



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**Práticas de Governança de TIC e Tecnologias da Indústria 4.0 no apoio à
Gestão de TIC em Cidades Inteligentes Brasileiras diante da pandemia
COVID-19**

Dissertação de Mestrado

Jalisson Tavares Costa



São Cristóvão - Sergipe

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Jalisson Tavares Costa

**Práticas de Governança de TIC e Tecnologias da Indústria 4.0 no apoio à
Gestão de TIC em Cidades Inteligentes Brasileiras diante da pandemia
COVID-19**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Ciência da Computação (PROCC) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Patrício Chagas do Nascimento

São Cristóvão - Sergipe

2022

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Costa, Jalisson Tavares
C837p Práticas de governança de TIC e tecnologias da indústria 4.0 no apoio à gestão de TIC em cidades inteligentes brasileiras diante da pandemia COVID-19 / Jalisson Tavares Costa ; orientador Rogério Patrício Chagas do Nascimento. - São Cristóvão, 2022.
108 f.; il.

Dissertação (mestrado em Ciência da Computação) –
Universidade Federal de Sergipe, 2022.

1. Tecnologia da informação. 2. Cidades inteligentes. 3. COVID-19, Pandemia de, 2020-. I. Nascimento, Rogério Patrício Chagas do orient. II. Título.

CDU 004.8



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Ata da Sessão Solene de Defesa da Dissertação do
Curso de Mestrado em Ciência da Computação-UFS.
Candidato: JALISSON TAVARES COSTA

Em 28 dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte três, com início às 09h00min, realizou-se na Sala de Seminários do PROCC da Universidade Federal de Sergipe, na Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, a Sessão Pública de Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato **Jalisson Tavares Costa**, que desenvolveu o trabalho intitulado: "*Práticas de Governança de TIC e Tecnologias 4.0 no apoio à tomada de decisão em Cidades Inteligentes Brasileiras diante da pandemia COVID-19*", sob a orientação do Prof. Dr. **Rogério Patrício Chagas do Nascimento**. A Sessão foi presidida pelo Prof. Dr. **Rogério Patrício Chagas do Nascimento** (PROCC/UFS), que após a apresentação da dissertação passou a palavra aos outros membros da Banca Examinadora, Prof. Dr. **Jefferson David Araujo Sales** (CCSA-UFS) e, em seguida, o Prof. Dr. **Gilton José Ferreira Da Silva** (PROCC/UFS). Após as discussões, a Banca Examinadora reuniu-se e considerou o mestrando (a) APROVADO "(aprovado/reprovado)". Atendidas as exigências da Instrução Normativa 05/2019/PROCC, do Regimento Interno do PROCC (Resolução 67/2014/CONEPE), e da Resolução nº 04/2021/CONEPE que regulamentam a Apresentação e Defesa de Dissertação, e nada mais havendo a tratar, a Banca Examinadora elaborou esta Ata que será assinada pelos seus membros e pelo mestrando.

Cidade Universitária "Prof. José Aloísio de Campos", 28 de fevereiro de 2023.


Prof. Dr. Rogério Patrício Chagas do Nascimento
(PROCC/UFS)
Presidente


Prof. Dr. Gilton José Ferreira Da Silva
(PROCC/UFS)
Examinador Interno


Prof. Dr. Jefferson David Araujo Sales
(CCSA-UFS)
Examinador Externo


Jalisson Tavares Costa
Candidato

Dedico este trabalho a minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida e por dar a força necessária para a realização dos meus sonhos, pois “aqueles que esperam no Senhor, renovam suas forças, voam alto como águias, correm e não ficam exaustos, andam e não se cansam” (Is 40, 31). Aos meus pais, José (*in memoriam*) e Gicelma, que sempre se esforçaram na realização de meus sonhos e a minha irmã Jaine pelo apoio e carinho de sempre. Ao meu orientador, Prof. Rogério, por todos os ensinamentos passados de maneira entusiasta, compreensível e transformadora, e que mesmo distantes fisicamente, estávamos sempre conectados. A meu amigo Jeyson, pelo incentivo na realização do mestrado, pelo apoio constante, e por ser fonte de inspiração nos momentos assertivos. Por todos os professores e funcionários do PROCC, em especial à Elaine, por toda atenção e paciência em sanar todas as dúvidas. Aos colegas do Mestrado que nunca os conheci presencialmente, mas que compartilhamos alegrias e angústias durante a caminhada. Ao orientando Paulo Roberto, pelo apoio, discussões e conhecimentos adquiridos nessa pesquisa. A todas os meus amigos que direta ou indiretamente motivaram e apoiaram na conclusão desse trabalho.

*Se enxerguei mais longe é porque me apoiei
em ombros de gigantes. (Isaac Newton)*

RESUMO

Diante de um cenário de incertezas catalisadas pela pandemia COVID-19, a tomada de decisão dos gestores de TIC em cidades inteligentes tornaram-se imprescindíveis para o desenvolvimento tecnológico do município. O presente estudo analisa os efeitos das práticas de Governança de TIC e o uso de Tecnologias da Indústria 4.0 na tomada de decisão do gestor de TIC em cidades brasileiras consideradas inteligentes diante cenário de pandemia COVID-19. Para tanto, foram selecionados 39 municípios com base em classificações de cidades inteligentes brasileiras e realizada a coleta de dados por meio do sistema eletrônico de atendimento ao cidadão (e-SIC) e aplicação de *survey* com os gestores de TIC. Dos resultados alcançados, destaca-se o uso de ITIL e PDTIC como as práticas de Governança de TIC mais utilizadas e o uso de Business Intelligence e Cloud Computing como recursos mais utilizados das Tecnologias da Indústria 4.0. Além disso, verificou-se a necessidade de desenvolvimento da cultura de planejamento e a necessidade de capacitação interna dos profissionais diante de novos recursos tecnológicos. Em relação ao uso de sistemas de apoio à decisão, nota-se que apenas 40% dos gestores fazem uso desse recurso. Ficou esclarecido que tanto as práticas de Governança de TIC quanto o uso de Tecnologias da Indústria 4.0 surtem efeitos positivos, se usados de maneira holística em conformidade com os objetivos estratégicos do município. É imprescindível que a alta administração dos municípios vislumbre a importância de efetivar investimentos constantes tanto na infraestrutura, quanto na capacidade técnica dos profissionais, prevalecendo o uso eficiente e eficaz da TIC.

PALAVRAS-CHAVE: Governança de TIC. Tecnologias da Indústria 4.0. Cidades Inteligentes. Tomada de decisão. Pandemia COVID-19

ABSTRACT

Facing a scenario of uncertainties catalyzed by the COVID-19 pandemic, the decision-making of ICT Managers in smart cities has become indispensable for the technological development of the municipality. This study analyzes the effects of ICT Governance practices and the use of Industry 4.0 technologies in the decision-making of ICT managers in Brazilian cities considered smart in the face of the COVID-19 pandemic. To this end, 39 municipalities were selected based on rankings of Brazilian smart cities, and data was collected through the Brazilian electronic system of citizen service (e-SIC) and survey application with ICT Managers. Of the results achieved, we highlight the use of ITIL and PDTIC as the most used ICT Governance practices and the use of Business Intelligence and Cloud Computing as technological resources of Industry 4.0. In addition, the need to develop a planning culture and the need for internal training of professionals in the face of new technological resources was verified. It was evidenced that both ICT governance practices and the use of Industry 4.0 technologies have positive effects if used holistically following the strategic objectives of the municipality. The senior management of municipalities must see the importance of making constant investments both in infrastructure and in the technical capacity of professionals, prevailing the efficiency and effectiveness of ICT use.

KEYWORDS: ICT Governance. Industry 4.0 Technologies. Smart Cities. Decision making. COVID-19 pandemic

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AICPA	<i>American Institute of Certified Public Accountants</i>
BSC-TI	<i>Balanced Scorecard</i> de Tecnologia da Informação
CAFe	Comunidade Acadêmica Federada no periódico
CCTA	<i>Central Computer and Telecommunications Agency</i>
CI	Critérios de Inclusão
CMMI	Modelo de Capacidade e Maturidade Integrado
COBIT	<i>Control Objectives for Information and related Technology</i>
COVID-19	Corona Vírus <i>Disease</i> 2019
DOI	<i>Digital Object Identifier</i>
e-SCM	<i>Supply Chain Management</i>
e-SIC	Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão
GOVTIC	Governança de TIC
GREEN TI	TI Verde
IA	Inteligência Artificial
IBGC	Instituto Brasileiro de Governança Corporativa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
IQM	Índice de Qualidade Mercadológica
ISACA	<i>Information System Audit and Control Association</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ITIL	<i>Information Technology Infrastructure Library</i>
MPS.BR	Metodologia do Processo do Software Brasileiro
NBR	Norma Brasileira
ONU	Organização das Nações Unidas
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PDTIC	Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação
PE	Planejamento Estratégico
PETIC	Planejamento Estratégico de Tecnologia da Informação e Comunicação
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PPP	Parcerias Público-Privada

QP	Questão de pesquisa
RCSC	<i>Ranking Conected Smart Cities</i>
RSCI	<i>Ranking de Serviços das Cidades Inteligentes</i>
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
SAS	<i>Statement on Auditing Standards</i>
SEI	<i>Software Engineering Institute</i>
SGS	Sistema de Gestão de Serviços
SISP	Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação
SVS	Sistema de Valor de Serviço
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats</i>
TD	Transformação Digital
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Municípios selecionados no <i>Ranking</i> Conected Smart Cities.....	21
Quadro 2 - Municípios selecionados no <i>Ranking</i> de Serviços das Cidades Inteligentes (RSCI)	22
Quadro 3 – Municípios selecionados no <i>Ranking</i> IESE 2020.....	22
Quadro 4 – Resumo da Listagem de municípios selecionados	23
Quadro 5 - Atividades desenvolvidas pela Governança de TIC.....	28
Quadro 6 - Descrição dos princípios da ISO/IEC 38500:2018	31
Quadro 7 - Palavras-chave para busca de estudos relacionados.....	43
Quadro 8 - Criação de String de Pesquisa	43
Quadro 9 - Estudos relacionados	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas da Pesquisa.....	19
Figura 2 - Eixos de estudo do <i>Ranking Conected Smart Cities</i> (RSCS).....	20
Figura 3 - Indicadores do <i>Ranking</i> de Serviços das Cidades Inteligentes (RSCI)	21
Figura 4 - Listagem de municípios selecionados	23
Figura 5 - Pilares da Governança Corporativa	26
Figura 6 - Práticas de Governança de TIC	27
Figura 7 - Diferença entre governança e gestão de TIC	28
Figura 8 - Melhores práticas de Governança de TIC.....	30
Figura 9 - Formação do Alinhamento Estratégico.....	32
Figura 10 - Estrutura necessária para desenvolvimento do BSC.....	32
Figura 11 - Dimensões de ITIL	33
Figura 12 - Elementos do SVS	34
Figura 13 - Conjunto de Práticas de ITIL v.4.....	35
Figura 14 - Ciclo PDCA da NBR ISO 20000.....	35
Figura 15 - Composição do Sistema de Gestão de Serviços (SGS)	36
Figura 16 - Estágios do CMMI.....	37
Figura 17 - Níveis de Maturidade do MPS-BR	37
Figura 18 - Percurso para seleção de estudos relacionados.....	44
Figura 19 - Municípios que enviaram das evidências documentais	48
Figura 20 - Principais dificuldades na implantação de iniciativas de Cidades Inteligentes	59
Figura 21 - Níveis de planejamento.....	72
Figura 22 – Representação Gestor de TIC e uso de instrumentos de Governança de TIC	79

LISTA DOS GRÁFICOS

Gráfico 1 - Análise regional das participações	49
Gráfico 2 - Identificação do gênero dos entrevistados	50
Gráfico 3 - Identificação da Escolaridade dos Entrevistados	50
Gráfico 4 - Tipo de vínculo do entrevistado.....	51
Gráfico 5 - Cargos dos gestores de TIC	51
Gráfico 6 - Tempo de atuação dos gestores de TIC	52
Gráfico 7 - Relação de Cargos Comissionados com Tempo de Atuação.....	52
Gráfico 8 - Disposição da TIC no município	53
Gráfico 9 - Quantidade de funcionários de TIC nos municípios.....	53
Gráfico 10 - Grau de Importância aos Projetos de TIC.....	54
Gráfico 11 - Práticas de Governança de TIC utilizadas pelos municípios	54
Gráfico 12 - Práticas de Governança de TIC utilizada por região.....	55
Gráfico 13 - Documentos de Governança de TIC utilizados pelos municípios	55
Gráfico 14 - Dificuldades na implantação de Governança de TIC nos municípios	56
Gráfico 15 - Conhecimento sobre o SISP.....	56
Gráfico 16 - Origem das decisões de TIC	57
Gráfico 17 - Caracterização da TIC.....	57
Gráfico 18 - Existência de Parceria Público-Privada (PPP).....	58
Gráfico 19 - Iniciativas de Cidades Inteligentes.....	58
Gráfico 20 - Áreas que receberam investimentos no Projeto de Cidade Inteligente.....	59
Gráfico 21 - Existência de processos administrativos mapeados	60
Gráfico 22 - Tecnologias 4.0 em uso pelo município.....	60
Gráfico 23 - Percepção do nível de maturidade quanto a Tecnologias 4.0	61
Gráfico 24 - Uso das Tecnologias da Indústria 4.0 na gestão de TIC	61
Gráfico 25 - Pretensões de investimentos em Tecnologias da Indústria 4.0	62
Gráfico 26 - Experiência dos Gestores de TIC com implantação de novas tecnologias	62
Gráfico 27 - Principais dificuldades na implantação de novos recursos tecnológicos.....	63
Gráfico 28 - Existência de SAD nos municípios.....	63
Gráfico 29 - Informações sobre o desenvolvimento de SAD.....	64
Gráfico 30 - Relação de usuários possuem acesso ao SAD	64
Gráfico 31 - Grau de importância do SAD para o setor de TIC.....	65
Gráfico 32 - Pretensão do município em investir em SAD.....	65

Gráfico 33 - Percepção do gestor de TIC quanto aos subsídios do SAD	66
Gráfico 34 - Motivos que impedem o investimento em SAD	66
Gráfico 35 - Incentivo da pandemia COVID-19 na implantação de novos recursos tecnológicos	67
Gráfico 36 - Provimento de serviços online diante pandemia COVID-19.....	67
Gráfico 37 - Ações realizadas diante da pandemia COVID-19.....	68
Gráfico 38 - Desafios do setor de TIC frente a pandemia COVID-19	68
Gráfico 39 - Uso de documentos de Governança de TIC na Pandemia COVID-19	69
Gráfico 40 - Uso dos instrumentos de Governança de TIC nas decisões diante pandemia COVID-19	70
Gráfico 41 - Colaboração das Tecnologias 4.0 na tomada de decisões diante pandemia COVID-19	70
Gráfico 42 - Colaboração do SAD em decisões na pandemia COVID-19.....	70
Gráfico 43 - Correlação entre Conhecimento do SISP e Investimentos	74
Gráfico 44 - Relação do Tamanho da área de TIC com PPP	74
Gráfico 45 - Mapeamento de Processo em nível Regional	75
Gráfico 46 - Comparativo entre uso e pretensões de Tecnologias da Indústria 4.0	76
Gráfico 47 - Uso do SAD por região.....	77
Gráfico 48 - Correlação entre as dificuldades de TIC na pandemia e o mapeamento dos processos.....	78

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Contextualização.....	14
1.2	Justificativa	15
1.3	Questão de Pesquisa	16
1.4	Objetivos.....	16
2	METODOLOGIA.....	18
2.1	Caracterização do Estudo	18
2.2	Etapas da Pesquisa	18
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	26
3.1	Governança Corporativa	26
3.2	Governança de TIC	28
3.3	Práticas de Governança de TIC	29
3.4	Governança de TIC na Administração Pública.....	39
3.5	Cidades Inteligentes.....	40
3.6	Tecnologias da Indústria 4.0.....	40
4	TRABALHOS RELACIONADOS.....	43
4.1	Estratégia de Pesquisa	43
4.2	CrITÉRIOS de Elegibilidade.....	44
4.3	Estudos Seleccionados	44
5	RESULTADOS	47
5.1	Evidências Documentais coletadas pelo e-SIC	47
5.2	Dados coletados pelo <i>Survey</i>	49
6	ANÁLISE QUALITATIVA DOS DADOS.....	71
7	CONCLUSÕES.....	80
7.1	Dificuldades e Limitações.....	81
7.2	Trabalhos Futuros	82
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
	APÊNDICE A – CARTA DE APRESENTAÇÃO	87
	APÊNDICE B – E-MAIL PARA COLETA DOS DADOS	88
	APÊNDICE C – QUESTÕES DO <i>SURVEY</i> E TERMO DE CONSENTIMENTO	89
	APÊNDICE D – DASHBOARD DOS DADOS.....	107

1 INTRODUÇÃO

Esta seção descreve as principais motivações que levaram ao desenvolvimento deste trabalho, para tanto, serão apresentados os seguintes elementos: contextualização da pesquisa, justificativa, problemática e os objetivos. Após a leitura das subseções, será possível ter noções gerais sobre o propósito e contexto de aplicação desta pesquisa.

1.1 Contextualização

Com o advento das evoluções tecnológicas, a sociedade tem sido contemplada com novos recursos e plataformas interconectadas que proporcionam mudanças na forma de se comunicar, relacionar, produzir, consumir, informar e gerir. No contexto da evolução tecnológica, a comunidade está convivendo com as tecnologias referentes a 4ª revolução industrial que destaca o uso de Sistemas Ciber Físicos, Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial, *Big Data*, Aprendizado de Máquina, Computação em Nuvem e entre outros (SACOMANO et al., 2018).

É gigante a quantidade de dados gerados pelas plataformas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e para se obter um resultado desejável é fundamental que se tenha uma governança específica para a área de TIC. Quanto mais a área de TIC demonstrar o seu valor para o negócio, maiores serão as possibilidades de realizar investimentos em inovações, projetos e serviços de tecnologia da informação (TI) (FERNANDES; ABREU, 2014).

A Governança de TIC deve facilitar a gestão, objetivando atingir as metas de desempenho e a transparência de investimentos na área. (VERAS, 2019). Nos estudos desenvolvidos por Weill e Ross (2006), são apontadas as áreas que as empresas e organizações precisam tomar decisões quanto aos princípios de TI, a arquitetura de TI, a infraestrutura de TI, as necessidades de aplicações do negócio e os investimentos e priorização da TI.

A utilização das Tecnologias da Indústria 4.0 juntamente com ações relacionadas a uma efetiva Governança de TIC tem como consequência o início do processo de Transformação Digital que busca aplicar uma nova abordagem onde a TIC desempenha um papel chave na formação da estratégia, estrutura, processos e cultura utilizando o alcance e o poder da Internet (VERAS, 2019).

Dentre as organizações que estão em processo de Transformação Digital, estão presentes as cidades que começaram a utilizar a tecnologia na prestação de serviços para o cidadão e na geração de dados que facilitam o processo de tomada de decisão. Intituladas como *Smart Cities* ou Cidades Inteligentes, essas cidades derrubam barreiras que existem nas

secretarias municipais sendo possível integrar em uma única plataforma os serviços prestados para a sociedade local por meio de um Centro Inteligente de Operações Integradas (FERNANDES et al., 2019).

A implantação de uma Cidade Inteligente requer grande liderança e visão, estimulando a cooperação público-privada e promovendo a competitividade local (BOUSKELA et al., 2016). O uso de conectividade, sensores distribuídos, sistemas computadorizados para solução de problemas imediatos, organização cenários urbanos complexos e a criação de respostas inovadoras alinhadas às necessidades de seus cidadãos são características de uma Cidade Inteligente (BOUSKELA et al., 2016). Na visão de Veras (2019), as cidades inteligentes “buscam otimizar o uso dos recursos e da infraestrutura de com o emprego da TI com foco em melhorar a qualidade de vida da população e tornar o mundo sustentável” (VERAS, 2019, p. 67).

A interferência de fatores externos, como a pandemia COVID-19, estimulou o processo de Transformação Digital ao digitalizar processos e aderir a tecnologias remotas. Em relação às cidades, houve uma pressão maior da sociedade para que fossem tomadas decisões eficientes e eficazes que buscassem minimizar os impactos provocados pela necessidade de isolamento social como medida de contenção ao COVID-19.

1.2 Justificativa

A Transformação Digital é uma realidade entre todos os tipos de organizações públicas ou privadas. Segundo o Índice de Transformação de Digital da Dell Technologies 2020 (DELL, 2020), cerca de 80% das organizações realizaram alguma iniciativa relacionada com o processo de Transformação Digital. Ainda mencionada pesquisa, as empresas instaladas no Brasil, atingiram o índice de 87,5%, ultrapassando o índice médio mundial no ano de 2020. (AGUIAR, 2020)

Neste ambiente de incertezas e insegurança, a utilização da tecnologia aliada ao negócio surgiu como uma estratégia de sobrevivência em um mercado competitivo. Ao se tratar de Cidades Inteligentes, houve uma cobrança considerável nas três esferas do governo (Federal, Estadual e Municipal) por tomada de decisões inteligentes que impactassem o mínimo possível o cotidiano das pessoas e atendessem as exigências sanitárias pra a contenção da COVID-19. Os dados fornecidos pelos recursos tecnológicos possibilitam que decisões sejam tomadas após análise dos cenários e dos riscos, proporcionando confiabilidade no processo.

Em pesquisas realizadas em busca de estudos similares, foi constatado que as cidades comumente estudadas pertencem à Região Sudeste do Brasil, não identificando estudos que tratasse sobre as iniciativas de Cidades Inteligentes na Região Nordeste. Ante o exposto, para a seleção das cidades a serem estudadas, foram escolhidas classificações em nível nacional e em nível da Região Nordeste.

Além disso, não foram encontrados estudos que correlacionassem as práticas de Governança de TIC e uso de Tecnologias da Indústria 4.0 nas cidades brasileiras consideradas inteligentes no cenário de pandemia COVID-19. Portanto, esta pesquisa visa desenvolver o estudo que amplie os horizontes em relação as temáticas apresentadas, e que oriente os gestores de TIC de Cidades Inteligentes para o desenvolvimento de uma cultura de planejamento e organização, com propósito e atendendo os princípios fundamentais da Administração Pública: legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência (BRASIL, 1988).

1.3 Questão de Pesquisa

Diante deste cenário, o presente estudo tem a seguinte questão norteadora: quais são os efeitos das práticas de Governança de TIC e o uso de Tecnologias da Indústria 4.0 na tomada de decisão do gestor de TIC em cidades brasileiras, consideradas inteligentes, diante cenário de pandemia COVID-19?

1.4 Objetivos

Os objetivos são subdivididos em: objetivo geral e os objetivos específicos. No objetivo geral está apresentada a síntese do que se pretende alcançar nesta pesquisa. Já os objetivos específicos explicitam os detalhes e configura-se como desdobramento do objetivo geral (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Esta dissertação, em seu objetivo geral, buscou analisar os efeitos das práticas de Governança de TIC e o uso de Tecnologias da Indústria 4.0 na tomada de decisão do gestor de TIC em cidades brasileiras consideradas inteligentes diante cenário de pandemia COVID-19.

Neste sentido, os objetivos específicos perseguidos foram:

- 1) Observar as iniciativas de Cidades Inteligentes nos municípios citados nas classificações (*rankings*) realizados em 2020 e 2021;
- 2) Investigar como estão implementadas as práticas e documentações de Governança de TIC nos municípios selecionados;

- 3) Mapear os recursos das Tecnologias da Indústria 4.0 que estão sendo utilizados pelos municípios selecionados;
- 4) Correlacionar as práticas de Governança de TIC e o uso das Tecnologias da Indústria 4.0 com o processo de apoio à decisão na pandemia COVID-19.

2 METODOLOGIA

Neste capítulo, serão informados os métodos que serão utilizados para a realização da pesquisa, a caracterização do estudo, as fases, detalhamento sobre a listagem dos municípios, as estratégias para coleta e a análise dos dados.

2.1 Caracterização do Estudo

Do ponto de vista da sua natureza, esta pesquisa é caracterizada como uma pesquisa aplicada pois tem como objetivo gerar conhecimentos voltados para a aplicação prática buscando solucionar problemas específicos (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Quanto aos seus objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória que busca proporcionar maior familiaridade com o problema buscando torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (GIL, 2017). Do ponto de vista da abordagem do problema, a pesquisa é caracterizada como qualitativa pois considera a relação dinâmica entre o mundo e o real sujeito, objetivando a interpretação dos fenômenos e atribuição de significados (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Os procedimentos de coleta dos dados referem-se a forma de obtenção dos dados para a efetivação da pesquisa. Neste trabalho foi utilizado os procedimentos de pesquisa Documental e Survey.

