Não se utilizam técnicas e ferramentas.
- c) São utilizadas técnicas avançadas (por exemplo, análise preditiva e aprendizado de máquina) para identificar padrões, antecipar gargalos e prever a demanda futura por capacidade?
- Concordo totalmente: Utilizam-se técnicas avançadas para identificar padrões, antecipar gargalos e prever a demanda, com boa precisão.
 - Concordo: Utilizam-se técnicas avançadas, mas com precisão limitada.
 - Neutro: Há técnicas avançadas disponíveis, porém, seu uso é esporádico ou inconsistente.

- Discordo: As técnicas utilizadas não geram previsões adequadas da demanda.
 - Discordo totalmente: Não se utilizam técnicas avançadas de análise.
- d) O órgão estabelece SLOs claros e mensuráveis para desempenho e capacidade, com revisão e comunicação regulares?
- Concordo totalmente: Existem SLOs claros e mensuráveis, com revisão e comunicação regulares.
 - Concordo: Existem SLOs, porém, com pouca clareza e/ou mensurabilidade, ou nem sempre são revisados e comunicados.
 - Neutro: Existem SLOs claros e mensuráveis, porém, não são revisados, nem comunicados.
 - Discordo: Existem SLOs pouco claros e/ou pouco mensuráveis, sem revisão e comunicação.
 - Discordo totalmente: Não existem SLOs.
- e) Os resultados das análises de capacidade e desempenho são usados diretamente no planejamento financeiro e no orçamento de TIC, justificando investimentos e otimizações?
- Concordo totalmente: Os resultados são plenamente utilizados no planejamento e na justificativa de investimentos e otimizações.
 - Concordo: Os resultados são utilizados, total ou parcialmente, no planejamento orçamentário.
 - Neutro: Os resultados existem, mas não são considerados pela alta gestão no planejamento orçamentário.
 - Discordo: Os resultados são utilizados, porém sem qualidade suficiente para justificar investimentos e otimizações.
 - Discordo totalmente: Os resultados não são utilizados.

Eixo: Pessoas, Habilidades e Conscientização

- a) O órgão investe de forma contínua em treinamento e desenvolvimento para aprimorar as competências da equipe de TIC?

- Concordo totalmente: Há investimento regular em programas de treinamento e desenvolvimento.
 - Concordo: Há investimento esporádico em treinamento e desenvolvimento.
 - Neutro: Existe previsão de investimento, porém os programas raramente são executados.
 - Discordo: O investimento é mínimo e/ou os programas são mal estruturados e pouco abrangentes.
 - Discordo totalmente: Não há investimento em treinamento e desenvolvimento.
- b) Existe plano formal de sucessão e retenção de talentos para funções críticas de capacidade e desempenho, garantindo continuidade do conhecimento?
- Concordo totalmente: Há plano formal que assegura a continuidade do conhecimento e da expertise.
 - Concordo: Há plano formal, porém, pouco atrativo e/ou pouco eficaz.
 - Neutro: Há plano, porém, não formalizado e, por isso, não aplicado.
 - Discordo: Há plano não formalizado e/ou mal formulado, sem garantir continuidade do conhecimento.
 - Discordo totalmente: Não há plano de sucessão e retenção.
- c) Existe cultura interna que valoriza o gerenciamento de capacidade e desempenho entre equipes de TIC e usuários de outras áreas, incentivando colaboração e responsabilidade compartilhada?
- Concordo totalmente: Há cultura disseminada que incentiva colaboração e responsabilidade entre TIC e demais áreas.
 - Concordo: Há cultura com incentivo à colaboração e responsabilidade, porém, restrita às equipes de TIC.
 - Neutro: Há cultura percebida como protocolo, sem caráter essencial.
 - Discordo: A cultura é fraca ou mal administrada, com pouca colaboração entre TIC e outras áreas.
 - Discordo totalmente: Não há cultura voltada a esse tema.

Eixo: Melhoria Contínua

- a) A prática de gerenciamento de capacidade e desempenho passa por ciclos regulares de avaliação e melhoria?
- Concordo totalmente: Sim, há ciclos regulares de avaliação e melhoria.
 - Concordo: Há ciclos, porém esporádicos.
 - Neutro: Há ciclos, porém, limitados a revisões básicas para registro.
 - Discordo: Raramente há ciclos de avaliação e melhoria.
 - Discordo totalmente: A prática nunca passa por ciclos de avaliação e melhoria.
- b) Lições aprendidas e boas práticas são documentadas e reutilizadas?
- Concordo totalmente: Sim, são documentadas e reutilizadas.
 - Concordo: São documentadas, mas nem sempre reutilizadas.
 - Neutro: São documentadas de forma ineficiente, o que prejudica a reutilização.
 - Discordo: Nem sempre são documentadas, prejudicando a reutilização.
 - Discordo totalmente: Não há documentação.
- c) As ações de melhoria, baseadas em avaliações e lições aprendidas, são implementadas e seus resultados são mensurados para validar a eficácia da prática de capacidade e desempenho?
- Concordo totalmente: As ações são implementadas consistentemente, e seus resultados são mensurados e validados.
 - Concordo: As ações são implementadas na maioria das vezes, mas a mensuração dos resultados é inconsistente.
 - Neutro: As ações são implementadas, mas os resultados não são mensurados para validar a eficácia.
 - Discordo: As ações de melhoria raramente são implementadas.
 - Discordo totalmente: Nenhuma ação de melhoria é implementada.