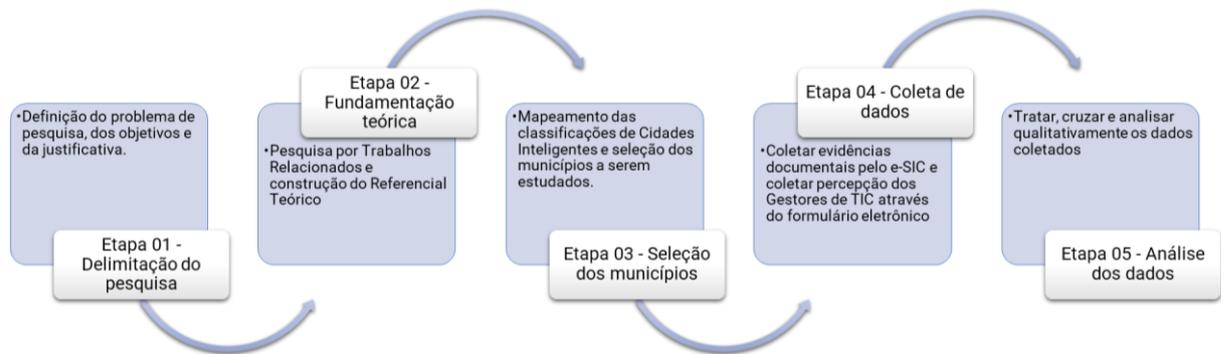
A pesquisa Documental é realizada por meio da análise de documentações que não estão enquadradas como acadêmicas (GIL, 2017). Nesta pesquisa, são considerados documentos, todos os artefatos que evidenciam as práticas de governança de TIC, uso de Tecnologias da Indústria 4.0, iniciativas de Cidades Inteligentes e tomada de decisão dos municípios selecionados coletados por meio do e-SIC.

O Survey trata-se da aplicação de um questionário que busca a interrogação direta de pessoas. Nesta pesquisa, foi aplicado um formulário eletrônico para os gestores de TIC dos municípios com objetivo de coletar a percepção quanto às temáticas abrangentes dessa pesquisa.

2.2 Etapas da Pesquisa

Etapas foram definidas para a realização desta pesquisa, sendo elas: (1) Delimitação do problema de pesquisa, (2) Fundamentação teórica, (3) Seleção dos municípios, (4) Coleta de dados e (5) Análise e Consolidação dos dados, conforme Figura 1.

Figura 1 - Etapas da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

A seguir serão descritas todas etapas realizadas no desenvolvimento desta pesquisa.

2.2.1 Etapa 01 - Delimitação da Pesquisa

A Etapa 01 teve como objetivo a delimitação do problema de pesquisa, definição da questão norteadora, do objetivo geral, dos objetivos específicos e a justificativa.

2.2.2 Etapa 02 - Fundamentação Teórica

A Etapa 02 consistiu na realização de pesquisas sobre trabalhos relacionados e na construção do referencial teórico com base em livros, artigos e publicações.

2.2.3 Etapa 03 - Seleção dos Municípios

Para tal objetivo, foi utilizada a técnica de amostra por acessibilidade (não probabilística) ao buscar *rankings* de cidades inteligentes brasileiras que classificam cidades e apresentam o procedimento metodológico utilizado. Como resultado inicial, foram identificadas três classificações (*rankings*) sendo eles: o *Ranking Conected Smart Cities (RCSC) 2021*, *Ranking Serviços das Cidades Inteligentes (RSCI) 2020* e o *Ranking Cities in Motion 2020*.

O *Ranking Conected Smart Cities (RCSC) 2021* classifica cidades brasileiras quanto ao nível de desenvolvimento de práticas de Cidades Inteligentes considerando como agentes de desenvolvimento o poder de conectividade entre todos os setores. São utilizados 75 indicadores que buscam avaliar 11 eixos distintos, sendo eles: mobilidade, urbanismo, meio ambiente,

energia, tecnologia e inovação, economia, educação, saúde, segurança, empreendedorismo e governança, conforme apresentado na Figura 2 (URBAN SYSTEM, 2021a).



Fonte: *Urban System* (2021a)

Os indicadores de avaliação utilizam como fundamento as ISO 37120 e a ISO 37120. As duas normas incentivam as cidades na aplicação de sistemas de gestão urbana e na implementação de políticas, programas e projetos de Cidades Inteligentes. Entre os indicadores, há uma metodologia de ponderação denominada como Índice de Qualidade Mercadológica (IQM) que utiliza de valores específicos de cada informação, variando em natureza, complexidade e unidade de medida. Ao total, foram classificadas 677 cidades, sendo 49 com mais de 500 mil habitantes, 277 com 100 a 500 mil habitantes e 351 com 50 a 100 mil habitantes (URBAN SYSTEM, 2021b)

Dentre os motivos para a escolha desse *ranking*, destaca-se o nível de transparência e granularidade dos dados. A classificação é apresentada por meio de plataforma *online*¹ que permite realizar consulta pública, personalizar os filtros a serem aplicados, gráficos dinâmicos e detalhamento específico de cada cidade. (URBAN SYSTEM, 2021b). No Quadro 1, estão dispostas as cidades selecionadas nesta classificação.

¹ Site para consulta do *Ranking CSC*: <https://ranking.connectedsmartcities.com.br/>

Quadro 1 - Municípios selecionados no *Ranking* Conected Smart Cities

Categorização	Classificação Nacional no Eixo Geral	Classificação Nacional no Eixo de Governança	Classificação da Região Nordeste no Eixo Geral	Classificação da Região Nordeste no Eixo de Governança
Relação das Cidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. São Paulo 2. Florianópolis 3. Curitiba 4. Brasília 5. Vitória 6. São Caetano do Sul 7. Rio de Janeiro 8. Campinas 9. Niterói 10. Salvador 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Niterói 2. Balneário Camboriú 3. Praia Grande 4. São Caetano do Sul 5. Limeira 6. Caraguatuba 7. São Bernardo do Campo 8. Blumenau 9. Vitória 10. Paulínia 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Salvador 2. Fortaleza 3. Recife 4. João Pessoa 5. Teresina 6. Vitória da Conquista 7. Campina Grande 8. Aracaju 9. Maceió 10. Petrolina 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fortaleza 2. Salvador 3. Ipojuca 4. Recife 5. Porto Seguro 6. João Pessoa 7. Teresina 8. Caruaru 9. Imperatriz 10. São Luís

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

O *Ranking* de Serviços das Cidades Inteligentes (RSCI) foi desenvolvido pela empresa TELECO e busca identificar os 100 municípios brasileiros que possuem maior oferta de serviços inteligentes para o cidadão. A empresa de consultoria tecnológica possibilita por meio da classificação que os municípios verifiquem a sua posição em relação aos demais e façam uma autoanálise dos pontos que requerem aprimoramentos (TELECO, 2020).

Em sua metodologia, são avaliadas duas grandes áreas: Serviços Inteligentes (peso 2) e Acesso aos Serviços (peso 1). Dentro da área de Serviços Inteligentes, são avaliados os serviços utilizados diretamente pelo cidadão e os utilizados pela Gestão Municipal. Na área de Acesso aos Serviços, são avaliados os estímulos à oferta de telecomunicações por meio da elaboração de políticas e ações públicas que incentivam e facilitam a instalação de infraestrutura necessária à expansão de serviços de telecomunicações. A metodologia deste *ranking* está esquematizada na Figura 3 (TELECO, 2019).

Figura 3 - Indicadores do *Ranking* de Serviços das Cidades Inteligentes (RSCI)

Fonte: Adaptado TELECO (2019)

Diferentemente do **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, esta classificação não apresenta um alto grau de granularidade e personalização das consultas. Entretanto, fornece as informações básicas sobre o seu percurso metodológico. A relação de municípios selecionados está disposta no Quadro 2.

Quadro 2 - Municípios selecionados no *Ranking* de Serviços das Cidades Inteligentes (RSCI)

Categorização	Classificação Nacional	Classificação Nordeste
Relação das Cidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Santo André 2. Recife 3. Uberlândia 4. Fortaleza 5. Belo Horizonte 6. Rio de Janeiro 7. Campo Grande 8. Juiz de Fora 9. Vitória 10. Londrina 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recife 2. Fortaleza 3. Petrolina 4. Maceió 5. Vitória da Conquista 6. Aracaju 7. Salvador 8. Jabotão dos Guararapes 9. Paulista 10. João Pessoa

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

O *Ranking IESE Cities in Motion 2020* faz uma avaliação em nível internacional de 174 cidades em 80 países mostrando uma visão abrangente das cidades inteligentes no mundo. Possui 101 indicadores divididos entre 9 categorias: Capital Humano, Projeção Internacional, Mobilidade e Transporte, Meio Ambiente, Tecnologia, Planejamento Urbano, Governança, Coesão Social e Economia (IESE, 2020). A relação de municípios selecionados está disposta no Quadro 3.

Quadro 3 – Municípios selecionados no *Ranking* IESE 2020

Categorização	Classificação Internacional
Relação das Cidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. São Paulo 2. Rio de Janeiro 3. Brasília 4. Curitiba 5. Belo Horizonte 6. Salvador

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Após a identificação dos *rankings* e das consultas personalizadas, foi criada uma listagem envolvendo 7 consultas personalizadas distribuídas conforme Quadro 4 e Figura 4.

Quadro 4 – Resumo da Listagem de municípios selecionados

CLASSIFICAÇÕES	QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS
<i>Ranking Connected Smart Cities (RCSC)</i>	40
<i>Ranking de Serviços das Cidades Inteligentes (RSCI)</i>	20
<i>Ranking IESE Cities in Motion 2020</i>	6
Total Geral:	66
Municípios repetidos:	-(27)
Total de Municípios Selecionados:	39

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Figura 4 - Listagem de municípios selecionados

Aracaju/SE	Balneário Camboriú/SC	Belo Horizonte/MG	Blumenau/SC	Brasília/DF	Campina Grande/PB	Campinas/SP
Campo Grande/MS	Caraguatatuba/SP	Caruaru/PE	Curitiba/PR	Florianópolis/SC	Fortaleza/CE	Imperatriz/MA
Ipojuca/PE	Jaboatão dos Guararapes/PE	João Pessoa/PB	Juiz de Fora/MG	Limeira/SP	Londrina/PR	Maceió/AL
Niterói/RJ	Paulínia/SP	Paulista/PE	Petrolina/PE	Porto Seguro/BA	Praia Grande/SP	Recife/PE
Rio de Janeiro/RJ	Salvador/BA	Santo André/SP	São Bernardo do Campo/SP	São Caetano do Sul/SP	São Luis/MA	São Paulo/SP
Teresina/PI		Uberlândia/MG	Vitória/ES	Vitória da Conquista/BA		

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

2.2.4 Etapa 04 - Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada em duas etapas. A primeira fase consistiu na coleta de evidências documentais pelo e-SIC e, a segunda fase, na coleta das percepções do gestor de TIC por meio de formulário eletrônico do *Google (Google Forms²)*, caracterizando uma observação direta extensiva.

A coleta das evidências documentais teve como propósito conhecer os artefatos de Governança de TIC, as boas práticas de Governança de TIC, os projetos de Cidades

² Site para a criação do Google Forms: <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>

Inteligentes, o uso de Sistema de Apoio à Decisão e se houve investimento de Governança de TIC na pandemia COVID-19 nos municípios selecionados.

O objetivo do *survey* é conhecer o comportamento de determinados indivíduos, interrogando-os diretamente por meio de um questionário (PRODANOV; FREITAS, 2013).

As questões do formulário eletrônico foram divididas nos seguintes módulos: informações da prefeitura, perfil do entrevistado, informações sobre o setor de TIC, práticas de Governança de TIC, Transformação Digital, Tecnologias da Indústria 4.0, Sistemas de Apoio à Decisão e os Projetos de Cidades Inteligentes. Em cada um dos módulos, foram trabalhadas questões exploratórias sobre o uso da TIC antes e durante cenário de pandemia COVID-19. Para responder o formulário, o gestor de TIC precisou aceitar a declaração de consentimento, conforme exposto no APÊNDICE C – QUESTÕES DO *SURVEY* E TERMO DE CONSENTIMENTO.

Após pesquisas sobre instrumentos para coleta de dados na literatura, foi identificado a utilização do e-SIC (Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão) como canal de comunicação entre pesquisadores e a administração pública municipal. O e-SIC trata-se de um sistema eletrônico web que funciona como única entrada para os pedidos de informação do cidadão (BRASIL, 2011). A criação dessa solução eletrônica surgiu com o propósito de atender a LEI N° 12.527 de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação – LAI³) que entrou em vigor em 16 de maio de 2012 e, juntamente com o Decreto n° 7.724/2012, regulamentou o direito de acesso dos cidadãos às informações públicas, previsto na Constituição (GOVERNO FEDERAL, 2019). O e-SIC foi utilizado no recebimento das documentações e no compartilhamento do link do formulário eletrônico.

2.2.5 Etapa 05 - Análise dos Dados

As evidências documentais, coletadas na fase da coleta de dados, foram analisadas individualmente de modo a explorar como estão desenvolvidas as práticas de Governança de TIC, as iniciativas/projetos de Cidades Inteligentes, o uso de Tecnologias da Indústria 4.0 e o uso de sistema de apoio a decisão. Essas documentações foram utilizadas como subsídios na elaboração das questões do formulário eletrônico.

Após o recebimento dos dados do formulário eletrônico, a identificação dos gestores de TIC foi validada com base nas informações documentais coletadas pelo e-SIC. Em seguida, as informações coletadas foram separadas pelos módulos objetivando a tabulação dos dados. Na

³ Lei de Acesso à Informação: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm

sequência, foi feita a representação gráfica dos dados coletados para que posteriormente fosse feito o cruzamento das informações dos módulos objetivando a exploração das motivações e explicações da situação atual dos municípios. A representação gráfica está exposta no APÊNDICE D – DASHBOARD DOS DADOS e para sua elaboração foi utilizado software de edição de planilhas juntamente com a função de planilha dinâmica e a segregação de dados. Todos os gráficos criados foram expostos na seção RESULTADOS.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

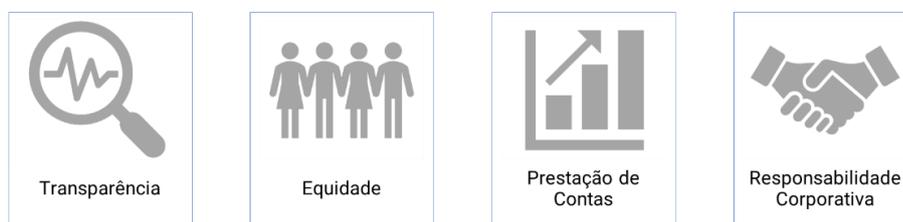
Esta seção mostra as definições com base na literatura, sobre as principais temáticas abordadas nesta pesquisa. Para tanto, esta fundamentação teórica está subdividida nos seguintes tópicos: Governança Corporativa, Governança de TIC, Cidades Inteligentes, Tecnologias da Indústria 4.0 e Tomada de Decisão.

3.1 Governança Corporativa

De acordo com o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa - IBGC (2015), a Governança Corporativa é definida como “sistema pelo qual as empresas e demais organizações são dirigidas, monitoradas e incentivadas, envolvendo os relacionamentos entre sócios, conselho de administração, diretoria, órgãos de fiscalização e controle e demais partes interessadas”. Conforme Rahim e Alam (2014), a Governança Corporativa está conectada com as regras de decisão dos negócios e serve como um direcionador para os mecanismos internos organizacionais que envolvem costumes, políticas, leis, instituições. A garantia dos direitos das partes proprietárias e interessadas, a estrutura de poder de das relações entre seus órgãos e o sistema normativo que rege as relações internas e externas das sociedades são compreendidos pela governança (ANDRADE; ROSSETTI, 2006).

Para o desenvolvimento e um clima de confiança tanto internamente quanto com relações com terceiros, é necessária a utilização de quatro princípios básicos, sendo eles: Transparência, Equidade, Prestação de Contas (*accountability*) e Responsabilidade Corporativa, conforme Figura 5.

Figura 5 - Pilares da Governança Corporativa



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

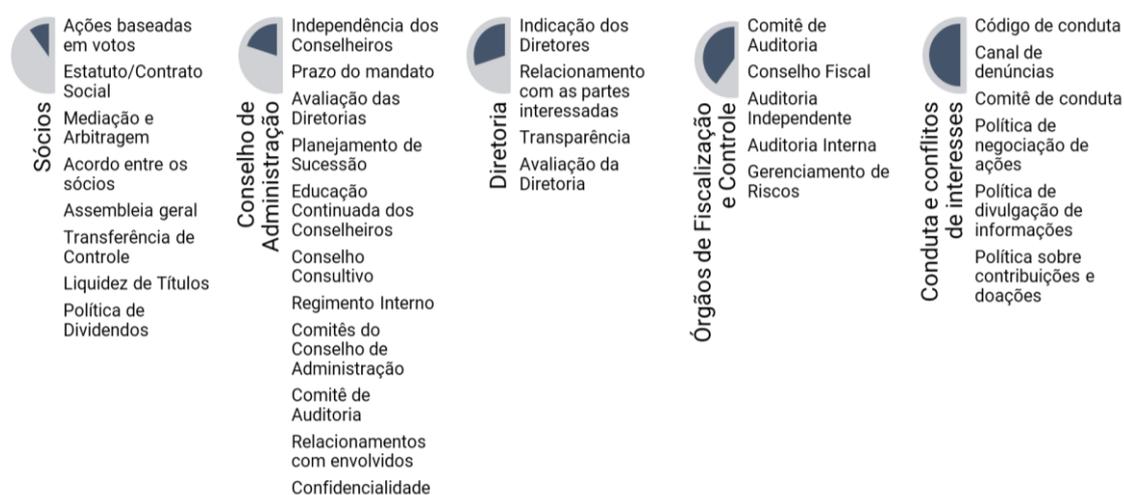
Segundo o IBGC (2015), a Transparência é definida como o ato de tornar público ou disponibilizar para as partes interessadas informações relevantes, não limitando-se das que são

impostas por leis e regulamentos. A Equidade refere-se ao tratamento justo e isonômico de todos os sócios e demais partes interessadas, levando em consideração seus direitos, deveres, necessidades, interesses e expectativas. A Prestação de Contas deve ser realizada de maneira clara, concisa, compreensível e tempestiva, responsabilizando-se das consequências de seus atos, omissões e sempre atuando com diligência e responsabilidade no âmbito de seus papéis. E, a Responsabilidade Corporativa zela pela viabilidade econômico-financeira da organização, reduzido as externalidades negativas de seu modelo de negócio e diversos capitais no curto, médio e longo prazo (IBGC, 2015).

A alta administração das organizações, normalmente é compreendida pelos Sócios, Conselho de Administração, Diretoria e Órgãos de Fiscalização de Controle. As práticas de Governança Corporativa têm a finalidade de avaliar, direcionar e monitorar a obtenção dos resultados. Na

Figura 6 são citadas algumas práticas utilizadas na governança corporativa.

Figura 6 - Práticas de Governança de TIC



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Conforme Weil (2006), a Governança Corporativa preocupa-se com os seus principais ativos que são: Ativos Humanos, Ativos Financeiros, Ativos Físicos, Ativos de Propriedade Intelectual, Ativos de Informação e TIC e Ativos de Relacionamento. Os Ativos de Informação e TIC são compreendidos como os dados digitalizados, informações e conhecimentos sobre clientes, desempenho de processos, finanças, sistemas de informação e afins. A Governança de TIC nasce a partir do desenvolvimento de mecanismo de Governança aplicados aos Ativos de Informação e TIC (WEILL; ROSS, 2006).

3.2 Governança de TIC

A Governança de TIC é definida como “a especificação dos direitos decisórios e do *framework* de responsabilidades para estimular comportamentos desejáveis na utilização da TI” (WEILL; ROSS, 2006, p. 8). Nos estudos desenvolvidos por (FERNANDES; DINIZ; ABREU, 2019) com base na (ABNT, 2018) e na nova versão do COBIT 5 (ISACA, 2012), a governança de TIC é responsável pelas seguintes ações apontadas no Quadro 5.

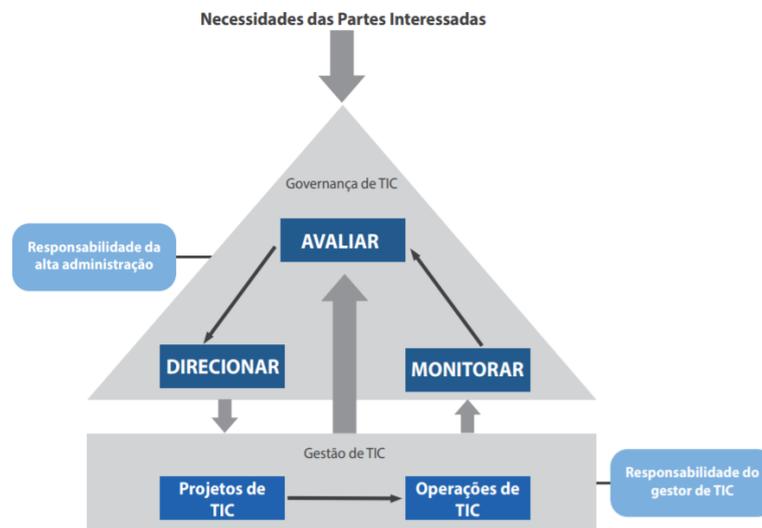
Quadro 5 - Atividades desenvolvidas pela Governança de TIC

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE
Avaliar	Avaliar o uso atual e futuro da TIC
Dirigir	Dirigir e orientar a preparação e a implementação de planos e políticas, para assegurar que o uso de TIC atenda os objetivos do negócio
Monitorar	Monitorar o cumprimento das políticas e o desempenho em relação aos planos

Fonte: Adaptado Fernandes; Diniz e Abreu (2019)

Vale ressaltar que as atividades desenvolvidas pela Governança de TIC são diferentes das atividades desenvolvidas pela gestão de TIC. Segundo Fernandes, Diniz e Abreu (2019), a gestão realiza atividades de planejamento, execução e monitoramento dos serviços de TIC e a governança envolve a alta administração e busca atingir os objetivos da organização por meio das atividades de avaliar, direcionar e monitorar, conforme apresentado na Figura 7.

Figura 7 - Diferença entre governança e gestão de TIC



Fonte: Brasil (2017)

A Governança de TIC possui duas vertentes, uma voltada para o lado comportamental e outra voltada para o lado normativo. Segundo Weill e Ross (2006), o lado comportamental trata-se dos relacionamentos formais e informais e confere direitos decisórios a indivíduos ou grupos de indivíduos específicos. Já o lado normativo, tem a função de: definir mecanismos, formalizar relacionamentos, estabelecer regras e os procedimentos operacionais que assegurem que os objetivos da empresa sejam atingidos.

A Governança de TIC é de suma importância pois a TI tem sido utilizada como um instrumento que agrega valor e promove inovações que impulsionam os negócios e evitam perdas financeiras (FERNANDES; DINIZ; ABREU, 2019, p. 23). Com esse mesmo olhar, Weill e Ross (2006) complementam o pensamento ao afirmar que:

Uma boa governança de TI harmoniza decisões sobre a administração e a utilização da TI com comportamentos desejáveis e objetivos do negócio. Sem estruturas de governança cuidadosamente projetadas e implementadas, as empresas deixam essa harmonia ao acaso. (WEILL; ROSS, 2006, p. 14)

Para auxiliar na estruturação de uma boa governança de TIC, existem alguns modelos de referência que abordam de forma holística, abrangendo os seus princípios e diretrizes tanto âmbito das organizações de TI quanto no seu relacionamento com a cadeia de valor da organização, que são seus clientes, fornecedores, parceiros e outros envolvidos no processo (FERNANDES; ABREU, 2014, p. 197).

3.3 Práticas de Governança de TIC

As melhores práticas servem como um norteador para a implantação da governança de TIC nas organizações. Observa-se na Figura 8 que a Governança de TIC é sustentada pelos seguintes pilares: Gestão estratégica de TIC, Serviços de TIC, Desenvolvimento de Software, Segurança da Informação e Fornecedores. Para cada pilar, existem práticas que mostram na prática, caminhos para o desenvolvimento da cultura de planejamento de organização.