Eixo: Escalabilidade e Crescimento (Planejamento e Previsão / Planejamento e Otimização da Capacidade)

- a) O planejamento de capacidade considera demandas atuais, crescimento futuro esperado e picos sazonais ou eventos específicos?
- Concordo totalmente: Considera demandas atuais, crescimento futuro e picos sazonais/eventos específicos.
 - Concordo: Considera demandas atuais e crescimento futuro, mas não contempla picos sazonais/eventos.
 - Neutro: Considera esses fatores, porém, o planejamento não é aplicado.
 - Discordo: Considera apenas demandas atuais.
 - Discordo totalmente: Não há planejamento.
- b) O órgão possui planos de contingência e escalabilidade que garantem capacidade suficiente em picos inesperados ou falhas críticas?
- Concordo totalmente: Existe plano de contingência e escalabilidade que garante a capacidade necessária.
 - Concordo: Existe plano de contingência, porém, sem dimensionamento escalável suficiente.
 - Neutro: Existe plano, porém, não é aplicado.
 - Discordo: Existe plano, porém, com falhas.
 - Discordo totalmente: Não existe plano.
- c) O gerenciamento de capacidade e desempenho inclui ações preventivas para evitar sobrecargas ou subutilizações?
- Concordo totalmente: Sim, há ações preventivas efetivas para ambos os casos.
 - Concordo: Há ações preventivas, porém, focadas apenas em sobrecarga.
 - Neutro: Há ações preventivas, porém, não são aplicadas.
 - Discordo: Há ações preventivas, porém, ineficazes.
 - Discordo totalmente: Não há ações preventivas.

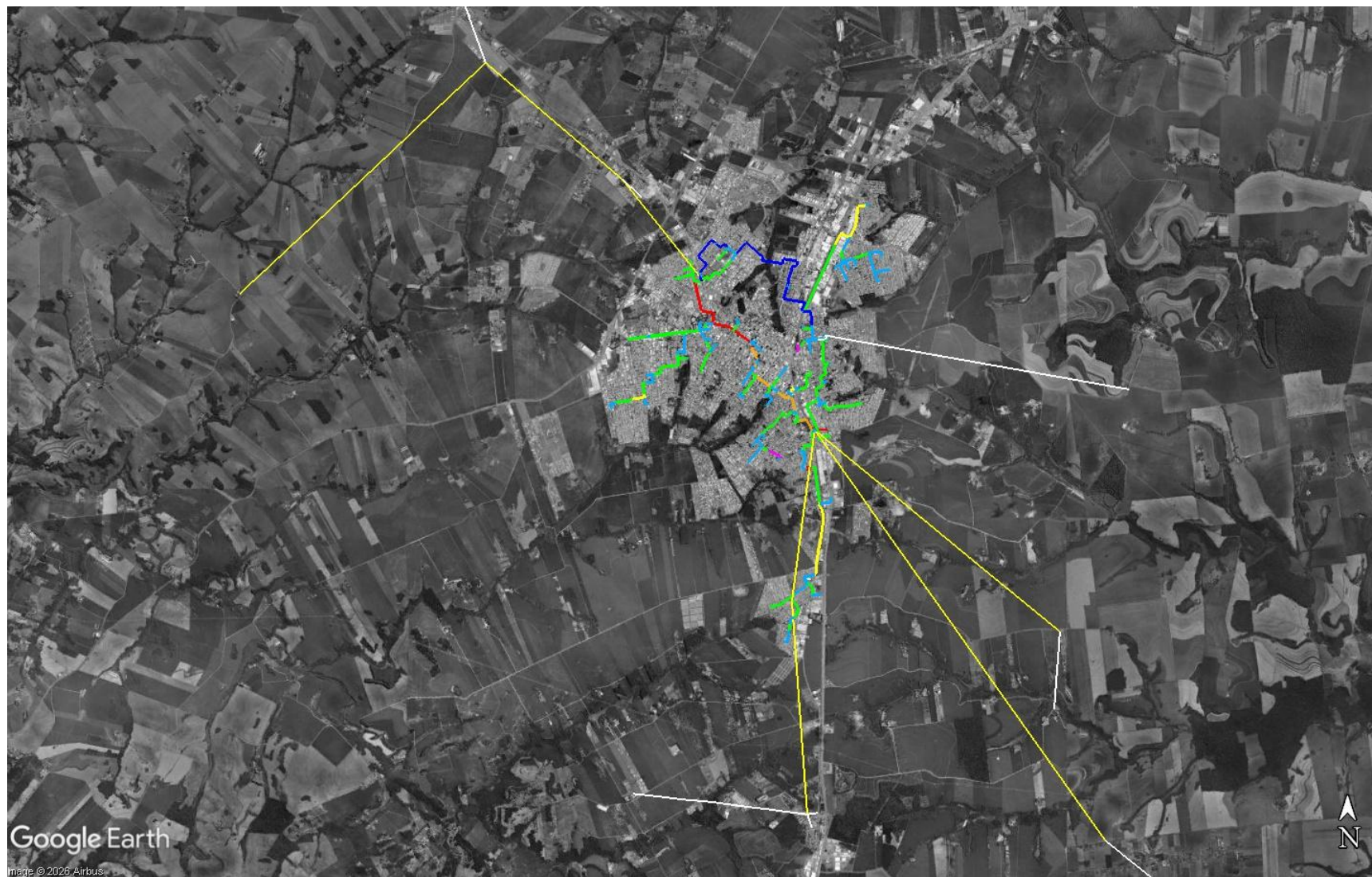
- d) O órgão busca ativamente otimizar o uso de seus recursos de TIC existentes (por exemplo, por meio de virtualização, automação ou balanceamento de carga), antes de investir em novas aquisições de capacidade?
- Concordo totalmente: A otimização de recursos existentes é uma prioridade clara e ativa.
 - Concordo: A otimização é realizada com frequência, mas não é uma prioridade formal.
 - Neutro: A otimização é realizada de forma inconsistente, sem uma prática formal estabelecida.
 - Discordo: Não há otimização de recursos, antes de novos investimentos.
 - Discordo totalmente: A otimização de recursos não é sequer considerada, antes de novos investimentos.
- e) As avaliações de capacidade e desempenho são um componente obrigatório no processo de aprovação de novos projetos, serviços ou grandes mudanças na infraestrutura do órgão?
- Concordo totalmente: As avaliações são um componente obrigatório, e seus resultados são ativamente utilizados para a tomada de decisão.
 - Concordo: As avaliações são realizadas eventualmente, e não são um componente obrigatório no processo de aprovação de novos projetos e mudanças.
 - Neutro: As avaliações são realizadas, mas os indicadores são falhos.
 - Discordo: Não são realizadas avaliações de capacidade e desempenho.
 - Discordo totalmente: O uso de avaliações de capacidade não é considerado.