Figura 8 - Melhores práticas de Governança de TIC



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

A seguir serão explicadas as definições das melhores práticas de TIC expostas na Figura 8.

3.3.1 COBIT e ISO 38500

O COBIT foi desenvolvido na década de 1990 pela *Information System Audit and Control Association* (ISACA), e pode ser traduzido como "Objetivos de Controle para a Informação e Tecnologia". Esses objetivos de controle vem evoluindo através da incorporação de padrões internacionais, técnicos, profissionais, regulatórios e específicos para processos (FERNANDES; ABREU, 2014, p. 225). O COBIT pode ser descrito como um guia de Gestão e Governança de TI que está baseado em quatro domínios, que envolvem um conjunto de processos que irão garantir a completa gestão de TI. Ele é composto por três modelos: Modelo de Processos (*framework*), Modelo de Governança de TI e Modelo de Maturidade.

A norma ISO/IEC 38500:2018 refere-se a Governança Corporativa de Tecnologia da Informação e tem como objetivo fornecer uma estrutura de princípios para os dirigentes utilizarem na avaliação, no gerenciamento e no monitoramento do uso da tecnologia da informação em suas organizações (FERNANDES; ABREU, 2014, p. 197). Essa norma define

seis princípios para se realizar uma boa Governança de TIC, são eles: responsabilidade, estratégia, aquisições, desempenho, conformidade e comportamento humano. No Quadro 6 são apontadas as definições de cada princípio definido pela norma.

Quadro 6 - Descrição dos princípios da ISO/IEC 38500:2018

PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO SOBRE CADA PRINCÍPIO
Responsabilidade	Trata-se da compreensão de suas responsabilidades e da autoridade a ser desempenhada por indivíduos e grupos da organização.
Estratégia	Trata-se da análise da capacidade de TI atual e futura, da elaboração de planos estratégicos de TI que satisfaçam as necessidades atuais e contínuas da estratégia do negócio da organização.
Aquisições	Define que as aquisições em TI devem ser feitas por razões válidas, com base e análise apropriada com decisões claras e transparente. Busca-se com esse princípio um equilíbrio entre os benefícios, oportunidades, custos e riscos, tanto no curto quanto ao longo prazo.
Desempenho	Tem a finalidade de adequar a TI à finalidade da organização, por meio de disponibilização de serviços e a qualidade dos nos níveis de serviços para que atendam e suporte os requisitos atuais e futuro do negócio.
Conformidade	Trata-se do princípio que busca a conformidade com a legislação e regulamentos aplicáveis. Para tanto, é necessário que as políticas e práticas sejam claras e bem definidas e que estejam implementadas e aplicadas.
Comportamento Humano	Trata-se da inclusão do respeito ao Comportamento Humano nas políticas, práticas e decisões de TI, incluindo as necessidades atuais e a evolução das necessidades de todas as pessoas envolvidas no processo.

Fonte: Adaptado ISO/IEC 38500 (2008)

Além desses princípios, a norma recomenda que os dirigentes governem a TIC através de três tarefas essenciais: avaliar, orientar e monitorar. Na tarefa de avaliação é fundamental que o dirigente ou gestor de TI avalie a situação atual e o futuro da TI. Na tarefa de orientação, é fundamental que o dirigente oriente a preparação e a implementação de planos e políticas para assegurar que o uso da TI atenda os objetivos do negócio. E a última tarefa recomendada é a de monitoramento ao cumprimento das políticas e o desempenho em relação aos planos (ABNT, 2018; FERNANDES; ABREU, 2014).

3.3.2 PETIC e BSC-TIC

O primeiro pilar trata-se da gestão estratégica de TIC que tem como melhores práticas o PETIC e o BSC-TI. O Planejamento Estratégico de TIC é um documento voltado para o nível estratégico da organização e complementa o Plano Estratégico Institucional. Esse planejamento

é preocupar-se com recursos de TIC, ao definir diretrizes e metas que orientam na construção do planejamento de TIC (BRASIL, 2017). O alinhamento estratégico refere-se ao processo de comunicação entre o PETIC e o Planejamento Estratégico, conforme diagramado na Figura 9

Figura 9 - Formação do Alinhamento Estratégico

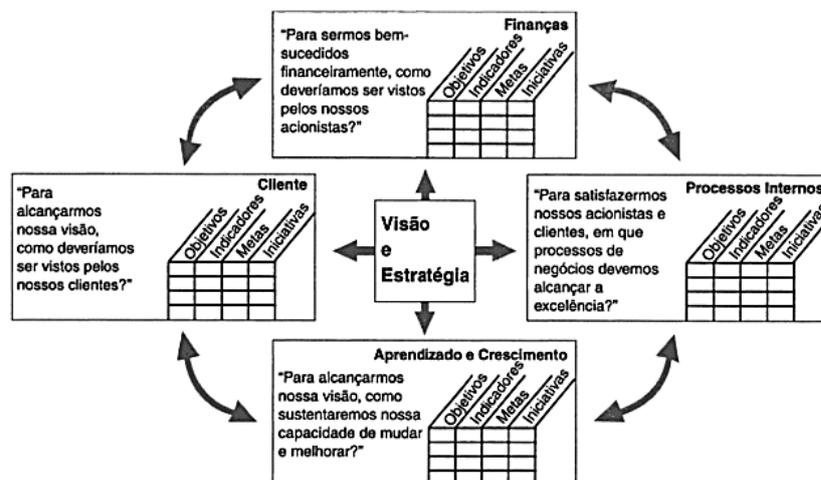


Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

O BSC-TIC é a utilização da prática do Balance Scorecard (BSC) aplicada no contexto de TIC. Trata-se de objetivos que proporcionam uma visão rápida e abrangente da estratégia de TIC da organização. A metodologia BSC foi apresentada em 1992 pelos professores de Havard, Robert Kaplan e David Norton com o objetivo de melhorar os métodos de desempenho empresarial, partindo da premissa que uma empresa não pode ser gerida apenas por indicadores financeiros ou econômicos, como também pela medição de processos intangíveis, como: percepção de satisfação do cliente, inovações, aprendizado interno (TEBALDI, 2016).

O BSC utiliza quatro perspectivas que utilizam as reações de causa e efeito, sendo elas: Perspectiva do Cliente, Perspectiva dos Processos Internos, Perspectiva de Aprendizado e Crescimento e Perspectiva Financeira. Para cada perspectiva, são desenvolvidos objetivos, indicadores, metas e iniciativas, conforme Figura 10.

Figura 10 - Estrutura necessária para desenvolvimento do BSC



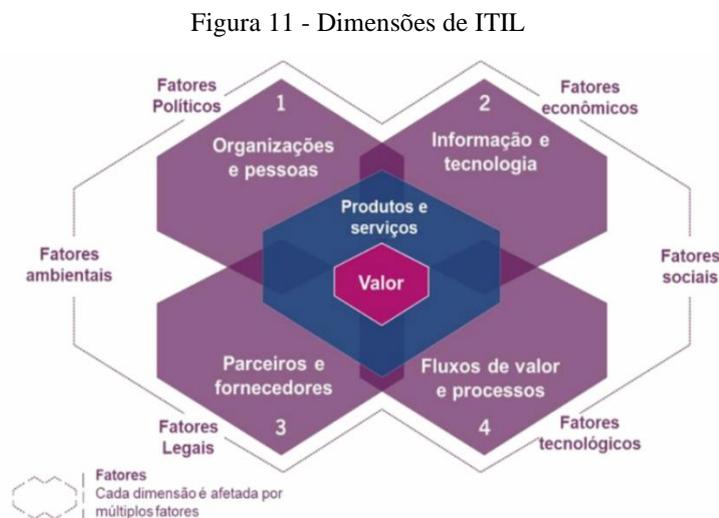
Fonte: Kaplan (1997)

A aplicação da metodologia de BSC na TIC permite a criação de uma linguagem comum com os seus clientes internos, orientação na definição de prioridades de investimentos, controle do desempenho esperado e a compreensão das metas e iniciativas pela equipe de TIC (TEBALDI, 2016).

3.3.3 ITIL e ISO 20.000

O segundo pilar refere-se ao gerenciamento dos serviços de TIC que utiliza como melhores práticas: ITIL e ISO 20.000. A prática de ITIL vem do inglês *Information Technology Infrastructure Library* que significa Biblioteca de Infraestrutura de Tecnologia da Informação. Foi criada em 1989 pelo CCTA (*Central Computer and Telecommunications Agency*) com o propósito de melhorar o nível de qualidade dos serviços em TIC no governo Britânico.

A prática de ITIL encontra-se na versão 4 e está estruturada em dois componentes chave: Modelo de quatro dimensões e o Sistema de Valor de Serviço (SVS). O modelo de quatro dimensões envolve: (1) Organizações e Pessoas, (2) Informação e Tecnologia, (3) Parceiros e Fornecedores, (4) Fluxo de Valor e Processos, conforme Figura 11.



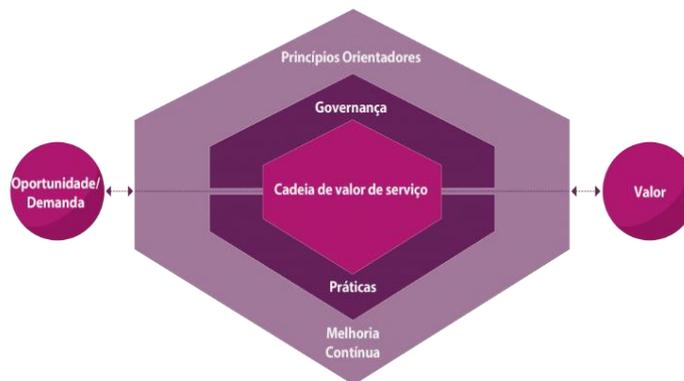
Fonte: Adaptado César (2019)

A dimensão de Organizações e Pessoas fornece orientações de como gerenciar uma mudança cultural apoiando os objetivos organizacionais e a capacidade de competência da equipe de TIC. A dimensão de Informação e Tecnologia fornece orientações sobre segurança da informação e compartilha informações sobre as tecnologias necessárias para o Gerenciamento de Serviços de Negócios e Gerenciamento de Serviços de TIC. A dimensão Parceiros e Fornecedores orienta a respeito da participação dos fornecedores no projeto,

implantação, entrega, suporte e melhoria contínua com a organização. A dimensão Fluxo de Valor de Processos fornece orientações sobre os diferentes fluxos de valor nos processos com preocupação com o modo que várias partes da organização trabalhem de maneira integrada e coordenada permitindo a criação de valor por meio de produtos e serviços (ALMEIDA, 2020; AXELOS, 2018).

O Sistema de Valor de Serviço (SVS) tem como propósito fornecer entrega de valor de ponta a ponta e facilitar a cocriação de valor. Nele está incluso os seguintes elementos: Princípios Orientadores, Governança, Cadeia de Valor de Serviço, Melhoria Contínua e Práticas, conforme Figura 12.

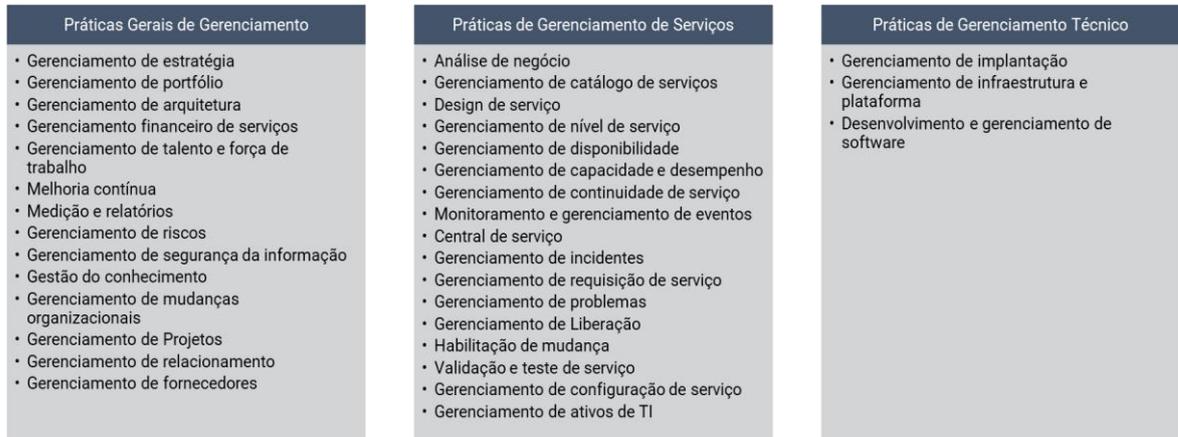
Figura 12 - Elementos do SVS



Fonte: Axelos (2018)

A ITIL v4 inclui um conjunto de 34 (trinta e quatro) práticas de gerenciamento composta por um conjunto de recursos organizacionais projetados para executar o trabalho e atingir um objetivo. Para cada prática, é fornecido vários tipos de orientações, conceitos-chave, fatores de sucesso, atividades-chave e objetos de informação. As práticas são agrupadas em três categorias: (1) Práticas Gerais de Gerenciamento composta por 14 práticas, (2) Práticas de Gerenciamento de Serviços composta por 17 práticas, (3) Práticas de Gerenciamento Técnico composta por 3 práticas, conforme Figura 13.

Figura 13 - Conjunto de Práticas de ITIL v.4

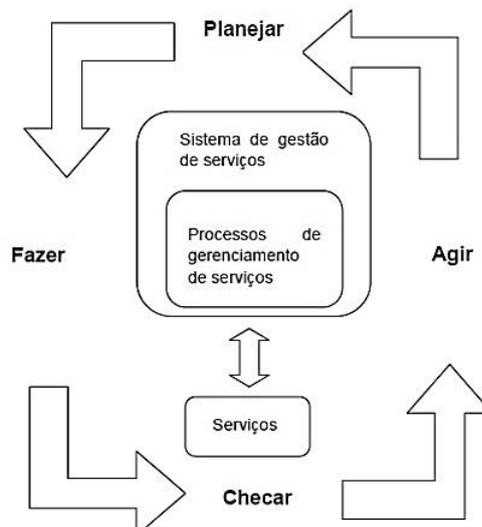


Fonte: Adaptado Axelos (2018).

A NBR ISO 20.000 foi a primeira norma internacional a tratar sobre o Gerenciamento da Qualidade de Serviços de Tecnologia da Informação. Ela tem a função de implementar um Sistema de Gerenciamento de Serviço de Tecnologia da Informação (SGSTI) em empresas, independentemente do seu porte, que dependam dos serviços de TIC (ABNT, 2020).

Na metodologia para atingir o objetivo, a norma trabalha com o ciclo PDCA que significa: Planejar, Fazer, Avaliar e Agir. Dentre as atividades desenvolvidas, estão o planejamento dos objetivos a serem alcançados, a implementação das ações planejadas, a avaliação das ações realizadas e a ação buscando a melhorar o que já foi planejado. O ciclo descrito está representado na Figura 14.

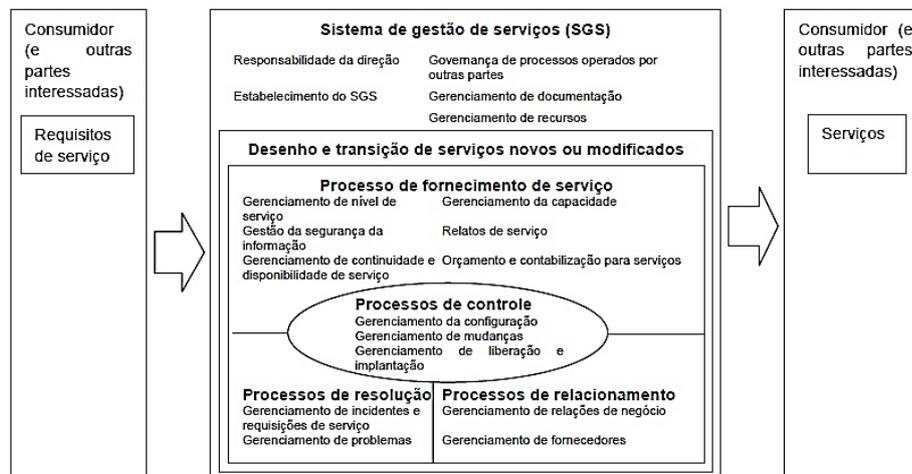
Figura 14 - Ciclo PDCA da NBR ISO 20000



Fonte: ABNT (2020)

Para a implantação do Sistema de Gestão de Serviços (SGS) orientado pela norma, é necessário que se tenha o desenho e transição de serviços novos ou modificados que envolvem os processos de fornecimento de serviços, processos de controle, processos de resolução e processos de relacionamento, conforme Figura 15

Figura 15 - Composição do Sistema de Gestão de Serviços (SGS)



Fonte: ABNT (2020)

3.3.4 CMMI E MPS.BR

O terceiro pilar refere-se ao desenvolvimento de software e tem como melhor prática o CMMI e o MPS.BR. O CMMI corresponde a *Capability Maturity Model Integration* que significa Modelo de Capacidade e Maturidade Integrado. Criada pela SEI (*Software Engineering Institute*) na década de 80 como um modelo para avaliação de risco na contratação de empresas de software do departamento de defesa dos Estados Unidos. O modelo serve como um guia com o propósito de melhorar os processos organizacionais e habilidades no gerenciamento do desenvolvimento, aquisição e manutenção de produtos e serviços (SEI, 2010).

O CMMI é dividido em cinco estágios, sendo eles: (1) Inicial, (2) Gerenciado, (3) Definido, (4) Quantitativamente Gerenciado e (5) Otimização. No estágio Inicial, os processos são imprevisíveis, pouco controlados e reativos. No estágio Gerenciado, os processos são caracterizados por Projeto e as ações são frequentemente reativas. No estágio Definido são caracterizados para Organização e são proativos. No estágio Quantitativamente

Gerenciado, os processos são medidos e controlados. E no estágio de Otimização, o foco é na melhoria contínua dos processos, conforme Figura 16.

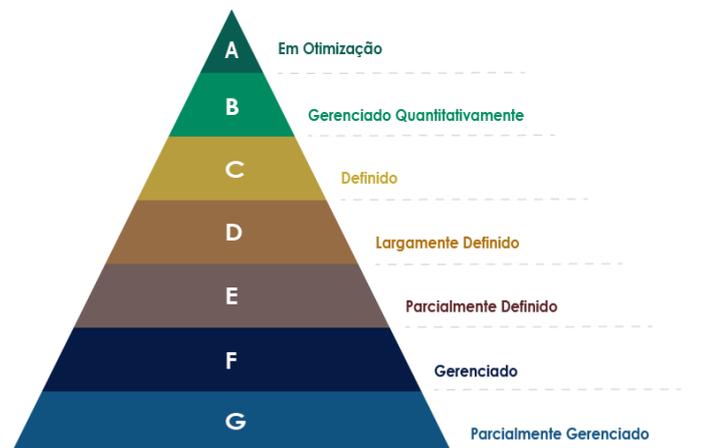
Figura 16 - Estágios do CMMI



Fonte: SEI (2010)

A Metodologia do Processo do Software Brasileiro (MPS-BR) é uma metodologia de atuação no desenvolvimento de sistemas e utiliza abordagens internacionais voltadas para a definição, avaliação e melhoria dos processos de software. O MPS-BR possui 7 níveis de maturidade: (1) Parcialmente Gerenciado, (2) Gerenciado, (3) Parcialmente Definido, (4) Largamente Definido, (5) Definido, (6) Gerenciado Quantitativamente e (7) Em Otimização, conforme Figura 17.

Figura 17 - Níveis de Maturidade do MPS-BR



Fonte: SOFTEX (2021)

O nível G – Parcialmente Gerenciado é o ponto inicial para o gerenciamento de requisitos e de projetos. O nível F – Gerenciado é caracterizado pela introdução de controles de

medição, conceitos sobre aquisição, gerenciamento de configuração e garantia da qualidade. O nível E – Parcialmente Definido ocorre a adaptação dos processos para a gerência de projetos e a melhoria do processo organizacional. O nível D – Largamente Definido é caracterizado pela realização de verificação, validação e integração dos produtos. No nível C - Definido - é introduzido o gerenciamento de riscos. No nível B – Gerenciado Quantitativamente é realizada a avaliação de desempenho e gerência quantitativa dos processos. No nível A – Em Otimização – ocorre a busca pela inovação e análise das causas (SOFTEX, 2021).

3.3.5 NBR ISO 17799 e NBR ISO 27001

O quarto pilar trata-se da segurança da informação que tem a NBR ISO 17.799 e NBR ISO 27.001 como melhores práticas. A NBR ISO 17799 trata-se de um conjunto de práticas orientada para a gestão da segurança da informação. Nesta norma são tratadas as seguintes áreas: política de segurança, segurança física do ambiente, segurança de recursos humanos, controle de acessos, segurança organizacional, gerenciamento das operações e comunicações, classificação e controle de ativos da informação, gestão de continuidade dos negócios, desenvolvimento e manutenção dos sistemas de informação e conformidade (ABNT, 2005).

Já a NBR ISO 27001 tem o objetivo de atender uma série de requisitos, processos e controles visando a gestão da segurança da informação. A implementação dessa norma busca assegurar a proteção da informação, analisar e implementar os controles de risco e proteger a confidencialidade, integridade e disponibilidade dos dados essenciais dos negócios. A implementação dessa norma é dividida em 5 etapas: Contexto da Organização, Avaliação de Riscos, Controles Operacionais, Análise de Eficácia e Melhoria (ABNT, 2013).

A etapa do Contexto da Organização visa compreender as características e necessidades da organização identificando os objetivos e as políticas internas de segurança da informação. Na etapa de Avaliação dos Riscos, são analisados todos os riscos relacionados à segurança de informação. Na etapa dos Controles Operacionais, são implementados os controles operacionais visando o controle, a redução ou eliminação dos riscos identificados. Na Análise da Eficácia, são realizadas finalizações de análises dos desempenhos visando a garantia das informações sensíveis da empresa. A última etapa, a de Melhoria, visa garantir a execução dos processos estabelecidos, realização de constante avaliação e monitoramento dos riscos (ABNT, 2013).

3.3.6 SAS 70 e o e-SCM.

O quinto pilar refere-se aos fornecedores que tem o SAS 70 e o e-SCM como melhores práticas. O SAS 70 foi desenvolvido pelo Instituto Americano de Contadores Públicos Certificados (AICPA) e trata-se de uma orientação autoritária que permite às organizações de serviços divulgarem suas atividades de controle a auditoria em relatório uniforme. A empresa deve formalizar o seu controle interno e seus objetivos de controle e em seguida descrevê-los. É com a utilização deste documento que o auditor expressará sua opinião. Nas auditorias são expedidos dois tipos de relatórios, Tipo I e Tipo II. O Tipo I trata-se de um parecer que analisa a precisão e a adequação dos controles em relação aos objetivos definidos. Esse tipo de verificação é realizado anualmente e podem determinar uma tendência da organização. O Tipo II é realizado em um período de 6 meses e o auditor emite sua opinião sobre a eficácia dos controles para atingir os objetivos (AICPA, 2001).

O e-SCM é a Gestão da Cadeia de Suprimentos sendo definida com uma rede coesa de pessoas, negócios, recursos, atividades, tecnologias e expertise que busca controlar os fluxos de produtos e serviços em uma organização. São componentes da e-SCM: Planejamento, Compras, Produção e Distribuição. O Planejamento visa conciliar as áreas de canais de distribuição, o processo de distribuição, estoque de materiais e produtos, planejamento de demanda, previsão de vendas, promoções e transportes dos produtos. As Compras visam cuidar do custo dos materiais, da qualidade do fornecedor e do tempo de entrega. A Produção é o ato de transformar matéria prima em produtos. A Distribuição é a área que farante a entrega dos produtos e serviços de forma adequada até o ponto de consumo (COUTINHO, 2020).

3.4 Governança de TIC na Administração Pública

Para auxiliar a Governança de TIC na Administração Pública, o Governo Federal por meio do Decreto nº 7.579 de 11 de outubro de 2011 criou o SISP que se trata do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação e tem como objetivo organizar a operação, controle, supervisão e coordenação dos recursos de tecnologia da informação da administração direta, autárquica e funcional do Poder Executivo Federal (ECONOMIA, 2011).

Em seu portal, são compartilhados modelos de documentos que podem ser utilizados pelos gestores de TIC buscando obter melhor governança sobre os ativos de TIC e o desenvolvimento de estratégias de uma TIC Ativa. Dentre as documentações, destaca-se: Estratégia de Governo Digital, Guia Ágil do SISP, Metodologia de Gerenciamento de Projetos, Roteiro de Métricas, Guia de GOVTIC, Guia de PDTIC e dentre outros. Além disso, são

trabalhadas temáticas que envolvem a Transformação Digital, Governança de Dados e Legislações. (ECONOMIA, 2011)

3.5 Cidades Inteligentes

Segundo a ONU (2019), atualmente 55% da população mundial vive em áreas urbanas e a expectativa é de que esta proporção aumente para 70% até 2050. Paralelo a esse aumento, ocorre o aumento dos problemas enfrentados pela população. Poluição, degradação ambiental, congestionamento de veículos, deficiência nos serviços básicos, culturais e educacionais são alguns dos problemas enfrentados. Diante dessa situação, as cidades inteligentes surgem com a perspectiva de atenuar as consequências desse aumento com a utilização de tecnologias sensíveis e cognitivas para gerenciar os serviços e estruturas das cidades (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2021).

A implantação de uma Cidade Inteligente (ou *smart cities*) é uma tarefa complexa que requer grande liderança e visão. De acordo com Bouskela *et al* (2016, p. 6) essa implantação traz “múltiplos benefícios para os governantes e a população, estimulando a cooperação público-privada e promovendo a competitividade local”.

O conceito de Cidades Inteligentes não possui uma delimitação e abrange um conjunto bastante heterogêneo de iniciativas e projetos. Do ponto de vista da IBM (2009), as *smart Cities* são identificadas como instrumentos para criação de dados que promovam maior eficiência nos serviços públicos, interconectando diversas áreas da cidade e promovendo apoio à tomada de decisões (IBM, 2009).

Com o constante aumento populacional das cidades e com o surgimento de novas tecnologias, as lideranças locais têm sido estimuladas a inovarem os serviços prestados ao público. (GOLDSMITH, STEPHEN; CRAWFORD, 2014). A digitalização e a otimização da infraestrutura são consequências do uso dos recursos tecnológicos na prestação de serviços à população que tem como objetivo tornar os centros urbanos mais eficientes e de oferecer boa qualidade de vida e gestão de recursos naturais por meio de um processo participativo (ANDRADE; GALVÃO, 2016).

3.6 Tecnologias da Indústria 4.0

O termo Transformação Digital (TD), em que pese ser bastante utilizado no mundo contemporâneo, não possui uma definição específica (HAUSBERG *et al.*, 2019). Segundo o mesmo autor, a Transformação Digital não se refere exclusivamente às mudanças tecnológicas,

mas às consequências que estas mudanças causam nas organizações. Nos estudos de Mendonça, Andrade e Sousa Neto (2018), essas mudanças nas organizações alteraram o modelo de negócio da empresa, implicando quase sempre na reconfiguração dos ativos da organização.

Na visão de Veras (2019), a TD é uma nova abordagem onde a tecnologia da informação torna-se essencial na transformação da estratégia, estrutura, e cultura de uma empresa. Os novos recursos tecnológicos são comumente associados com a Indústria 4.0, com a Revolução Industrial Digital, e a Economia Digital. Dentre essas tecnologias, destaca-se a Internet das Coisas (IoT), *Big Data Analytics*, Computação em Nuvem, Business Intelligence e entre outras (WITKOWSKI, 2017). Na perspectiva da gestão da informação e do conhecimento em TD, considera-se que a Internet das Coisas (IoT) é a tecnologia responsável pela geração de dados. Enquanto que *Big Data Analytics* lida com o tratamento da exploração dos dados gerados pela IoT. Dentre as ferramentas disponíveis pela *Big Data*, encontra-se a Inteligência Artificial, Geoanálise e a Computação Cognitiva (MENDONÇA; ANDRADE; SOUSA NETO, 2018).

A Internet das Coisas (IoT) é definida como um paradigma inovador que depende da interação de objetos inteligentes entre si e com recursos físicos e/ou virtuais através da Internet (MIRANDA et al., 2016). Para Zhu *et al.* (2015), “a IoT é uma inovação tecnológica que trouxe inteligência aos objetos”, ou seja, faz com que os objetos trabalhem em prol das relações individuais e interpessoais.

Na visão de Veras (2019), a IoT é a tecnologia impulsionadora da transformação digital, pois permite o uso intensivo da TI e a interconexão dos dispositivos, proporcionando a transformação dos métodos tradicionais de produção. Os dispositivos são capazes de se conectar a redes corporativas de tal maneira que os objetos físicos se tornam participantes ativos nos processos de negócios, comunicando informações sobre seu status, processos, ambiente e cronogramas (SHROUF; ORDIERES; MIRAGLIOTTA, 2014).

Outra tecnologia participante da Indústria 4.0 é o *Big Data*. Segundo Veras (2019), *Big Data* “consiste no armazenamento de grandes volumes de dados, quer sejam estruturados ou não” (VERAS, 2019, p. 47). Embora o conceito de *Big Data* em si seja relativamente novo, as suas origens surgem nos anos de 1960 e 1970 com o advento dos primeiros *data centers* com o banco de dados relacional. Após o desenvolvimento de estruturas de código aberto em meados de 2005, e com a chegada da Internet das Coisas (IoT), aumentaram consideravelmente a quantidade de objetos e dispositivos conectados à internet proporcionando um grande crescimento no volume de dados. Concomitantemente a IoT, encontra-se em constante crescimento a utilização de serviços utilizando a computação em nuvem, que também proporciona um aumento do *Big Data* (ORACLE, 2021).

O *Big Data* está fundamentado em três principais pilares: volume, velocidade e variedade. O volume está diretamente ligado a quantidade de dados não estruturados de baixa densidade. A velocidade está relacionada com a rapidez na qual os dados são recebidos e administrados. A variedade refere-se aos tipos de dados disponíveis, podendo ser dados estruturados e não estruturados (ORACLE, 2021; VERAS, 2019). Via *Big Data Analytics*, os dados tornaram-se um insumo para gerar insights, bem como produtos e serviços valiosos (MAYER-SCHÖNBERGER; CUKIER, 2013).

A Computação em Nuvem trata-se de “um sistema que move dados armazenados em computadores individuais e nos departamentos de TI das instituições para grandes datacenters distantes operados por empresas que cobram pelo armazenamento e uso” (MOSCO, 2017, p. 18). Segundo Veras (2019, p. 52), “um conceito decorrente da computação em nuvem é o conceito de serviço em nuvem (*cloud services*), que trata de qualquer recurso de TI acessado remotamente via nuvem”.

4 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção é apresentada a estratégia utilizada na busca de trabalhos relacionados, os critérios de elegibilidade e os resultados encontrados. O objetivo dessa seção foi identificar os estudos recentes sobre as principais temáticas discutidas no presente estudo.

4.1 Estratégia de Pesquisa

As buscas por informações relacionadas foram iniciadas em agosto de 2021 por meio do acesso da Comunidade Acadêmica Federada no periódico CAPES (CAFe). Com o acesso, foram realizadas pesquisas nas bases eletrônicas da Scopus, *Web of Science* e ACM Digital Library.

Para a criação da *string* de pesquisa, foram listadas as seguintes palavras-chave: “Cidades Inteligentes”, “Governança de TIC”, “Tecnologias da Indústria 4.0”. Buscando ampliar as estratégias de pesquisa, foram usados os seguintes sinônimos, conforme Quadro 7.

Quadro 7 - Palavras-chave para busca de estudos relacionados

Palavra-Chave	Sinônimo Utilizado	Termos em Inglês
Cidade Inteligente	Cidade Sustentável Cidade Conectada Cidade Digital	<i>Smart city</i> <i>Sustainable city</i> <i>Connected city</i> <i>Digital city</i>
Governança de TIC	Governança de TI Governança Digital	<i>ICT Governance</i> <i>IT Governance</i> <i>Digital Governance</i>
Tecnologias da Indústria 4.0	Indústria 4.0 Transformação Digital	<i>Technologies 4.0</i> <i>Industry 4.0</i> <i>Digital Transformation</i>

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Foram utilizados os operadores booleanos E e OU em traduções para o inglês *AND* e *OR*. Sendo assim, foi criada a *string*, conforme Quadro 8.

Quadro 8 - Criação de String de Pesquisa

("Cidade Inteligente" OR "Cidade Sustentável" OR "Cidade Conectada" OR "Cidade Digital" OR "Smart city" OR "Sustainable city" OR "Connected city" OR "Digital city") AND ("Governança de TIC" OR "Governança de TI" OR "Governança Digital" OR "ICT Governance" OR "IT Governance" OR "Digital Governance") AND

("Tecnologias da Indústria 4.0" OR "Indústria 4.0" OR "Transformação Digital" OR "Technologies 4.0" OR "Industry 4.0" OR "Digital Transformation")

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

4.2 Critérios de Elegibilidade

Após a construção da *string*, foi definido os Critérios de Inclusão (CI) para determinar a relevância da publicação nas bases pesquisadas, os quais sejam:

- Possuir uma das palavras no título da publicação;
- Estar nos idiomas “Português”, “Inglês” e “Espanhol”.

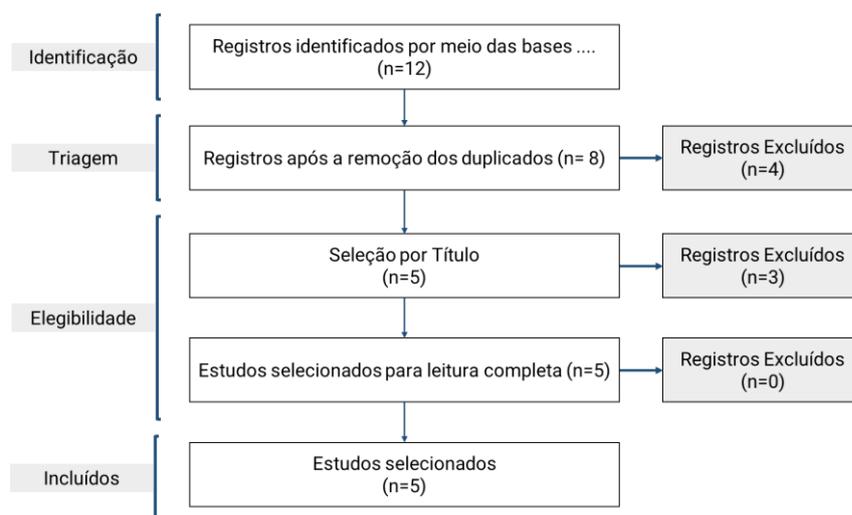
Para garantir a qualidade do trabalho realizado, foi definido os critérios de exclusão, que foram aplicados nos títulos, nas palavras-chaves, resumos e conclusões:

- Estudos Duplicados/Repetidos;
- Estudos incompletos;
- Estudos que estão fora do escopo da pesquisa.

4.3 Estudos Selecionados

Após a pesquisa dos artigos e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 5 estudos, conforme o percurso descrito na Figura 18.

Figura 18 - Percurso para seleção de estudos relacionados



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Os cinco estudos selecionados foram detalhados conforme Quadro 9.

Quadro 9 - Estudos relacionados

ID	INFORMAÇÕES DO ESTUDO	RESUMO DO ESTUDO	COMPARAÇÃO ENTRE OS ESTUDOS
1	<p>Título: ICT Governance in Brazilian Smart Cities: An Integrative Approach in the Context of Digital Transformation</p> <p>Autores: Claudio Diogo Reis, L., Cristina Bernardini, F., Bacellar Leal Ferreira, S., Cappelli, C.</p> <p>Ano: 2021</p> <p>Base de dados encontrado: Scopus e ACM Digital Library</p> <p>DOI: https://doi.org/10.1145/3463677.3463682</p>	<p>Objetivo: Investigar a Governança das TIC no contexto das Cidades Inteligentes Brasileiras desenvolvendo uma abordagem integrativa conceitual e prática.</p> <p>Método: revisão da literatura e pesquisa com profissionais brasileiros para identificação de práticas de Governança de TIC.</p> <p>Resultado: um conjunto de práticas relacionadas para acompanhar e projetar cidades inteligentes em transformação digital.</p>	<p>Sobre o Artigo em questão: O estudo é direcionado exclusivamente para Governança de TIC em Cidades Inteligentes e os dados coletados pelo formulário eletrônico foram majoritariamente da região Sudeste (63,18%).</p> <p>Diferenciais nesta pesquisa: Busca correlacionar as práticas de Governança de TIC com as Tecnologias da Indústria 4.0 em Cidades Inteligentes e ampliar os estudos relacionados com região Nordeste (55%).</p>
2	<p>Título: An ICT governance analysis for the digital and smart transformation of Brazilian municipalities</p> <p>Autores: Claudio Diogo Reis, L., Cristina Bernardini, F., Bacellar Leal Ferreira, S., Cappelli, C.</p> <p>Ano: 2021</p> <p>Base de dados encontrado: Scopus</p> <p>DOI: https://doi.org/10.1145/3463677.3463729</p>	<p>Objetivo: Investigar o compromisso dos municípios com a Governança de TIC associada como um facilitador para as Cidades Inteligentes no que diz respeito à Transformação Digital.</p> <p>Método: Criação de amostra por meio das 15 cidades melhor pontuadas na Classificação <i>Smart City Connected Ranking</i>. Foi realizada coleta de dados pelos sites oficiais das cidades, pesquisas nos portais de transparência e solicitações de informações com base sobre a Lei Brasileira de Acesso à Informação.</p> <p>Resultado: Foi evidenciado que a maioria das cidades brasileiras carece de uma abordagem de programa de cidade inteligente. Várias cidades não implementaram mecanismos de Governança de TIC e não estão em conformidade com a Lei de Acesso à Informação.</p>	<p>Sobre o Artigo em questão: Este estudo realizou a pesquisa com as 15 primeiras cidades melhor classificadas no <i>Smart City Connected Ranking</i> na categoria “Geral”. A maioria dessas cidades são da região Sudeste e o estudo é focalizado apenas nas práticas de Governança de TIC das Cidades Inteligentes.</p> <p>Diferenciais nesta pesquisa: Busca ampliar a amostra ao inserir outros critérios de classificações, como: 10 melhores cidades classificadas no critério de Governança em nível nacional e nordeste. Além disso, o presente estudo busca analisar a correlação entre Governança de TIC e Tecnologias da Indústria 4.0, incluindo o cenário de pandemia COVID-19.</p>
3	<p>Título: Improving Value-Based E-Government Towards the Achievement of Smart Government</p> <p>Autores: Hermanto, A., Binti Ibrahim, R., Kusananto, G.</p> <p>Ano: 2020</p> <p>Base de dados encontrado: Scopus e IEEE Xplore</p> <p>DOI: https://doi.org/10.1109/ICIC50835.2020.9288609</p>	<p>Objetivo: Visa propor um processo de Transformação Digital em termos de Governança de Tecnologia da Informação para aumentar o nível de eficiência e eficácia dos serviços públicos.</p> <p>Método: usa uma abordagem de cadeia de valor e estágios de transformação digital através do fortalecimento da tecnologia e serviços.</p> <p>Resultado: disponibiliza modelos e estruturas que podem ser aplicados no governo eletrônico para construir um governo eletrônico baseado em valor.</p>	<p>Sobre o Artigo em questão: Pesquisa voltada para a melhoria dos serviços públicos na Indonésia utilizando a Governança de TIC e as novas tecnologias. Busca enfatizar as relações dinâmicas dos componentes do governo em nível macro, alinhado com a direção estratégica do governo.</p> <p>Diferenciais nesta pesquisa: Esta pesquisa visa estudar as Cidades Inteligentes Brasileiras (principalmente a região Nordeste) e correlacionar as Tecnologias da Indústria 4.0 e Governança de TIC na Transformação Digital.</p>

4	<p>Título: Know-how to lead digital transformation: The case of local governments</p> <p>Autores: Pittaway, J.J., Montazemi, A.R.</p> <p>Ano: 2020</p> <p>Base de dados encontrado: Scopus e Web of Science</p> <p>DOI: https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.10.1474</p>	<p>Objetivo: Fornecer uma perspectiva teórica sobre a habilidade de gerenciar mudanças organizacionais disruptivas no governo.</p> <p>Método: foi realizado um estudo comparativo com 11 governos locais canadenses sendo realizada uma análise discursiva das experiências de transformação digital dos CIOs.</p> <p>Resultado: fornece a base empírica para modelo e teoria de habilidades gerenciais necessárias para liderar a transformação digital</p>	<p>Sobre o Artigo em questão: Trata-se de um estudo que busca analisar as habilidades dos Gestores em TI diante a transformação digital nos governos de 11 cidades do Canadá.</p> <p>Diferenciais nesta pesquisa: O presente estudo não pretende realizar uma análise das habilidades dos gestores de TIC, mas identificar se as cidades brasileiras que são consideradas inteligentes utilizam práticas de Governança de TIC e Tecnologias da Indústria 4.0.</p>
5	<p>Título: Digitization of Public Services: A Systematic Literature Review</p> <p>Autores: Leão, Heloíse Acco Tives; Canedo, Edna Dias</p> <p>Ano: 2018</p> <p>Base de dados encontrado: ACM Digital Library</p> <p>DOI: https://doi.org/10.1145/3275245.3275255</p>	<p>Objetivo: Identificar na literatura como os governos de outros países estão promovendo a automação e digitalização dos seus serviços públicos.</p> <p>Método: Revisão Sistemática da Literatura</p> <p>Resultado: apresenta o registro das soluções tecnológicas adotadas nos processos utilizados pelos casos de sucesso em outros países e boas práticas adotadas para o processo de automação e digitalização dos serviços públicos.</p>	<p>Sobre o Artigo em questão: Trata-se de uma Revisão Sistemática da Literatura em relação a automação e digitalização dos serviços públicos.</p> <p>Diferenciais nesta pesquisa: Pretende realizar um estudo com as Cidades Inteligentes Brasileiras correlacionando as práticas de Governança de TIC e as Tecnologias da Indústria 4.0 na Transformação Digital.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

5 RESULTADOS

Esta seção descreve os resultados encontrados na coleta de dados documentais e na coleta da percepção dos gestores de TIC por meio do survey.

5.1 Evidências Documentais coletadas pelo e-SIC

Inicialmente, foram realizada coleta de evidências documentais que comprovassem as documentações e boas práticas de Governança de TIC, iniciativas de Cidades Inteligentes, Sistema de Apoio à Decisão (SAD) e aos investimentos de TIC na pandemia. Os resultados nesta fase da coleta, serviram como fundamentação para elaboração das perguntas do formulário eletrônico. Foram recebidas evidências dos municípios explanados na Figura 19.

Figura 19 - Municípios que enviaram das evidências documentais

ID	Município	Artefatos de Gov. de TIC	Boas práticas de Gov. de TIC	Projeto Cidade Inteligente	Sistema de apoio à decisão	Investimento em Gov. de TIC na pandemia
1	Aracaju/SE	!	!	✓	!	✗
2	Balneário Camboriú/SC	✗	✗	✗	✗	✗
3	Belo Horizonte/MG	✓	✓	✓	✓	✓
4	Blumenau/SC	!	!	✓	✓	✗
5	Brasília/DF	Sigilo	Sigilo	Sigilo	Sigilo	Sigilo
6	Campina Grande/PB	✗	✗	✓	✓	✓
7	Campinas/SP	✓	✓	✓	✓	✓
8	Campo Grande/MS	✗	✗	✓	✓	✗
9	Caraguatatuba/SP	✓	✗	✓	✓	✓
10	Caruaru/PE	✓	✓	✓	✓	✓
11	Curitiba/PR	✓	✓	✓	✓	✓
12	Florianópolis/SC	Sigilo	Sigilo	Sigilo	Sigilo	Sigilo
13	Fortaleza/CE	!	!	✓	✓	✓
14	Imperatriz/MA	✗	✗	✗	✗	✗
15	Ipojuca/PE	Sigilo	Sigilo	Sigilo	Sigilo	Sigilo
16	Jaboatão dos Guararapes/PE	✗	✗	✗	✗	✗
17	João Pessoa/PB	✗	✗	✓	✓	✗
18	Juiz de Fora/MG	✗	✓	✓	✗	✓
19	Limeira/SP	✓	✓	✓	✓	✗
20	Londrina/PR	✗	✗	✓	✓	✓
21	Maceió/AL	✗	✗	✗	✗	✗
22	Niterói/RJ	!	!	!	✗	✗
23	Paulínia/SP	✗	✗	✗	✗	✗
24	Paulista/PE	✗	✗	✗	✗	✗
25	Petrolina/PE	✗	✗	✗	✗	✗
26	Porto Seguro/BA	✗	✗	✗	✗	✗
27	Praia Grande/SP	✓	✓	✗	✗	✗
28	Recife/PE	✓	✓	✓	✓	✗
29	Rio de Janeiro/RJ	✓	✓	✓	✓	✗
30	Salvador/BA	✗	✗	✗	✗	✗
31	Santo André/SP	✗	✗	✗	✗	✗
32	São Bernardo do Campo/SP	!	!	✗	✗	✗
33	São Caetano do Sul/SP	!	!	✓	✗	✗
34	São Luís/MA	✓	✓	✓	✓	✗
35	São Paulo/SP	✓	✓	✓	✓	✗
36	Teresina/PI	✓	✓	✓	✓	✗
37	Uberlândia/MG	Sigilo	Sigilo	Sigilo	Sigilo	Sigilo
38	Vitória/ES	✗	✗	✗	✗	✗
39	Vitória da Conquista/BA	!	!	!	✗	✗

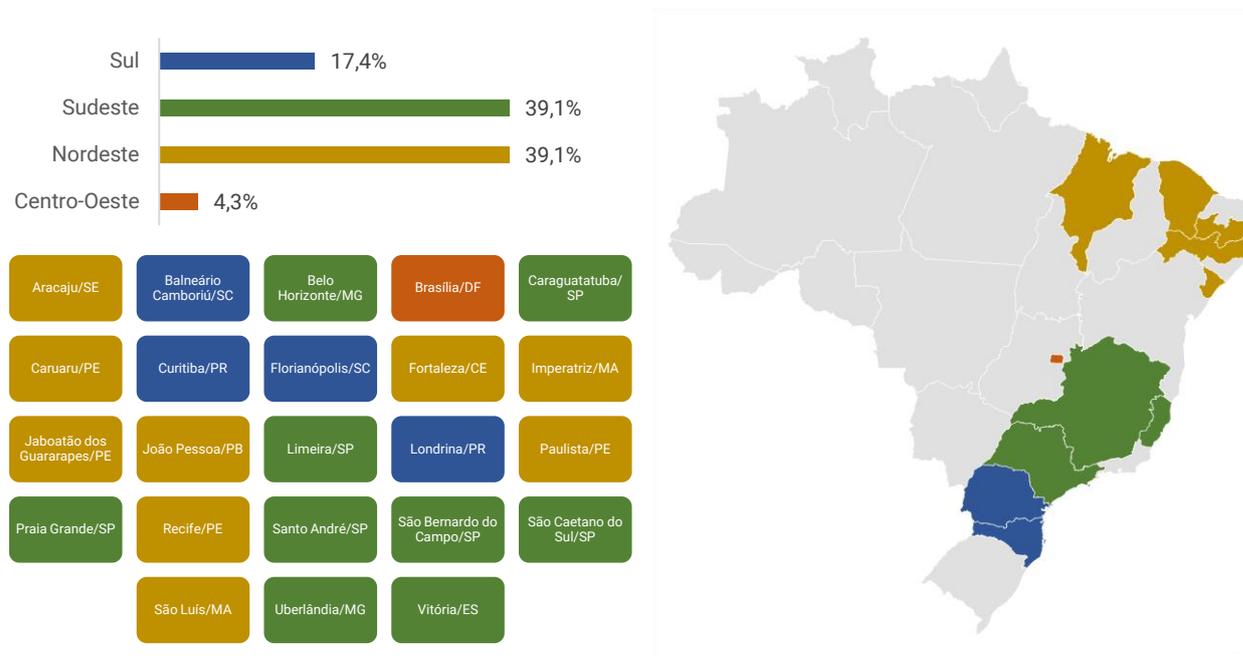
LEGENDA	
Não respondeu o e-SIC	✗
Respondeu mas não enviou comprovação	✗
Em fase de elaboração/desenvolvimento	!
Enviou as comprovações	✓
Alegou que as informações são sigilosas	Sigilo

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

5.2 Dados coletados pelo Survey

Foram coletados os dados de 23 municípios de uma amostra de 39, correspondendo à 58,97% de participação da pesquisa selecionadas, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1 - Análise regional das participações



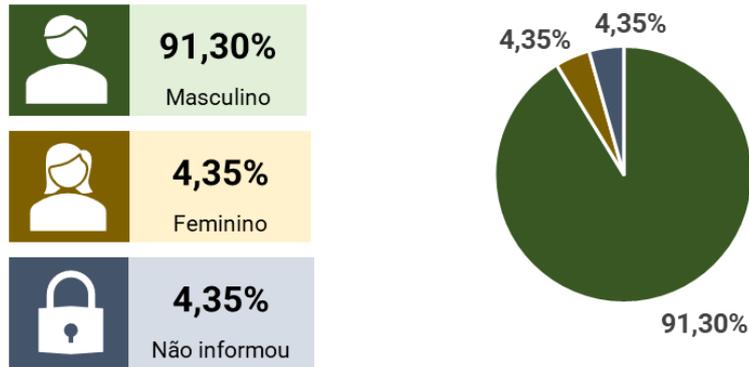
Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

5.2.1 Dados sobre o Perfil da TIC nos Municípios

Os dados coletados sobre o Perfil da TIC buscam dimensionar a estrutura e organização dos municípios. Nesta seção, serão apresentados os seguintes dados sobre o perfil dos gestores de TIC: gênero, escolaridade, cargo e tempo de atuação. E, sobre a organização da TIC nos municípios, serão apresentados os seguintes dados: disposição da TIC, quantidade de funcionários e o grau de importância dos Projetos de TIC para o município.