Eixo: Tecnologia e Ferramentas de Suporte

- a) O órgão utiliza ferramentas de monitoramento que fornecem visão unificada e em tempo real, da infraestrutura, dos serviços e das aplicações?
- Concordo totalmente: Sim, as ferramentas oferecem visão unificada e em tempo real.

- Concordo: As ferramentas oferecem visão em tempo real, porém, não unificada.
 - Neutro: As ferramentas oferecem visão unificada e em tempo real, porém, os dados não são analisados.
 - Discordo: As ferramentas oferecem visão pontual e segregada, sem cobrir toda a infraestrutura, serviços e aplicações.
 - Discordo totalmente: Não há ferramentas de monitoramento.
- b) As ferramentas de capacidade e desempenho estão integradas ao sistema CMDB e ao sistema de gerenciamento de incidentes?
- Concordo totalmente: Sim, estão integradas à CMDB e ao sistema de incidentes.
 - Concordo: Estão integradas à CMDB, mas não ao sistema de incidentes.
 - Neutro: Estão integradas a ambos, porém, os dados não são administrados pela equipe de TIC.
 - Discordo: São utilizadas de forma independente, sem integração.
 - Discordo totalmente: Não há CMDB e/ou sistema de incidentes.
- c) O órgão utiliza automação e orquestração para provisionar e redimensionar recursos de TIC, com base nas necessidades de capacidade e desempenho?
- Concordo totalmente: Utiliza automação e orquestração de forma efetiva, para provisionamento e redimensionamento.
 - Concordo: Utiliza orquestração, porém, sem automação.
 - Neutro: Há recursos de automação e orquestração, porém, não são utilizados.
 - Discordo: Há automação e orquestração, porém, com falhas frequentes, que causam indisponibilidades.
 - Discordo totalmente: Não há automação nem orquestração; o trabalho é manual.

ANEXOS

ANEXO I – MAPA DA REDE METROPOLITANA DE DADOS DO MUNICÍPIO DE ARAPONGAS [59]

TRABALHOS PUBLICADOS PELO AUTOR, DURANTE O PROGRAMA

1. V. Mantovani, S. D. Tereza, V. T. de Oliveira Barros e R. M. de Barros, "*A Performance and Capacity Monitoring Model based on ITIL 4: A case study applied in a City Hall*," 2025 LI Latin American Computer Conference (CLEI), Valparaíso, Chile, 2025, pp. 1-8, doi: 10.1109/CLEI67442.2025.11420342.
2. V. Mantovani, R. M. de Barros e V. T. de O. Barros, "*A Performance and Capacity Management Model Based on ITIL v4 as a Tool for Improving Information and Communication Technology Management in Municipal Governments*", em Proceedings of the 20th CONTECSI International Conference on Information Systems and Technology Management, TECSI, fev. 2024. doi: 10.5748/20contecsi/pse/itm/7282.