A respeito do gênero dos entrevistados, 91,30% informaram ser do sexo masculino, 4,35% do sexo feminino e 4,35% preferiu não informar, conforme demonstrado no Gráfico 2. Verifica-se que há uma concentração do sexo masculino nos cargos de gestão dos municípios. A única representação feminina está na região Nordeste no município de Paulista/PE.

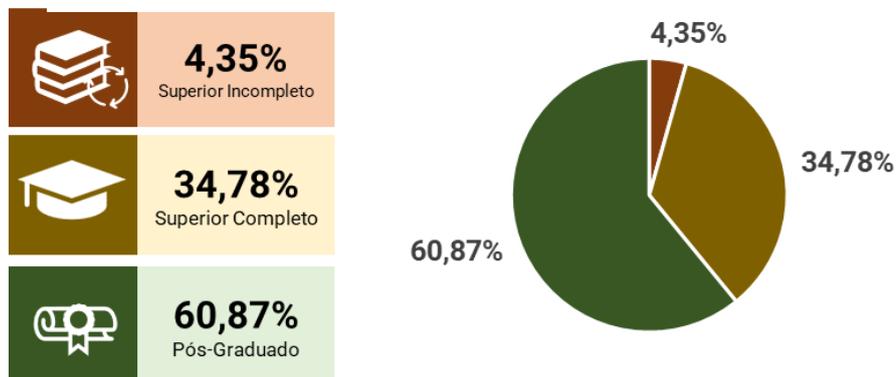
Gráfico 2 - Identificação do gênero dos entrevistados



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Quanto ao nível de escolaridade, 4,35% dos entrevistados informaram que possuem o Ensino Superior Incompleto, 34,78% possuem Superior Completo e 60,87% possuem Pós Graduação, conforme Gráfico 3.

Gráfico 3 - Identificação da Escolaridade dos Entrevistados

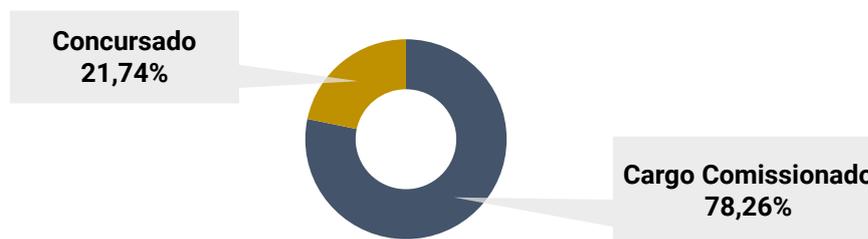


Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

O único caso de ensino Superior Incompleto foi registrado na região Sudeste. Nas regiões do Nordeste, Sul e Centro-Oeste foram registrados gestores com nível Superior e Pós-Graduação.

Sobre o vínculo do Gestor de TIC com o município, foi informado que 78,26% dos entrevistados estão atuando em cargos comissionados e 21,74% são concursados, conforme Gráfico 4.

Gráfico 4 - Tipo de vínculo do entrevistado

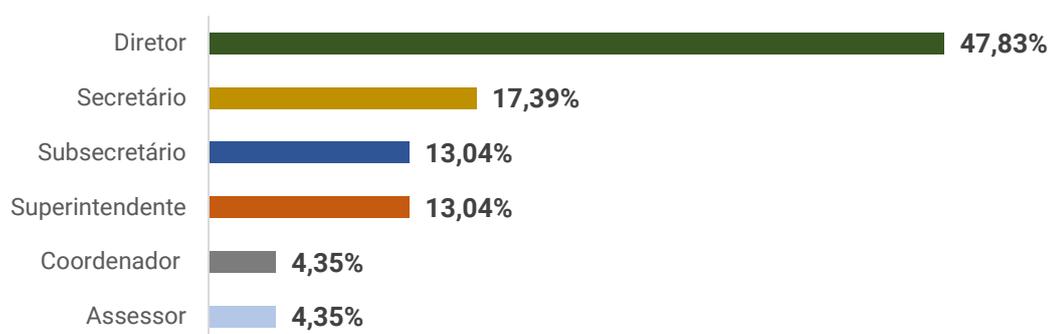


Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Observa-se que como o cargo de Gestor de TIC é um cargo da alta gestão, culturalmente, no Brasil, tais cargos são preenchidos por pessoas de confiança do gestor executivo do município. Essa modalidade de vínculo pode proporcionar descontinuidade dos projetos, pois com a sucessão da gestão municipal, também ocorre a substituição da gestão de TIC.

Ao se questionar sobre os cargos de atuação, 47,83% informaram que estão no cargo de Diretor de TIC, 17,39% estão no cargo de Secretário, 13,04% estão no cargo de Subsecretário, 13,04% estão no cargo de Superintendente, 4,35% estão no cargo de Coordenador e 4,35% estão no cargo de Assessor, conforme Gráfico 5.

Gráfico 5 - Cargos dos gestores de TIC

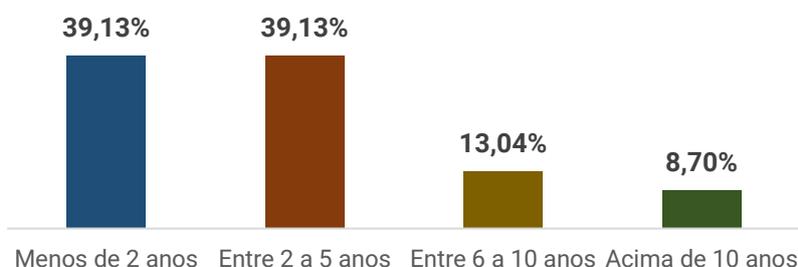


Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Constata-se que os municípios utilizam nomes diferentes para o cargo de gestão de TIC que são escolhidos conforme a cultura de cada cidade. Nota-se que alguns cargos são superiores e possuem autonomia, como é o caso do Diretor e Secretário, e outros tratam-se de cargos auxiliares ou que estão abaixo de Secretários, como é o caso de Assessor e Coordenador. A ausência da autonomia dos cargos de TIC podem interferir na implantação e nos investimentos de novos recursos tecnológicos destinados a servir a população.

Em relação ao tempo de atuação no cargo de gestão de TIC, 39,13% informaram que possui menos de 2 anos de atuação, 39,13% que estão entre 2 a 5 anos de atuação, 13,04% que estão entre 6 a 10 anos de atuação e 8,70% que estão acima de 10 anos, conforme Gráfico 6.

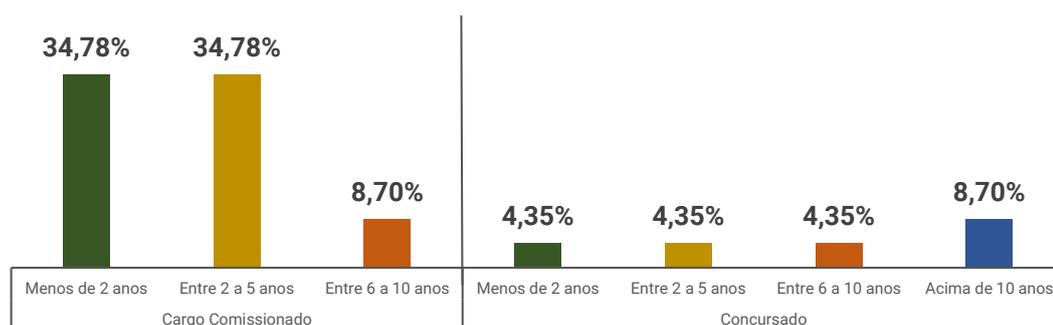
Gráfico 6 - Tempo de atuação dos gestores de TIC



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

O tempo de atuação dos gestores está diretamente relacionado com o seu tipo de vínculo. Os cargos comissionados possuem tempo de atuação menor, pois estão diretamente direcionados com a duração do mandato do Chefe do Poder Executivo Municipal. Os cargos efetivos por concurso, conseguem uma maior longevidade, pois não se limitam a gestão do Poder Executivo Municipal, conforme Gráfico 7.

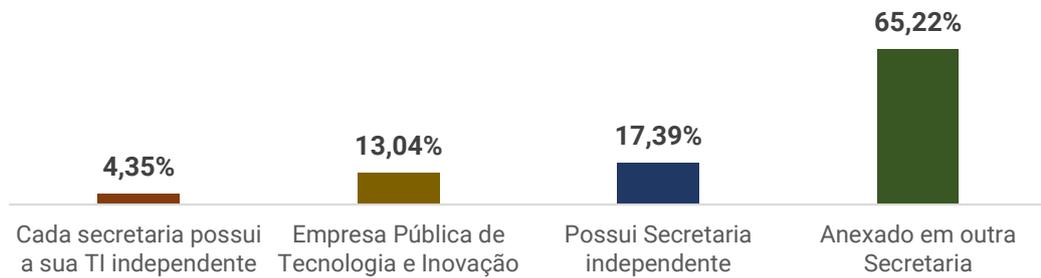
Gráfico 7 - Relação de Cargos Comissionados com Tempo de Atuação



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Quanto à disposição do setor de TIC no município, foi informado que em 4,35% dos municípios, as secretarias possuem o setor de TIC de maneira independente, 13,04% apontaram que a TIC é representada por Empresa Pública de Tecnologia e Inovação, 17,39% expressaram que possuem secretaria independente e 65,22% informaram que estão anexadas em outras secretarias, conforme Gráfico 8.

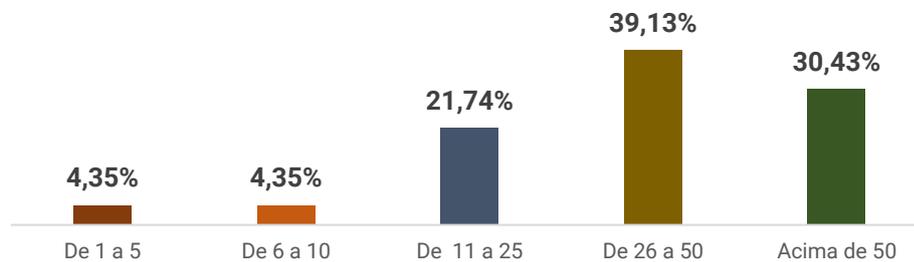
Gráfico 8 - Disposição da TIC no município



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Ao se questionar sobre a quantidade de funcionários no município, 4,35% informaram que possuem de 1 a 5 funcionários, 4,35% de 6 a 10 funcionários, 21,74% de 11 a 25 funcionários, 39,13% de 26 a 50 funcionários, e 30,43% acima de 50 funcionários, conforme Gráfico 9.

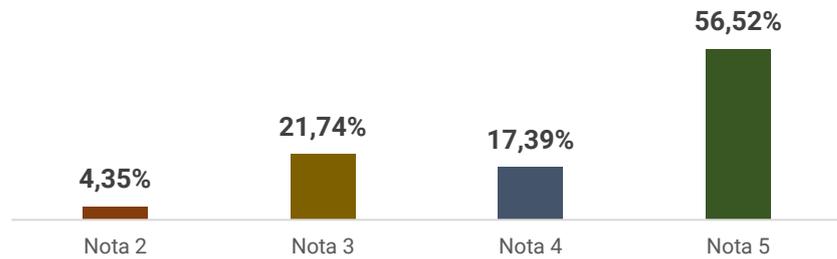
Gráfico 9 - Quantidade de funcionários de TIC nos municípios



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Em relação ao grau de importância dos Projetos de TIC no município, 4,35% responderam Nota 2, 31,74% avaliaram com Nota 3, 17,39% atribuíram Nota 4 e 56,52% apontaram Nota 5, conforme Gráfico 10

Gráfico 10 - Grau de Importância aos Projetos de TIC



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

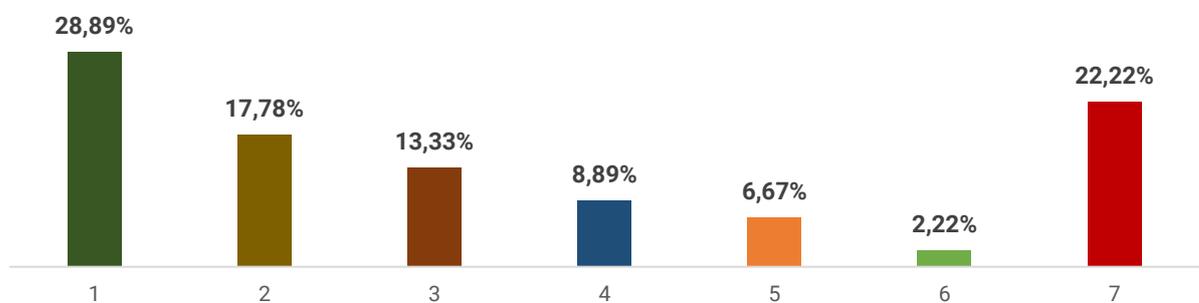
Com as informações coletadas sobre o Perfil dos Gestores de TIC e a organização da TIC dentro do município, é possível identificar as características sobre o porte da TIC e as perspectivas sobre o valor dado à TIC por cidade investigada.

5.2.2 Dados sobre as Práticas de Governança de TIC nos Municípios

Nesta seção serão apresentados os dados referentes às práticas e documentações de Governança de TIC realizadas pelos municípios antes do período da pandemia COVID-19. Ressalta-se que nessa fase não foram coletadas evidências documentais, apenas coletada as informações cedidas pelos Gestores de TIC.

Em relação às práticas de Governança de TIC realizadas pelo município, foram citadas: ITIL (28,89%), PMBOK (17,78%), CMMI (13,33%) ISO/IEC 20000 (8,89%), COBIT (6,67%), GREEN TI (2,22%) e nenhuma prática (22,22%), conforme Gráfico 11

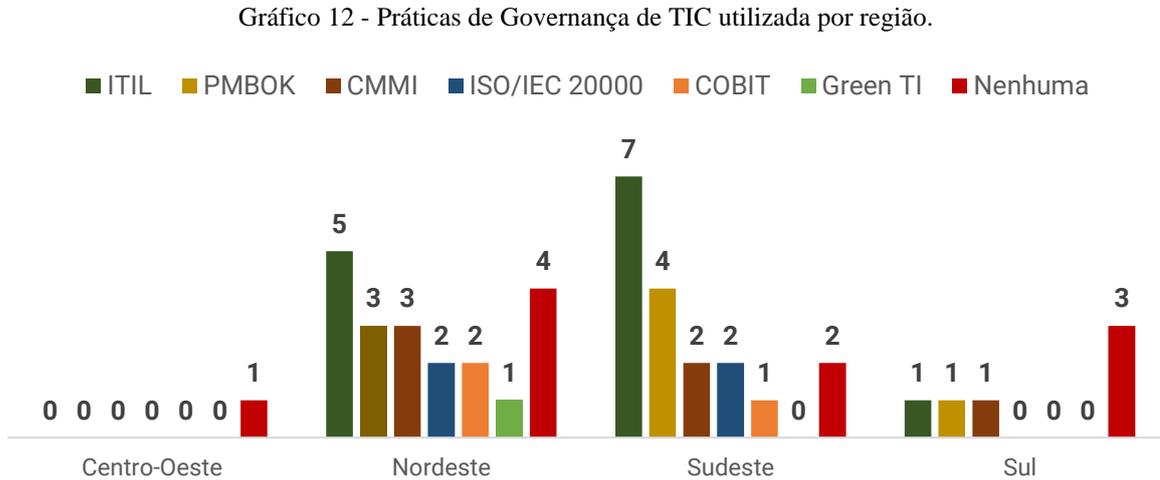
Gráfico 11 - Práticas de Governança de TIC utilizadas pelos municípios



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

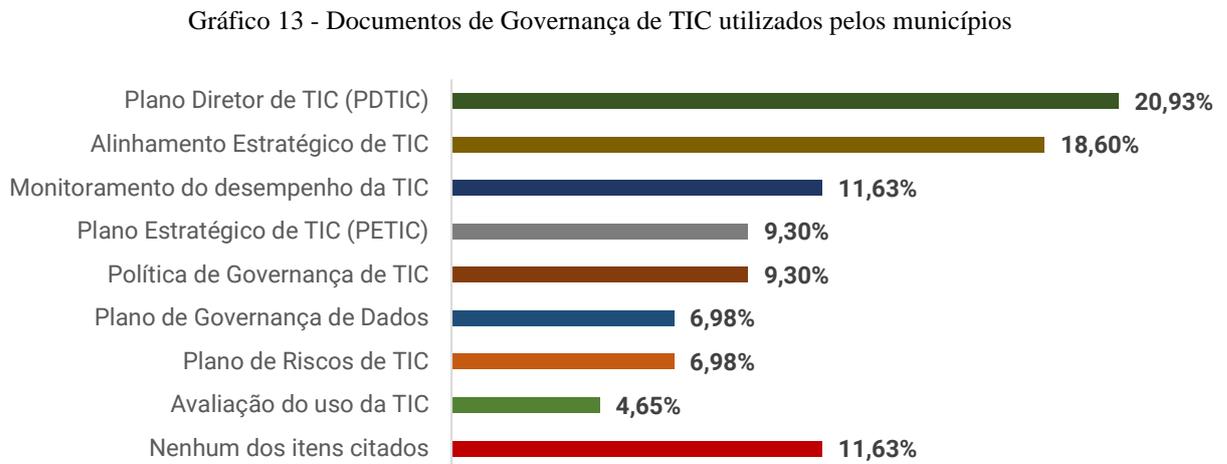
Ao analisar o gráfico acima, percebe-se que às duas práticas mais utilizadas é ITIL e o PMBOK. A prática de ITIL destinada para o gerenciamento de serviços de TI e o PMBOK para

gerenciamento de projetos. Um dado que se destaca no Gráfico 11, é o quantitativo de municípios que não utiliza nenhuma prática de Governança de TIC. Ao considerar esses quantitativos por região, percebe-se que a prática de ITIL manteve-se entre às mais citadas, conforme Gráfico 12.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

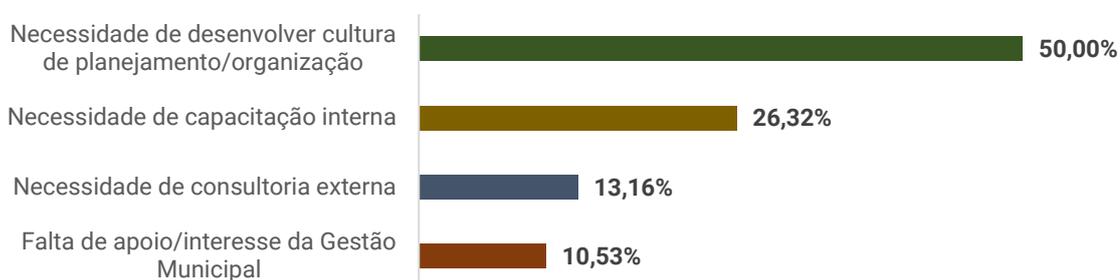
Quanto aos documentos de Governança de TIC, foram citados: plano de diretor de TIC (20,93%), alinhamento estratégico de TIC (18,60%), monitoramento de desempenho de TIC (11,63%), plano estratégico de TIC (9,30%), política de governança de TIC (9,30%), plano de governança de dados (6,98%), plano de riscos de TIC (6,98%), avaliação do uso da TIC (4,65%) e nenhum dos itens citados (11,63%), conforme Gráfico 13.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Quanto as dificuldades na implantação de boas práticas de Governança de TIC na administração pública dos municípios, 50% informaram que há necessidade de desenvolver cultura de planejamento/organização, 26,32% informaram que há necessidade de capacitação interna, 13,16% alegaram a necessidade de consultoria externa e 10,53% informaram que a dificuldade está relacionada com a falta de apoio/interesse da gestão, conforme Gráfico 14. Nota-se que a cultura da organização possui grande influência na adequação e implantação boas práticas de gestão e governança.

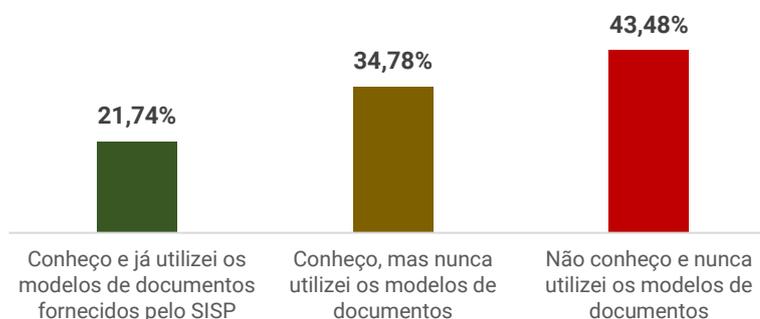
Gráfico 14 - Dificuldades na implantação de Governança de TIC nos municípios



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

No tocante ao conhecimento da existência do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação da Administração Pública (SISP) e o uso dos modelos de seus documentos, 21,74 % alegaram que conhece e já utilizaram os modelos fornecidos pelo SISP, 34,78% conhecem, mas nunca utilizaram os modelos de documentos, e 43,48% não conhecem e nunca utilizaram os modelos de documentos, conforme Gráfico 15.

Gráfico 15 - Conhecimento sobre o SISP

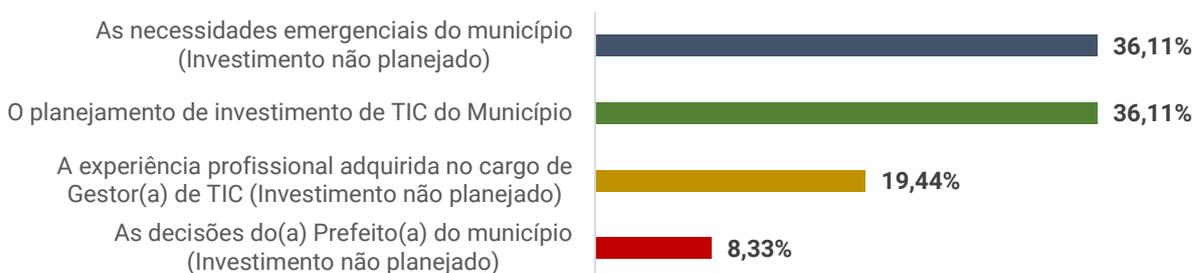


Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Em relação as decisões tomadas nos últimos investimentos de TIC no município, 36,11% tiveram como base as necessidades emergenciais do município (investimento não

planejado), 36,11% nortearam-se pelo planejamento de investimento de TIC (investimento planejado), 19,44% consideraram a experiência profissional adquirida no cargo de Gestor de TIC (investimento não planejado), 8,33% consideraram as decisões tomadas pelo prefeito(a) do município (não planejada), conforme Gráfico 16.

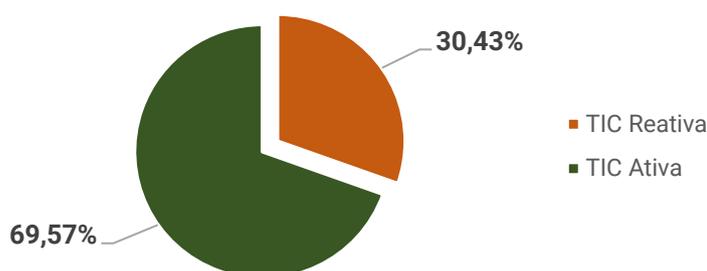
Gráfico 16 - Origem das decisões de TIC



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Ao responder sobre a característica da TIC no município, 69,57% afirmaram que a TIC é caracterizada como ativa, por se antecipar aos problemas e criar soluções para prevenir eventuais incidentes na área de tecnologia. 30,43% alegaram que a TIC é reativa sendo caracterizada por aguardar os problemas acontecerem para, só então, solucioná-los, conforme Gráfico 17.

Gráfico 17 - Caracterização da TIC



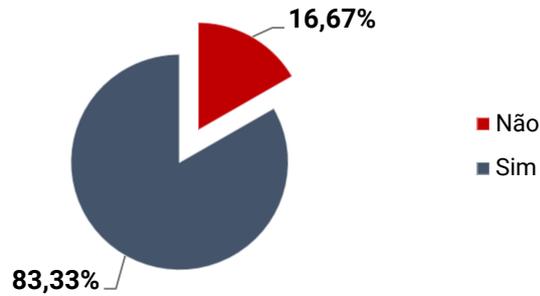
Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

5.2.3 Dados sobre as Iniciativas de Cidades Inteligentes nos Municípios

Nesta seção serão apresentados os dados relacionados as iniciativas de Cidades Inteligentes que incluem a existência de Parcerias Público-Privadas (PPP), as áreas de investimentos e as principais dificuldades encontradas na implantação das Cidades Inteligentes.

Ao responder sobre a existência de Parcerias Público-Privadas (PPP), 83,33% confirmaram que possuem PPP e 16,67% informaram que não possuem, conforme Gráfico 18.

Gráfico 18 - Existência de Parceria Público-Privada (PPP)



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

No que diz respeito às iniciativas de Cidades Inteligentes, 95,65% alegaram que possuem iniciativas e 4,35% alegaram que não possuem iniciativas, conforme Gráfico 19.

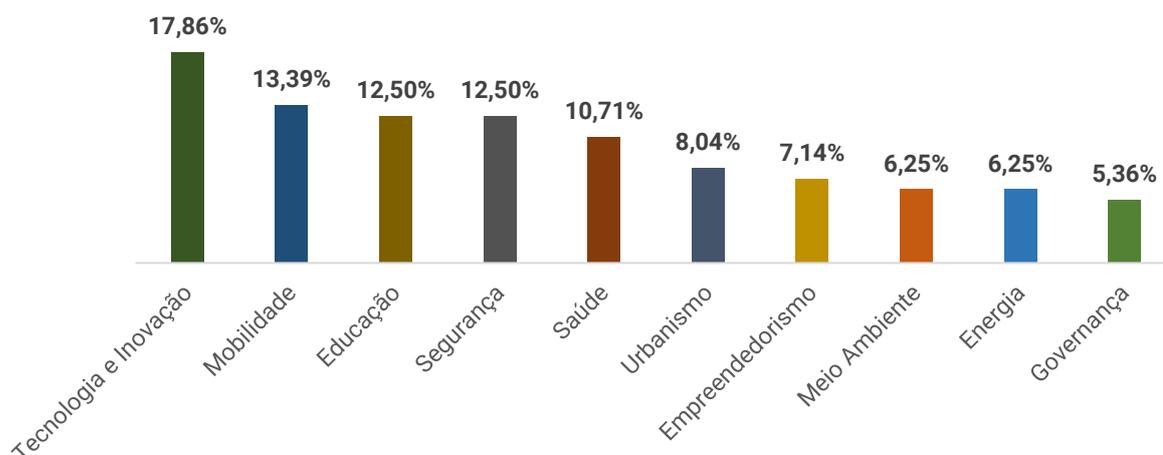
Gráfico 19 - Iniciativas de Cidades Inteligentes



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Sobre as áreas que mais receberam investimentos diante das iniciativas de Cidades Inteligentes, foram obtidas as seguintes respostas: Tecnologias e Inovação (17,86%), Mobilidade (13,39%), Educação (12,50%), Segurança (12,50%), Saúde (10,71%), Urbanismo (8,045), Empreendedorismo (7,14%), Meio Ambiente (6,25%), Energia (6,25%) e Governança (5,36%), conforme Gráfico 20.

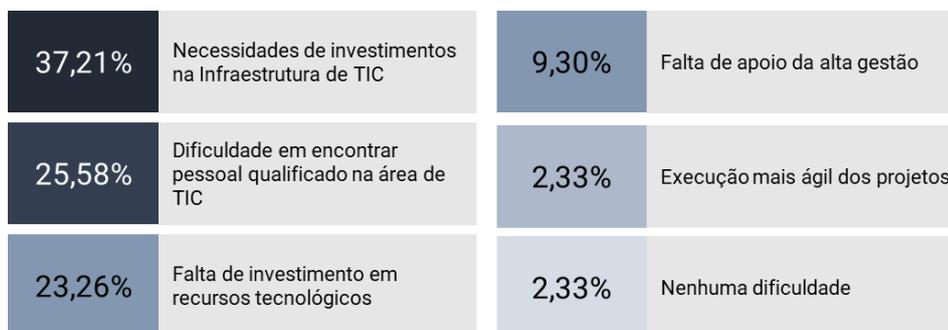
Gráfico 20 - Áreas que receberam investimentos no Projeto de Cidade Inteligente



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Em relação às dificuldades na implantação de iniciativas de Cidades Inteligentes, 37,21% alegaram as necessidades de investimentos na infraestrutura de TIC; 25,58% alegaram a dificuldade em encontrar pessoal qualificado na área de TIC; 23,26% a falta de investimentos em recursos tecnológicos, 9,30% a falta de apoio da alta gestão, 2,33% a execução mais ágil dos projetos e 2,33% alegaram que não possuem nenhuma dificuldade, conforme Figura 20.

Figura 20 - Principais dificuldades na implantação de iniciativas de Cidades Inteligentes



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

5.2.4 Dados sobre o uso de Tecnologias da Indústria 4.0 e Transformação Digital pelos Municípios

Nesta seção serão apresentados os dados sobre o uso de Tecnologias da Indústria 4.0 e as iniciativas de Transformação Digital, que inclui a (1) existência de processos administrativos mapeados, (2) uso de recursos da Tecnologia 4.0, (3) avaliação do nível e maturidade do uso dos recursos tecnológicos, (4) associação do uso das tecnologias com melhorias na gestão de TIC, (5) pretensões de investimento em TIC, (6) experiência do gestor de TIC com a

implantação de novos recursos tecnológicos e (7) dificuldades na implantação de novas tecnologias.

Ao tratar de mapeamento de processos administrativos, 8,7% informaram que não possuem processos mapeados; 47,83% relataram que os processos estão mapeados parcialmente enquanto 43,48% disseram que possuem processos mapeados, conforme Gráfico 21.

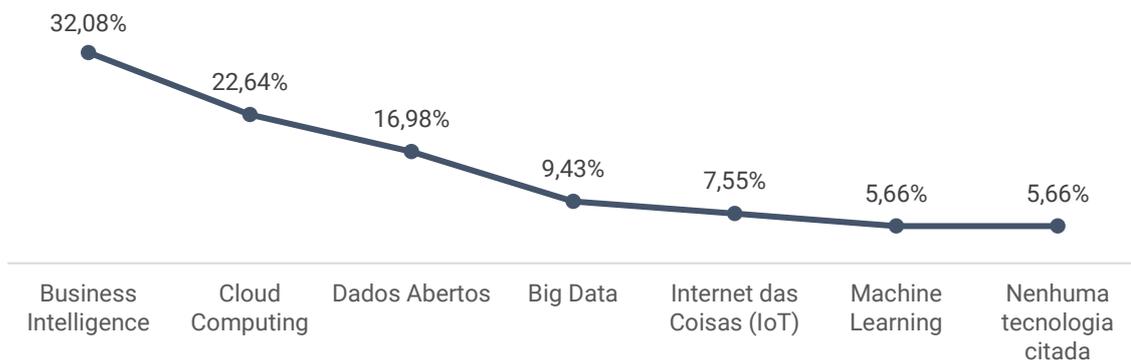
Gráfico 21 - Existência de processos administrativos mapeados



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Em relação ao uso das Tecnologias da Indústria 4.0 foram citados: *Business Intelligence* (32,08%), *Cloud Computing* (22,64%), Dados Abertos (16,98%), *Big Data* (9,43%), Internet das Coisas – IoT (7,55%), *Machine Learning* (5,66%) e nenhuma das tecnologias citadas (5,66%), conforme Gráfico 22.

Gráfico 22 - Tecnologias 4.0 em uso pelo município



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

No tocante ao nível de maturidade do município em relação aos investimentos em recursos tecnológicos, onde Nível 5 significa um alto nível maturidade e o Nível 1 um baixo

nível de maturidade. Foram obtidas as seguintes respostas: Nível 01 (13,04%), Nível 02 (13,04%), Nível 03 (30,43%), Nível 04 (21,74%) e Nível 05 (21,74%), conforme Gráfico 23.

Gráfico 23 - Percepção do nível de maturidade quanto a Tecnologias 4.0



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Ao responder se os recursos disponibilizados pelas Tecnologias da Indústria 4.0 permitem melhorar a gestão da TIC, 39,13% informaram que sim, 17,39% destacaram que melhora parcialmente e 43,48% relataram que não fazem uso das Tecnologias da Indústria 4.0 para a gestão da TIC, conforme Gráfico 24.

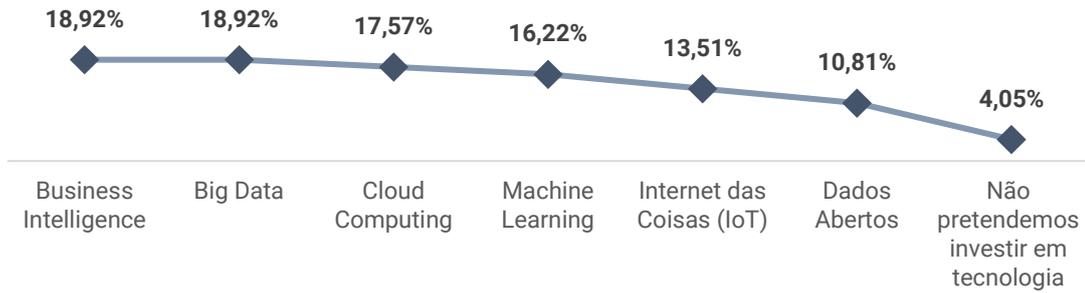
Gráfico 24 - Uso das Tecnologias da Indústria 4.0 na gestão de TIC



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Sobre as pretensões de investimentos tecnológicos, foram citadas as seguintes tecnologias: *Business Intelligence* (18,92%), *Big Data* (18,92%), *Cloud Computing* (17,57%), *Machine Learning* (16,22%), Internet das Coisas (IoT) (13,51%), Dados Abertos (10,81%) e que não pretende investir em nenhuma tecnologia (4,05%), conforme Gráfico 25.

Gráfico 25 - Pretensões de investimentos em Tecnologias da Indústria 4.0



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Em relação as experiências dos Gestores de TIC com a implantação de novas tecnologias, 86,96 afirmaram ter uma experiência positiva, 8,70% confirmaram não ter experiência com implantação de novas tecnologias e 4,35% disseram que possui experiência negativa, conforme Gráfico 26.

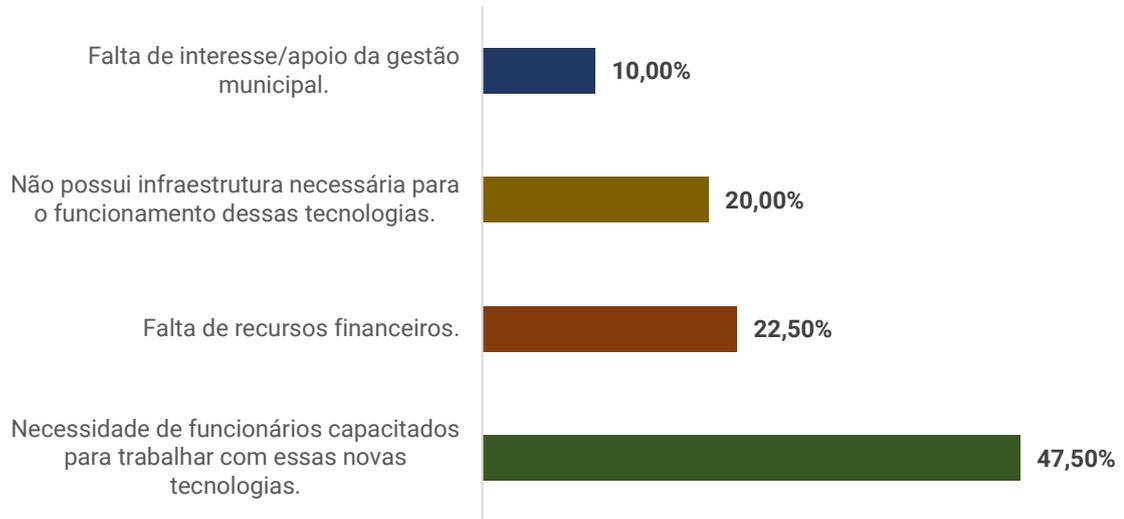
Gráfico 26 - Experiência dos Gestores de TIC com implantação de novas tecnologias



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Dentre as principais dificuldades entradas na aquisição e implantação de novos recursos tecnológicos, 47,50% alegaram a necessidade de funcionários capacitados para trabalhar com essas novas tecnologias, 22,50% mencionaram falta de recursos financeiros, 20% alegaram que não possui infraestrutura necessária para o funcionamento das novas tecnologias e 10% afirmaram que há falta de interesse e apoio da gestão municipal, conforme Gráfico 27.

Gráfico 27 - Principais dificuldades na implantação de novos recursos tecnológicos

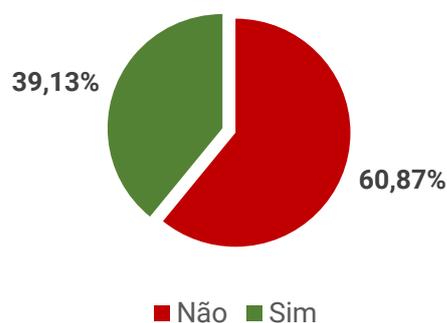


Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

5.2.5 Dados sobre o uso de Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)

Nesta subseção serão apresentados os dados sobre o uso de Sistema de Apoio a Decisão (SAD). Ela será subdividida entre os municípios que possuem SAD e os que não possuem. Ao responder sobre a existência de SAD, 39,13% dos Gestores de TIC informaram que possuem SAD e que 60,87% não possuem, conforme representado no Gráfico 28.

Gráfico 28 - Existência de SAD nos municípios



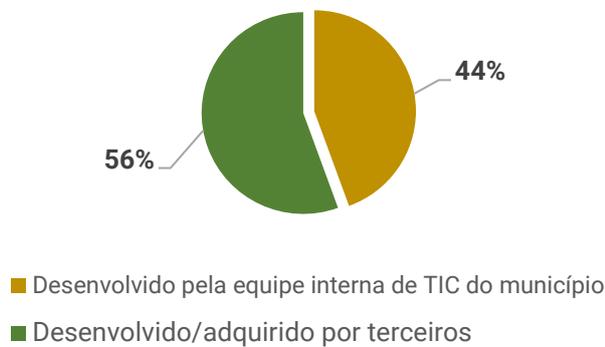
Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

5.2.5.1 Municípios que possuem SAD

Nesta subseção serão apresentados os seguintes dados: (1) Como foi desenvolvido o SAD, (2) Quais os usuários que possuem acesso ao sistema, (3) A importância SAD para o Gestor de TIC.

Ao se tratar do desenvolvimento do SAD, 55,56% responderam que foi desenvolvido/adquirido por terceiros e 44,44% foi desenvolvido pela equipe interna de TIC do município, conforme Gráfico 29.

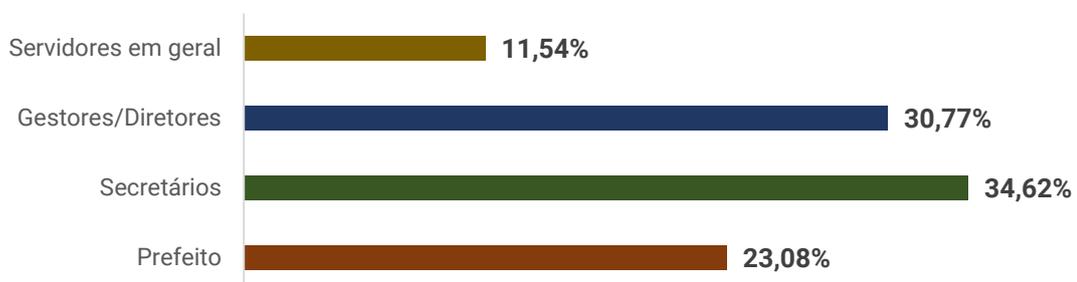
Gráfico 29 - Informações sobre o desenvolvimento de SAD



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

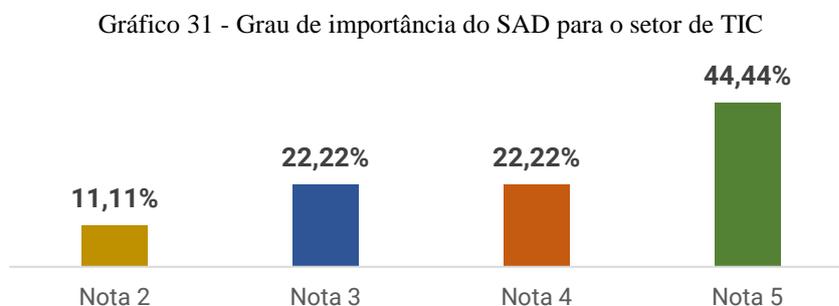
Em relação ao perfil dos usuários que tem acesso ao SAD, foram obtidos os seguintes dados: Servidores em geral (11,54%), Gestores e Diretores (30,77%), Secretários (34,62%) e Prefeito (23,08%), conforme Gráfico 30.

Gráfico 30 - Relação de usuários possuem acesso ao SAD



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

No que tange o grau de importância que o SAD tem para o setor de TIC, foram obtidas as seguintes notas: Nota 2 (11,11%), Nota 3 (22,22%), Nota 4 (22,22%) e Nota 5 (44,44%), conforme Gráfico 31.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

5.2.5.2 Municípios que não possuem SAD

Nesta subseção será apresentado os seguintes dados: (1) se o município pretende investir em SAD, (2) se o Gestor de TIC acredita que o SAD fornece subsídios suficiente para tomada de decisão e (3) quais os principais motivos que impede do município investir em SAD.

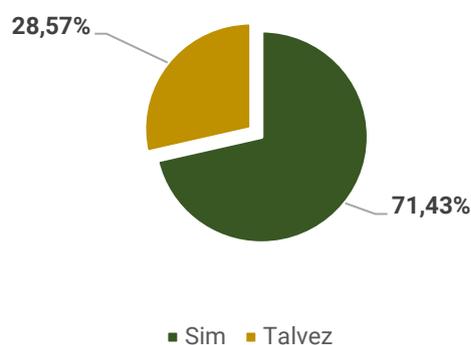
Em relação as pretensões dos municípios em investir no desenvolvimento de um SAD, 7,14% afirmaram que não possui interesse, 42,86% informaram que possui interesse no investimento e 50% mencionaram que talvez realizasse o investimento, conforme Gráfico 32.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Ao responder se o Gestor de TIC acredita que o SAD forneceria subsídios na escolha de melhores decisões, 71,43% informaram que sim, 28,57% relataram que talvez, e não houve resposta negativa a este quesito, conforme Gráfico 33.

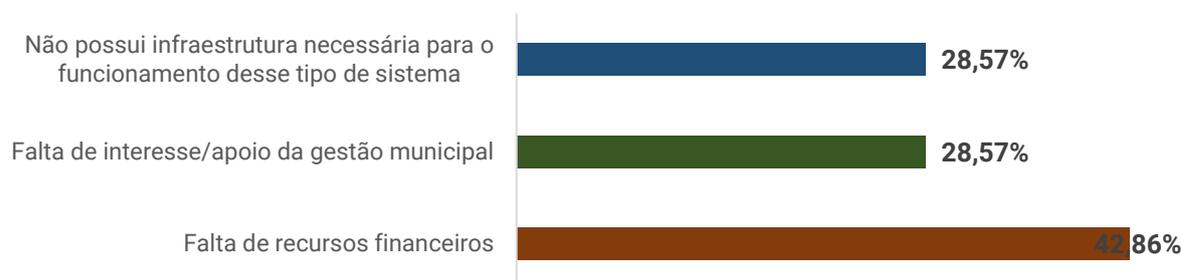
Gráfico 33 - Percepção do gestor de TIC quanto aos subsídios do SAD



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Em relação aos principais motivos que impedem o município de investir em um SAD, 28,57% informaram que não possui infraestrutura necessária para o funcionamento desse tipo de sistema, 28,57% disseram haver falta de interesse/apoio da gestão municipal e 42,86% afirmaram não possuírem recursos financeiros para o investimento, conforme Gráfico 34

Gráfico 34 - Motivos que impedem o investimento em SAD



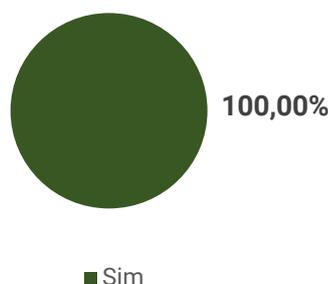
Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

5.2.6 Dados sobre o Cenário de Pandemia COVID-19

Nesta subseção será apresentado os seguintes dados relacionados com a pandemia COVID-19: (1) incentivo da pandemia na implantação de novos recursos tecnológicos, (2) disponibilização de serviços online, (3) ações realizadas diante da pandemia COVID-19, (4) identificação dos maiores desafios dos gestores de TIC, (4) o uso de documentos de governança de TIC na pandemia, (5) o uso dos instrumentos de Governança de TIC na tomada de decisão, (6) colaboração das Tecnologias da Indústria 4.0 na tomada de decisão, (7) fornecimento de informações necessárias pelo SAD.

Ao se responder se a pandemia COVID-19 incentivou a implantação de novos recursos tecnológicos nos municípios, 100% dos municípios informaram que sim, conforme Gráfico 35.

Gráfico 35 - Incentivo da pandemia COVID-19 na implantação de novos recursos tecnológicos



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Em relação ao provimento de serviços online para a população após o surgimento da pandemia COVID-19, 100% dos municípios informaram que sim, conforme Gráfico 36.

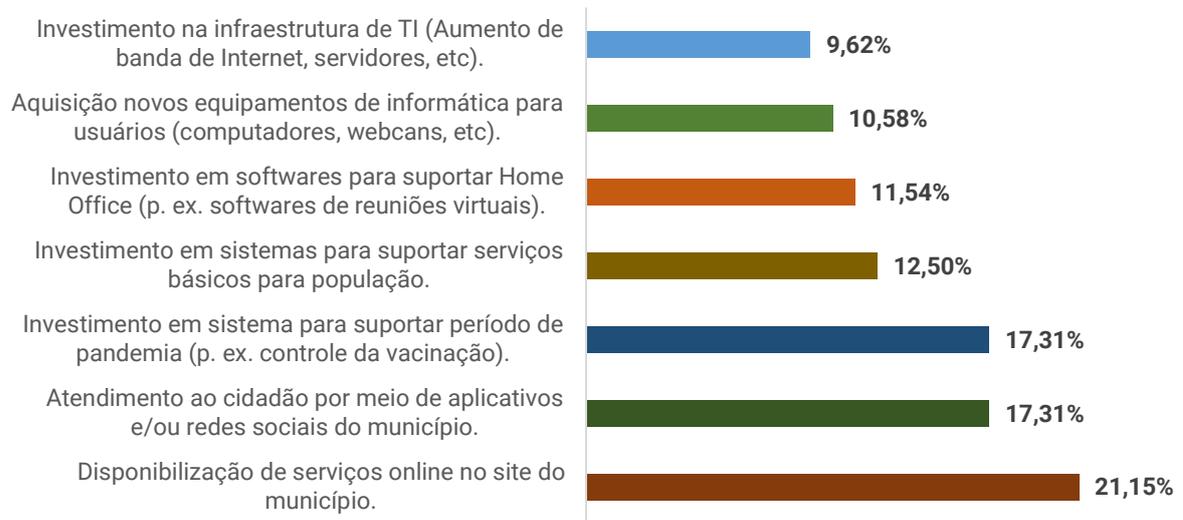
Gráfico 36 - Provimento de serviços online diante pandemia COVID-19



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Em seguida foi questionado sobre as ações do município realizada com o início da pandemia: 9,62% informaram que realizaram investimento na infraestrutura de TI (aumento de banda de internet, servidores, etc), 10,58% alegaram que realizaram aquisição de novos equipamentos de informática para os usuários (computadores, webcams, etc), 11,54% realizaram investimentos em software para suportar o *Home Office*, 12,50% investiram em sistemas para suportar serviços básicos para a população, 17,31% investiram em sistemas para suportar o período da pandemia, 17,31% investiram no atendimento ao cidadão por meio de aplicativos e/ou redes sociais do município, 21,15% disponibilização de serviços online no site do município, conforme Gráfico 37.

Gráfico 37 - Ações realizadas diante da pandemia COVID-19



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Ao se tratar dos desafios do setor de TI frente à pandemia COVID-19, 2,33% informaram que não teve nenhum desafio, 13,95% alegaram a falta de equipamentos de TI para a implantação do trabalho em “*Home Office*”, 18,60% informaram na dificuldade em capacitar/treinar os usuários para o uso de softwares básicos do trabalho em “*Home Office*”, 25,58% alegaram na implantação de novos recursos tecnológicos diante de infraestrutura precária e 39,53% alegaram na transferência dos processos do negócio físicos para o meio digital em curto prazo, conforme Gráfico 38.

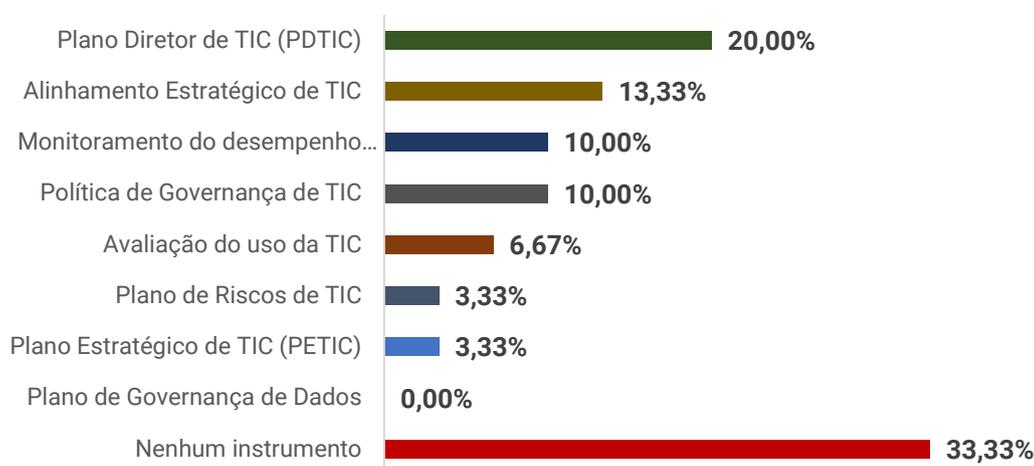
Gráfico 38 - Desafios do setor de TIC frente a pandemia COVID-19



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Em relação ao cenário de pandemia, foi questionado sobre a identificação dos documentos que facilitaram a escolha das decisões diante da pandemia COVID-19 e foram obtidas as seguintes respostas: Plano Diretor de TIC (20%), Alinhamento Estratégico de TIC (13,33%), Monitoramento de Desempenho da TIC (10%), Política de Governança de TIC (10%), Avaliação do uso da TIC (6,67%), Plano de Riscos de TI (6,67%), Plano Estratégico de TIC (3,33%), Política de Governança de Dados (0%) e nenhum dos documentos (33,33%), conforme Gráfico 39.

Gráfico 39 - Uso de documentos de Governança de TIC na Pandemia COVID-19



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Ao ser questionados se os instrumentos de Governança de TIC forneceram subsídios necessários para tomada de decisão diante da pandemia COVID-19, 34,78% informaram que não fazem o uso dos instrumentos de Governança de TIC, 34,78% informaram que os instrumentos foram importantes e facilitaram na escolha das decisões, 17,39% informaram de não fizeram uso dos instrumentos e que em nada facilitou a escolha das decisões, 13,04% informaram que utilizaram os instrumentos e que facilitaram parcialmente na escolha das decisões, conforme Gráfico 40.

Gráfico 40 - Uso dos instrumentos de Governança de TIC nas decisões diante pandemia COVID-19



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Ao tratar da colaboração das Tecnologias da Indústria 4.0 na tomada de decisões diante da pandemia COVID-19, 39,13% informaram que as Tecnologias da Indústria 4.0 colaboraram, 13,04% informaram que colaboraram parcialmente e 47,83% alegaram que não fizeram uso da Tecnologia 4.0, conforme Gráfico 41.

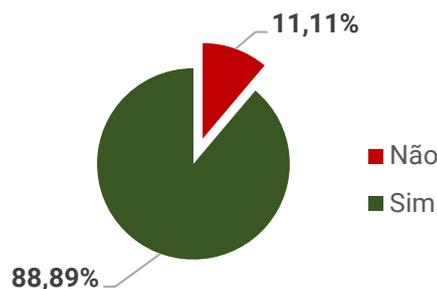
Gráfico 41 - Colaboração das Tecnologias 4.0 na tomada de decisões diante pandemia COVID-19



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Em relação à colaboração do SAD na tomada de decisões diante da pandemia COVID-19, 11,11% afirmaram que não houve colaboração e 88,89% informaram que houve colaboração, conforme Gráfico 42.

Gráfico 42 - Colaboração do SAD em decisões na pandemia COVID-19



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

6 ANÁLISE QUALITATIVA DOS DADOS

Ao analisar os dados referentes ao Perfil da TIC nos municípios, verifica-se que há uma tendência de descontinuidade da gestão de TIC com a troca do Chefe do Poder Executivo Municipal, ao analisar o alto índice de cargos comissionados (78,26%) e o curto período de atuação (78,26% com menos de 5 anos). Essa rotatividade do Gestor de TIC do município é um fator que interfere diretamente no sucesso e continuidade de tais projetos de TIC nas cidades. Ressalta-se que o desenvolvimento destes projetos de TIC não estão limitados a um mandato político, mas ao provimento de infraestrutura necessária e contínua de evoluções tecnológicas, permitindo o melhor aproveitamento dos investimentos realizados.

Sobre o enquadramento do setor de TIC dentro da estrutura organizacional do governo, 65,22% informaram que a TIC está anexada em outra secretaria. A estrutura organizacional é reflexo da autonomia e da visibilidade do órgão de TIC dentro do governo. Ao representar a TIC de maneira subalterna ou abaixo de outros órgãos, nota-se uma submissão da TIC às outras áreas, incluindo a outros gestores. Entretanto, para se obter uma autonomia efetiva, a TIC deve atuar como uma área meio, independente, com propostas de evolução e modernização dos processos existentes.

Ao analisar o reconhecimento dos projetos de TIC no município, verifica-se que 26,09% aplicaram nota 2 e 3 ao grau de importância dos projetos de TIC ao município. Essas notas exprimem a falta de reconhecimento da TIC a nível municipal e conseqüentemente na falta de apoio dos stakeholders. Nota-se que há contextos e conjunto de fatores que exprimem a falta de apoio e reconhecimento da TIC como uma área meio importante e necessária. Inclusive, ao tratar sobre a caracterização da TIC entre ativa ou reativa, nota-se que 30,43% são consideradas reativa, que optam por aguardar os problemas acontecerem para, só então, solucioná-los.

A Governança de TIC trata-se de um conjunto de processos, práticas, costumes, políticas, leis, regulamentos aplicados na área de tecnologia da informação (ISO/IEC 38500). No tocante de práticas de Governança de TIC presentes nos municípios, nota-se que três práticas que tiveram as maiores participações foram: ITIL (28,89%), PMBOK (17,78%) e CMMI (13,33%). A execução de ITIL busca assegurar uma gestão eficaz de seus processos, padronizar as práticas que envolvem o gerenciamento dos processos de Gestão de TIC, criando processos gerenciais e mais eficientes para as empresas. A aplicação de PMBOK é um guia de boas práticas com diretrizes e definições relacionadas ao gerenciamento de projetos. O CMMI é uma abordagem que busca melhorar processos de gerenciamento de desenvolvimento de software.

Nota-se que às três práticas são voltadas para a área de gestão: ITIL (gerenciamento dos serviços), PMBOK (gerenciamento de projetos) e CMMI (gerenciamento de desenvolvimento de software). Essas ações propõem organizar e quantificar a área operacional para que em seguida, possa desenvolver a área estratégico. As práticas de ISO/IEC 20000 (8,89%) e o COBIT (6,67%) são voltadas para a organização estratégica da TIC. Diante dos percentuais, pode-se inferir que os Gestores de TIC dos municípios estão organizando a área operacional para que em seguida organizem a área estratégica.

Ao analisar os documentos de Governança de TIC, vale ressaltar a existência de três tipos de planejamentos: estratégico, tático e o operacional. Independentemente do tipo da organização, o planejamento estratégico é o direcionador de todas as ações para a estratégia do negócio e, com os objetivos claros e definidos, são elaborados os planos táticos e por seguinte os planos operacionais. Primeiro é definido a direção de aonde pretende se chegar para em seguida trabalhar em ações que contribuam para a realização dos objetivos, conforme Figura 21.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Dentre a relação de documentos de Governança de TIC, o três mais citados foram: o Plano Diretor de TIC (PDTIC) com 20,93%, o Alinhamento Estratégico de TIC com 18,60% e o Monitoramento de Desempenho da TIC com 11,63%. Consta-se que os entrevistados possuem mais planos diretores (que tem cunho tático e operacional) do que planos estratégicos. É importante destacar que os planos estratégicos moldam os planos táticos e operacionais.

Quando não há um direcionamento claro do propósito a ser alcançado, os serviços de TIC tornam-se reativos, respondendo às necessidades somente quando elas surgirem.

O Plano Diretor de TIC é um documento importante para o planejamento tático e traz um panorama da situação atual da TIC contendo: análise SWOT (análise dos pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças), alinhamento com a estratégia da organização, inventário das necessidades de informação, necessidades de TIC, plano de metas e ações, plano orçamentário, plano de gestão de riscos e o plano de gestão de pessoas.

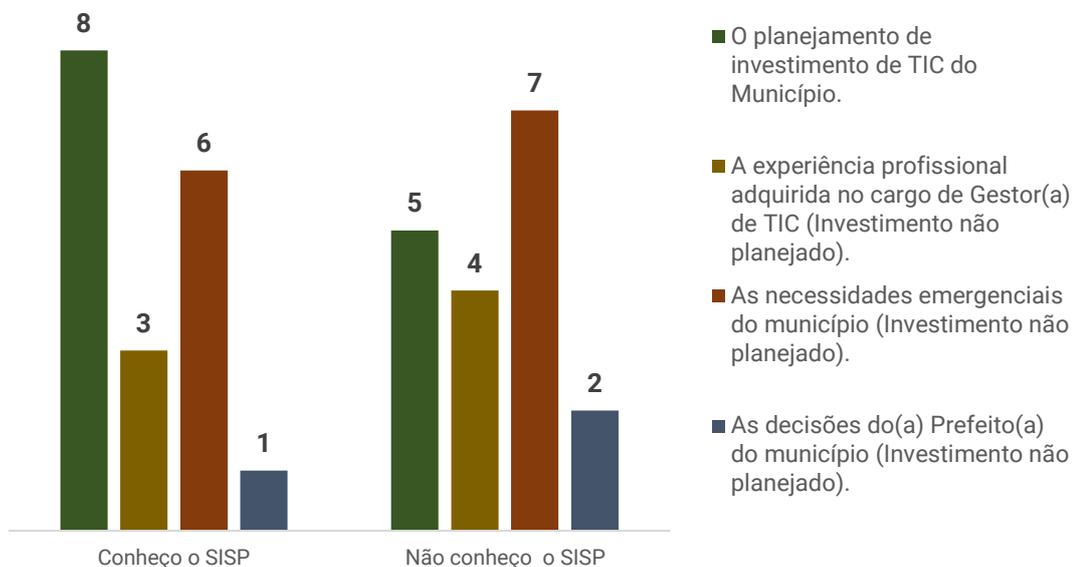
O Alinhamento Estratégico é a conexão entre o PETIC e o Plano Estratégico da Organização (PE). Ele busca organizar e sistematizar a TIC de modo que atue forma estratégica e favoreça o crescimento da área do negócio. Tanto o Alinhamento Estratégico quanto o PETIC – Planejamento Estratégico de TIC possuem perspectivas voltadas para o nível estratégico da TIC.

O Monitoramento de Desempenho de TIC busca acompanhar e gerenciar os indicadores relacionados com a prestação de serviços da TIC. A atividade de monitoramento é importante e visa garantir que os serviços e investimentos estejam sendo executados conforme planejamento inicial.

Ao correlacionar as dificuldades na implantação de Governança de TIC e as decisões dos últimos investimentos em TIC, nota-se que a necessidade de desenvolver cultura de planejamento/organização (50%) tem efeito nas decisões dos investimentos em TIC, pois 36,11% realizaram investimentos de maneira emergencial (investimento não planejamento) e 19,44% tiveram como base a experiência profissional de Gestor de TIC (investimento não planejamento). Os municípios que não fazem os planejamentos de TIC tendem a tomar decisões não planejadas por não terem informações precisas da situação atual da TIC e do seu propósito de crescimento.

Ao confrontar o conhecimento do Gestor de TIC sobre o SISP com as decisões de investimentos, destaca-se que a quantidade de investimentos motivados pelas necessidades emergenciais do município é maior que os investimentos que seguem o plano de investimento de TIC no município, conforme Gráfico 43. O SISP é o órgão que disponibiliza o manual de elaboração de PDTIC e outros documentos visando estimular a organização e o planejamento das áreas de tecnologias da administração pública. O Gestor de TIC que tem conhecimento desse sistema e já desenvolveu alguma prática sugerida pela SISP, consegue ter maior controle e gestão dos seus ativos.

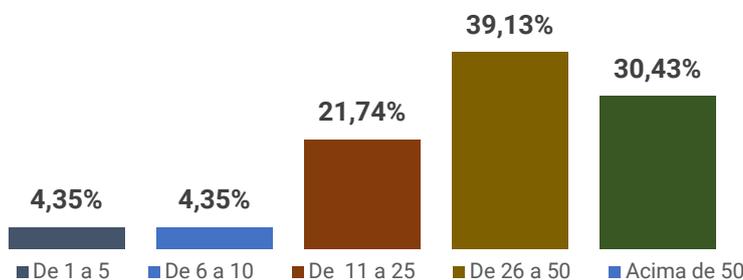
Gráfico 43 - Correlação entre Conhecimento do SISP e Investimentos



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Ao analisar as Iniciativas de Cidades Inteligentes, nota-se que os municípios que possuem uma área de TIC de médio a grande porte tem tendência a possuir Parceria Público-Privada (PPP), conforme apresentado no Gráfico 44. As áreas de TIC que possuem de 11 a 50 funcionários, corresponde a 91,3% dos municípios com PPP. A Parceria Público-Privada é uma estratégia utilizada para prover obras e serviços públicos com o auxílio das empresas privadas. Dessa maneira, o município atua como comprador de um serviço oferecido e obtém vantagens como: compartilhamento de risco, qualidade na prestação de serviços, inovação, dentre outras.

Gráfico 44 - Relação do Tamanho da área de TIC com PPP



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

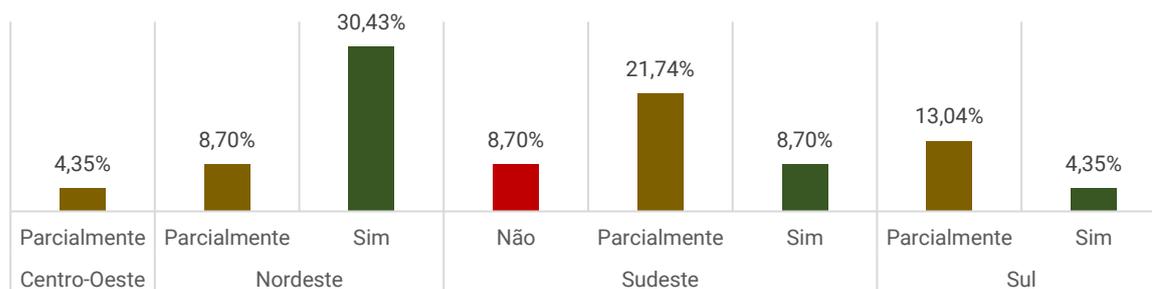
Conforme as dificuldades mencionadas pelos Gestores de TIC no desenvolvimento das iniciativas de Cidades Inteligentes, a necessidade de investimentos na infraestrutura de TIC

(37,21%), a dificuldade de encontrar pessoal qualificado e a falta de investimentos em recursos tecnológicos (23,26%) são as três maiores dificuldades. Tem-se que nos últimos anos, os municípios pouco investiram em infraestrutura de TIC. E, para a instalação das novas tecnologias, é necessária uma infraestrutura mínima com acesso à internet de alta velocidade em diversos pontos da cidade, investimentos em hardware de servidores e dentre outros.

Na análise dos eixos de Cidades Inteligentes, verifica-se que o eixo de Tecnologia e Inovação (17,86%) está recebendo mais investimentos e o eixo de Governança (5,36%) está em último lugar. Nessa perspectiva, depreende-se que é dada pouca importância para a área que organiza e direciona as estratégias do município. A falta de importância dada pela Gestão Municipal à Governança repercute nas demais secretarias/setores e conseqüentemente no desenvolvimento da cultura de planejamento/organização, como mencionado na análise da Governança de TIC.

No tocante à Transformação Digital, aponta-se que 43,48% dos municípios já mapearam os processos administrativos e 47,83% estão com processos parcialmente mapeados. Esses dados mostram que os municípios estão no processo de organização interna, buscando melhoria nos processos e na produtividade. Ao analisar o progresso do mapeamento de processo por região, observa-se que o Nordeste possui o maior número de processos administrativos mapeados e o Sudeste, o maior número de processos parcialmente mapeados, conforme Gráfico 45.

Gráfico 45 - Mapeamento de Processo em nível Regional

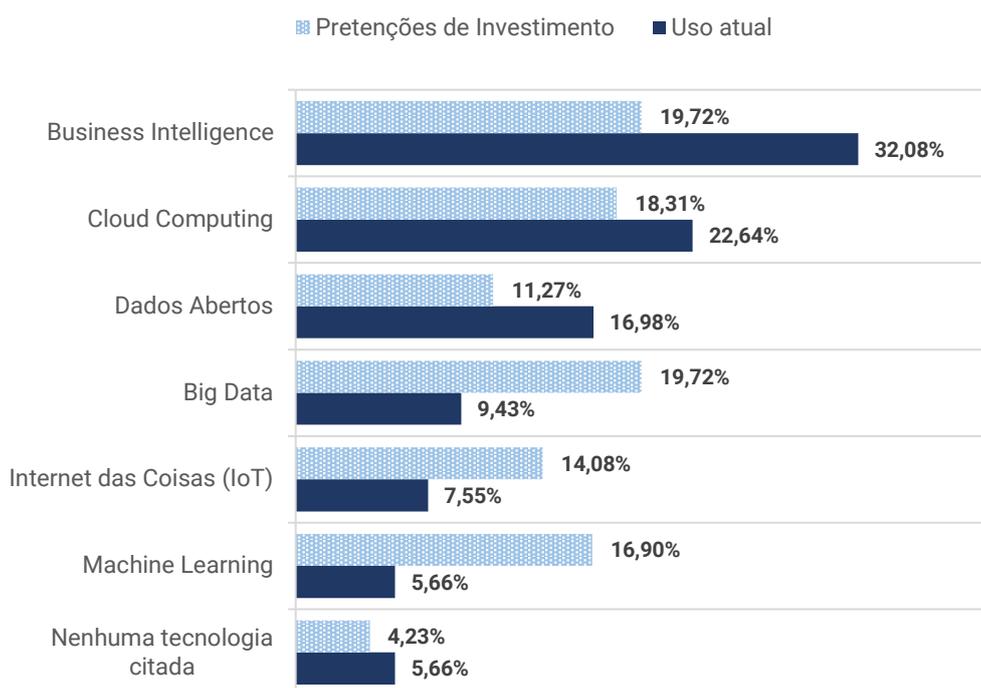


Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Ao fazer o levantamento das Tecnologias da Indústria 4.0 que estão em uso pelos municípios, às três mais citadas foram: *Business Intelligence* (BI) (32,08%), *Cloud Computing* (CC) (22,64%) e Dados Abertos (16,98%). Os municípios estão investindo no tratamento inteligente dos dados com BI e utilizando os serviços de computação em nuvem para a disponibilização de dados e serviços em qualquer tempo e lugar. Infere-se que a maioria dos municípios estão buscando a organização interna, ao estarem mapeando seus processos e

utilizando tecnologias para facilitar a utilização destes dados. Ao comparar o uso das Tecnologias da Indústria 4.0 com às pretensões de investimento, emerge um aumento de interesse em *Big Data* (19,72%), *Machine Learning* (16,90) e Internet das Coisas (IoT) (14,08%), conforme Gráfico 46.

Gráfico 46 - Comparativo entre uso e pretensões de Tecnologias da Indústria 4.0

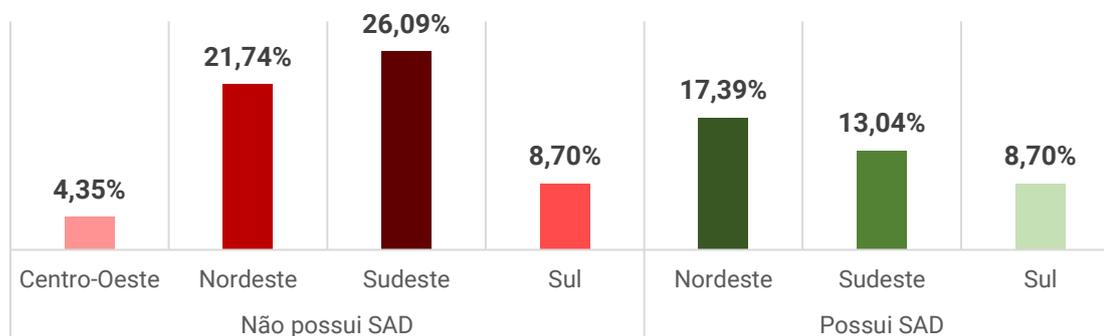


Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

A formação de Parceria Público-Privada é uma das opções encontradas para a implantação de novos recursos tecnológicos. Pois, dentre as dificuldades de implantação de Tecnologias da Indústria 4.0, a falta de funcionários capacitados para trabalhar com as novas tecnologias foi o mais citado (47,50%). Se há dificuldade de encontrar profissionais qualificados e o município não possui infraestrutura de TIC necessária para tal ação, a PPP pode ser um agente catalisador dessas transformações, prestando tanto consultorias quanto serviços de implantação das novas tecnologias.

Sobre o uso de SAD (Sistema de Apoio à Decisão) pelos Gestores de TIC, verifica-se que 60,87% dos municípios não possui o referido sistema e apenas 39,13% possui. Ao analisar a perspectiva por região, constata-se que as regiões Sudeste é a menos possui SAD (26,09%) e a Nordeste que mais possui (17,39%), conforme Gráfico 47

Gráfico 47 - Uso do SAD por região



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

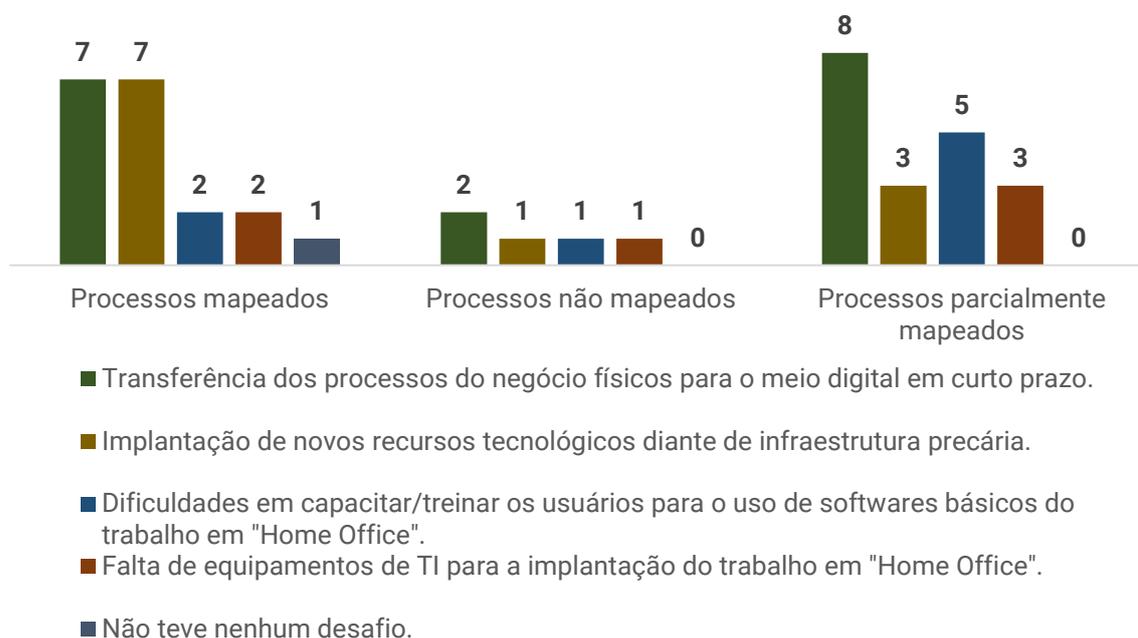
Dos municípios que utilizam, verifica-se uma perspectiva positiva em relação ao uso do sistema, onde 88,88% aplicaram nota de 3 (regular) até nota 5 (muito importante). Quanto ao uso do sistema, o mesmo é mais utilizado por Gestores (30,77%) e Secretários (34,62%).

Dos municípios que informaram que não possuem SAD, nota-se o Gestor de TIC acredita que o SAD ajudaria na tomada de decisão (71,43%), contudo, por falta de recursos financeiros (42,86%), falta de interesse/apoio da gestão municipal (28,57%) e falta de infraestrutura para o funcionamento do sistema (28,57%), impossibilitam a existência do mesmo.

Ao analisar o cenário de pandemia COVID-19, nota-se que a mesma incentivou a implantação de novos recursos tecnológicos, pois todos os participantes da pesquisa responderam “sim” ao questionamento. E, todos os municípios confirmaram que passaram a prover serviços online para a população. Dentre as ações realizadas pela TIC dos municípios frente a pandemia, as três mais citadas foram: Disponibilização de serviços online no site do município (21,15%), Atendimento ao cidadão por meio de aplicativos e/ou redes sociais do município (17,31%) e investimento de sistema para suportar a pandemia (17,31%).

Ao se tratar das maiores dificuldades enfrentadas pela TIC durante a pandemia, o quesito mais citado foi a transferência de processos de negócio físicos para o meio digital em curto prazo de tempo (39,53%) e a implantação de novos recursos tecnológicos diante de infraestrutura precária (25,58%). Referente a primeira dificuldade, independentemente dos processos administrativos estarem mapeados ou não, a dificuldade de transferência dos processos de negócio do meio físico para o digital, foi influenciada por outras variáveis de caráter tecnológico e cultural, conforme Gráfico 48.

Gráfico 48 - Correlação entre as dificuldades de TIC na pandemia e o mapeamento dos processos

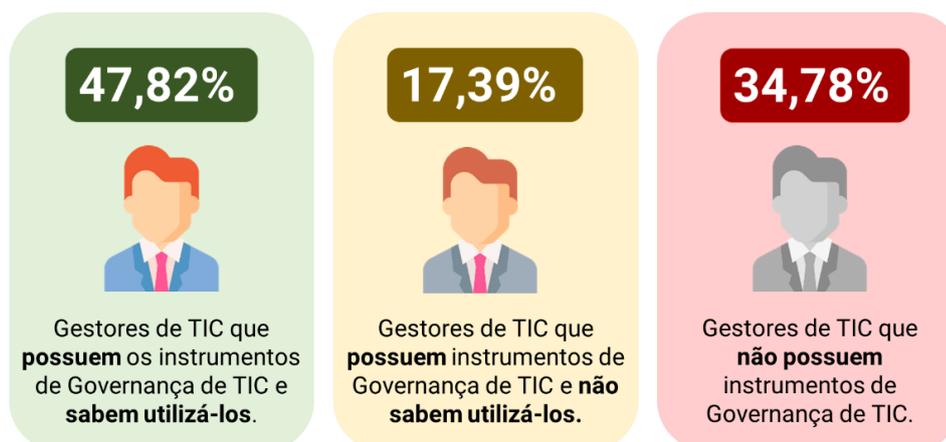


Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Quanto à segunda dificuldade mais citada, percebe-se que a infraestrutura de TIC dos municípios estavam sucateadas, operando com o mínimo necessário para a prestação dos serviços existentes. Com a ampliação da quantidade de serviços online, a pandemia tornou-se um motivo, com justificativa plausível, para a realização de investimentos na área. No aspecto cultural, nota-se que os gestores de TIC, por mais influentes que fossem, não conseguiam a aprovação do gestor municipal para a atualização da infraestrutura de TIC, sendo necessária a influência de um fator externo incontrolável (pandemia COVID-19) para a aceitação do projeto e ressignificação da importância de TIC, passando de meras despesas para investimentos estratégicos.

Em relação ao uso instrumentos de Governança de TIC nas decisões diante da pandemia COVID-19, pode-se inferir três categorias de Gestores de TIC: os que possuem os instrumentos e sabem utilizá-los (47,82%), os que possuem e não sabem utilizá-los (17,39%) e os que não possuem instrumentos (34,78%), conforme Figura 22. Depreende-se com base em resposta de itens anteriores que os gestores de TIC que possuem os instrumentos e não sabem utilizá-los deve-se ao fato de não possuírem propriedade da documentação e ser agente ativo da cultura de planejamento/organização, conforme mencionado em tópicos anteriores.

Figura 22 – Representação Gestor de TIC e uso de instrumentos de Governança de TIC



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Ao correlacionar o auxílio das documentações de Governança de TIC diante do cenário de pandemia COVID-19, as duas documentações mais utilizadas foram: (1) Plano Diretor de TIC (PDTIC) (20%) e (2) Alinhamento Estratégico de TIC (13,33%). Os dois documentos também foram os mais citados na listagem de instrumentos de Governança de TIC. Portanto, conclui-se que os documentos existentes foram os mais utilizados durante a pandemia.

Em relação à colaboração das Tecnologias da Indústria 4.0 na pandemia COVID-19, observa-se que dos 39,13% que informaram que houve contribuição, 32,08% usaram *Business Intelligence* (BI) para tratamento e organização dos dados do cenário de pandemia e 22,64% usaram *Cloud Computing* nos serviços de nuvem. Muitos municípios adquiriram sistemas para o processamento de dados de controle vacinal, e desenvolveram Dashboards para acompanhamento real do aumento de casos e controle de vacinação. Muitas ações e campanhas de controle à disseminação do vírus, foram realizadas com base nos dados tratados. Não somente o município precisou das soluções para tomada de decisões, mas os governos estaduais e o governo federal.

Em relação ao Sistema de Apoio à Decisão, dos municípios que possuem o sistema, 88,89% informaram que houve contribuição na tomada de decisão com base nas informações apresentadas pelo sistema. Apesar da participação do número reduzido de municípios que utilizam o SAD, depreende-se que há uma perspectiva positiva com o seu uso.

7 CONCLUSÕES

O presente estudo tem como objetivo geral analisar os efeitos das práticas de Governança de TIC e o uso de Tecnologias da Indústria 4.0 na tomada de decisão do gestor de TIC em cidades brasileiras consideradas inteligentes diante cenário de pandemia COVID-19 e como objetivos específicos: (1) selecionar municípios brasileiros que possuem iniciativas de Cidades Inteligentes citados nas classificações (*rankings*) realizados em 2020 e 2021, (2) investigar como estão implementadas as práticas e documentações de Governança de TIC nas cidades selecionadas, (3) mapear os recursos das Tecnologias da Indústria 4.0 que estão sendo utilizados pelas cidades selecionadas, (4) Correlacionar as práticas de Governança de TIC e o uso das Tecnologias da Indústria 4.0 com o processo de apoio à decisão na pandemia COVID-19.

Quanto à realização do primeiro objetivo específico, foram selecionadas 39 cidades brasileiras consideradas inteligentes por classificações em nível internacional, nacional e regional. Com as cidades definidas, foram realizadas as coletas de evidências via e-SIC e análise do formulário eletrônico com as respostas dos Gestores de TIC de cada município.

Referente ao segundo objetivo específico, verificou-se que ITIL é a prática mais utilizada pelas cidades e buscam melhorar gerenciamento dos serviços de TIC, em seguida com o PMBOK que trata do gerenciamento de Projetos e CMMI que trata da gestão do desenvolvimento de Software. Quanto às documentações utilizadas, obtiveram maior citação o Plano Diretor de TIC (PDTIC) e o Alinhamento Estratégico. A efetivação da Governança de TIC nas cidades inteligentes está em fase de implantação e amadurecimento de sua utilização. Apesar da dificuldade de desenvolver a cultura de planejamento, o desenvolvimento das práticas e documentações seguem em andamento, em passos curtos.

No tocante ao terceiro objetivo, notou-se que às três Tecnologias da Indústria 4.0 mais utilizadas pelos municípios foram *Business Intelligence*, *Cloud Computing* e de Dados abertos. Neste estudo, foi possível identificar as percepções dos gestores de TIC quanto à realização de novos investimentos nas Tecnologias da Indústria 4.0 e as principais dificuldades na realização da implantação que envolve a necessidade de funcionários capacitados para esses novos recursos tecnológicos, a falta de recursos financeiros e a ausência de infraestrutura necessária para atendimento das necessidades tecnológicas.

O quarto e último objetivo específico correlacionou as práticas de Governança de TIC e o uso das Tecnologias da Indústria 4.0 com o processo de apoio à decisão na pandemia COVID-19. Quanto às práticas de Governança de TIC, foi possível identificar a utilização dos

documentos PDTIC e o Alinhamento Estratégico de TIC como guias para a organização dos investimentos a serem realizados. Quanto ao uso de recursos tecnológicos, foi citado o uso de BI (*Business Intelligence*) no tratamento dos dados para a tomada de decisão, diante o cenário de pandemia COVID-19. Dentre as maiores dificuldades, foram citadas a transferência dos processos de negócio físicos para o meio digital em curto prazo e a infraestrutura precária para a instalação e implantação de novos recursos tecnológicos. Quanto aos Sistemas de Apoio às Decisões, nota-se que os mesmos fornecem dados para que secretários e gestores tomem decisões. Entretanto, mesmo em um cenário com o uso de tecnologias, muitas cidades não possuem sistemas para estas atribuições, e muitas decisões são tomadas com base nas experiências dos gestores, ou pelo próprio Gestor Municipal, sem um prévio estudo de dados.

O presente estudo conclui que a pandemia COVID-19 foi um catalisador sobre a inserção de tecnologias nos municípios, pressionando tanto os gestores quanto aos cidadãos a aderirem aos novos modelos de serviços *online*. Tanto as práticas de governança de TIC quanto o uso de Tecnologias da Indústria 4.0 surtem efeitos positivos, se usados de maneira holística em conformidade com os objetivos estratégicos do município. É imprescindível que a alta administração dos municípios vislumbrem a importância de efetivar investimentos constantes tanto na infraestrutura, quanto na capacidade técnica dos profissionais. Todas as organizações públicas e privadas foram impactadas com a mudança repentina no ambiente externo, contudo, os que detém de estratégias, planos, boas práticas, monitoramentos e investimentos constantes, por mais que sofram, sempre estarão à frente daqueles que estão no comodismo e na inércia.

7.1 Dificuldades e Limitações

Dentre as dificuldades na realização dessa pesquisa, foi identificada a diversidade de sistema e-SIC, pois cada sistema possui layout e disposição diferentes, dificultando a abertura das solicitações. Além disso, observou-se que muitas solicitações movimentaram por diversos setores dos municípios, por falta de comunicação interna, ocasionando demora e atrasos no recebimento das informações, e em situações complicadas, a ausência de respostas.

Alguns municípios informaram que as evidências documentais solicitadas estavam dispostas no portal da transparência, contudo, não foram encontrados tais documentos, dificultando o acesso às informações. Em outra situação, o município alegou que os documentos solicitados tinham informações consideradas sigilosas e que não seriam enviadas.

A participação voluntária no preenchimento do formulário eletrônico tornou-se um fator limitante, pois alguns gestores recusaram respondê-lo, diminuindo o número de municípios participantes.

7.2 Trabalhos Futuros

Em linhas gerais, o presente trabalho expôs informações relevantes sobre a situação atual das áreas de TIC das cidades que são consideradas inteligentes por classificações. Algumas lacunas foram identificadas e permite a continuidade de outras pesquisas tanto no âmbito acadêmica, quanto no profissional.

No âmbito acadêmico, sugere-se a realização de novos estudos das cidades inteligentes brasileiras com ampliação de outras regiões do Brasil, além do Sudeste, sendo comumente estudada pelos pesquisadores. Para aprofundar os conhecimentos das iniciativas de Cidades Inteligentes, pode-se realizar um estudo de caso com cidades referências nos diversos eixos de atuação. Em virtude das dificuldades encontradas na execução de práticas de governança de TIC nas cidades, é conveniente o desenvolvimento de um guia de aplicações práticas de governança de TIC com foco em cidades inteligentes.

Com a identificação da deficiência de conhecimentos relacionados com as Tecnologias da Indústria 4.0, é apropriado o desenvolvimento de pesquisas que abordem soluções de melhores práticas para cidades inteligentes diante dos diversos cenários da infraestrutura de TIC. Inclusive, seria proveitoso a partilha das experiências dos gestores de TIC nos casos de sucesso, incentivando a outros gestores investiram em inovação.

No âmbito profissional, os gestores de TIC dos municípios podem utilizar esta pesquisa como um *benchmarking* para iniciativas de organização do setor de TIC, utilização de melhores práticas de governança de TIC, do uso de novas tecnologias e noções das perspectivas dos outros gestores de TIC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. **NBR ISO 17799**. Rio de JaneiroABNT, , 2005.

ABNT. **NBR ISO 27001**. Rio de JaneiroABNT, , 2013.

ABNT. **NBR ISO/IEC 38500 - Governança Corporativa de tecnologia da informação**. Rio de JaneiroABNT, , 2018.

ABNT. **NBR ISO 20000 - Tecnologia da Informação - Gestão de Serviço**. Rio de JaneiroABNT, , 2020.

AGUIAR, Sofia. **Pandemia faz 87,5% das empresas no Brasil acelerarem projetos de transformação digital**. 2020. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2020/11/pandemia-faz-875-das-empresas-no-brasil-aceleraram-projetos-de-transformacao-digital/>. Acesso em: 10 nov. 2021.

AICPA. **SAS 70**. 2001. Disponível em: <https://us.aicpa.org/research/standards/auditattest/sas>. Acesso em: 16 nov. 2022.

ALMEIDA, Samuel. **ITIL: O que é e como implementar**. 2020. Disponível em: <https://blog.geekhunter.com.br/itil-o-que-e-e-como-implementar-na-sua-empresa/#:~:text=São eles%3A Organizações e Pessoas,seja%2C dependem uma da outra>. Acesso em: 15 nov. 2022.

ANDRADE, Adriana; ROSSETTI, José Paschoal. **Governança Corporativa: fundamentos, desenvolvimento e tendências**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

ANDRADE, Josiane Nascimento; GALVÃO, Diogo Cavalcanti. O conceito de smart cities aliado à mobilidade urbana. **Revista HUM@NAE**, [S. l.], 2016.

AXELOS. **ITIL update – the high-performing IT organization**. 2018. Disponível em: <https://www.axelos.com/resource-hub/blog/itil-update-the-high-performing-it-organization>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BOUSKELA, Mauricio; CASSEB, Márcia; BASSI, Silvia; LUCA, Cristina De; FACCHINA, Marcelo. Caminho para as smart cities: Da gestão tradicional para a cidade inteligente. Brasília, DF, n. IDB-MG-454, 2016.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. . 1988.

BRASIL. **LEI Nº 12.527, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2011**. 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm. Acesso em: 15 nov. 2021.

BRASIL. **Guia de Governança de TIC do SISP**. Brasília, DFSecretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (STI/MP), , 2017. Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/sisp/documentos/arquivos/guia_de_governanca_de_tic_do_sisp_v_2-0.pdf.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Cidades Inteligentes: Uma abordagem humana e**

sustentável. 1. ed. Brasília, DF: Edições Câmara, 2021.

CÉSAR, Flávio. **ITIL 4: saiba tudo sobre a quarta versão do framework ITIL**. 2019. Disponível em: <https://www.profissionaisiti.com.br/o-que-podemos-ganhar-com-til-v4/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

COUTINHO, Thiago. **O que é Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM) e por que ela é decisiva no seu negócio?** 2020. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/gestao-da-cadeia-de-suprimentos-scm>. Acesso em: 16 nov. 2022.

DELL. **Avaliação do andamento da transformação digital ao redor do mundo**. 2020. Disponível em: <https://www.delltechnologies.com/pt-br/perspectives/digital-transformation-index.htm>. Acesso em: 15 dez. 2021.

ECONOMIA, Ministério Da. **Sobre o SISP**. 2011. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/sisp/sobre-o-sisp>. Acesso em: 3 maio. 2022.

FERNANDES, Aguinaldo Aragon; ABREU, Vladimir Ferraz De. **Implantando a Governança de TI**. 4. ed. São Paulo: Brasport, 2014.

FERNANDES, Aguinaldo Aragon; DINIZ, Jose Luis; ABREU, Vladimir Ferraz De. **Governança 4.0**. Rio de Janeiro: Brasport, 2019.

FERNANDES, Aguinaldo Aragon; FRANCISCO, Maritza Carvalho; OLIVEIRA, Jairo Cardoso De; TONON, Daniel H. Paiva. Abordagens específicas de governança e gestão de TI. *In: Governança Digital 4.0*. Rio de Janeiro: Brasport, 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017. DOI: 10.3899/jrheum.120771. Disponível em: <http://www.jrheum.org/lookup/doi/10.3899/jrheum.120771>.

GOLDSMITH, STEPHEN; CRAWFORD, Susan. **The responsive city: Engaging communities through data-smart governance**. Jossey Bas ed. Nova York.

GOVERNO FEDERAL. **Manual e-SIC - Guia do Cidadão**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/acessoinformacao/pt-br/lai-para-sic/guias-e-orientacoes/manual-e-sic-guia-do-cidadao#Um>. Acesso em: 1 dez. 2021.

HAUSBERG, J. Piet; LIERE-NETHELER, Kirsten; PACKMOHR, Sven; PAKURA, Stefanie; VOGELSANG, Kristin. Research streams on digital transformation from a holistic business perspective: a systematic literature review and citation network analysis. **Journal of Business Economics**, [S. l.], v. 89, n. 8–9, p. 931–963, 2019. DOI: 10.1007/s11573-019-00956-z. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11573-019-00956-z>.

IBM. **A Vision of Smarter Cities**. 2009. Disponível em: <https://www.ibm.com/downloads/cas/2JYLM4ZA>. Acesso em: 14 dez. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. **Código das melhores práticas de governança corporativa**. 5. ed. São Paulo: IBGC, 2015.

ISACA. **COBIT 5: a business framework for the governance and management of**

enterprise IT. Rolling Meadows Isaca, , 2012.

KAPLAN, Robert S. **A estratégia em ação: balanced scorecard.** Rio de Janeiro: Elsevier, 1997. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=XQ-EIA_HJWYC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=true.

MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor; CUKIER, Kenneth. **Big Data: A Revolution that Will Transform how We Live, Work, and Think.** New York: John Murray, 2013. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=uy4lh-WEhhIC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Big++Data:+++a+++revolution+++that+++will+++transform+++how+we+live,+work+and+think.&ots=JufbfhDSHM&sig=7gk3aSF3SiH_kIb9AWsSI7yiIFY#v=onepage&q=Big+Data%3A+a+revolution+that+wi.

MENDONÇA, Cláudio Márcio Campos; ANDRADE, António Manuel Valente De; SOUSA NETO, Manoel Veras De. Uso da IoT, Big Data e inteligência artificial nas capacidades dinâmicas. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 131, 2018. DOI: 10.12712/rpca.v12i1.1120. Disponível em: <http://periodicos.uff.br/pca/article/view/11350>.

MIRANDA, Jorge; CABRAL, Jorge; WAGNER, Stefan; FISCHER PEDERSEN, Christian; RAVELO, Blaise; MEMON, Mukhtiar; MATHIESEN, Morten. An Open Platform for Seamless Sensor Support in Healthcare for the Internet of Things. **Sensors**, [S. l.], v. 16, n. 12, p. 2089, 2016. DOI: 10.3390/s16122089. Disponível em: <http://www.mdpi.com/1424-8220/16/12/2089>.

MOSCO, Vincent. **Becoming Digital: Toward a Post-Internet Society.** UK: Emerald Publishing Limited, 2017. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=oFg6DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=MOSCO,+V.+Becoming+digital:+to+ward+a+post-internet+society.+UK:+Emerald+Publishing:+Bingley,+2017.&ots=fqvqfbPrpD&sig=fjlvx7GVuXuhAn1z9RvgsXJPdRI#v=onepage&q&f=false>.

ONU. **ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050.** 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701>. Acesso em: 14 dez. 2021.

ORACLE. **O que é Big Data?** 2021. Disponível em: <https://www.oracle.com/br/big-data/what-is-big-data/>. Acesso em: 13 dez. 2021.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar De. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas de Pesquisa e do Trabalho Científico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. DOI: 10.1017/CBO9781107415324.004. Disponível em: <http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book+Metodologia+do+Trabalho+Cientifico.pdf>.

RAHIM, Mia Mahmudur; ALAM, Shawkat. Convergence of Corporate Social Responsibility and Corporate Governance in Weak Economies: The case of Bangladesh. **Journal of Business Ethics**, [S. l.], v. 121, n. 4, p. 607–620, 2014. DOI: 10.1007/s10551-013-1699-x. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s10551-013-1699-x>.

SACOMANO, José Benedito; GONÇALVES, Rodrigo Franco; BONILLA, Sílvia Helena; SILVA, Márcia Terra Da; SÁTYRO, Walter Cardoso. **Indústria 4.0 : conceitos e fundamentos.** São Paulo: Edgard Blücher, 2018.

SEI, Software Engineering Institute. **CMMI for Development, Version 1.3.**

PittsburghCarnegie Mellon University, , 2010. Disponível em:

<https://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?assetid=9661>.

SHROUF, F.; ORDIERES, J.; MIRAGLIOTTA, G. Smart factories in Industry 4.0: A review of the concept and of energy management approached in production based on the Internet of Things paradigm. *In: IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*.IEEE, 2014.

SOFTEX. **Guia Geral MPS de Software**. 2021. Disponível em: <https://softex.br/mpsbr/>. Acesso em: 16 nov. 2022.

TEBALDI, Pedro César. **BSC – Balanced Scorecard aplicado a Governança de TI**. 2016. Disponível em: <https://www.opservices.com.br/bsc-balanced-scorecard/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

TELECO. **Metodologia do Ranking Serviços de Cidades Inteligentes**. 2019. Disponível em: https://www.teleco.com.br/Cidades_Inteligentes_Metodologia.asp. Acesso em: 17 nov. 2021.

TELECO. **Ranking de Serviços das Cidades Inteligentes**. 2020. Disponível em: https://www.teleco.com.br/Cidades_Inteligentes.asp. Acesso em: 17 nov. 2021.

URBAN SYSTEM. **Ranking Connected Smart Cities 2021**. 2021a. Disponível em: <https://ranking.connectedsmartcities.com.br/sobre-o-ranking.php>. Acesso em: 27 out. 2021.

URBAN SYSTEM. **Relatório Ranking Connected Smart Cities 2021**. 2021b. Disponível em: <https://ranking.connectedsmartcities.com.br/sobre-o-ranking.php>.

VERAS, Manoel. **Gestão da tecnologia da informação: sustentação e inovação para transformação digital**. Rio de Janeiro: Brasport, 2019.

WEILL, Peter; ROSS, Jeanne W. **Governança de TI, Tecnologia da informação**. São Paulo: M. Books, 2006.

WITKOWSKI, Krzysztof. Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 – Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management. *In: PROCEDIA ENGINEERING 2017, Anais [...]*. [s.l: s.n.] p. 763–769. DOI: 10.1016/j.proeng.2017.03.197. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877705817313346>.

ZHU, Chunsheng; LEUNG, Victor C. M.; SHU, Lei; NGAI, Edith C. H. Green Internet of Things for Smart World. **IEEE Access**, [S. l.], v. 3, p. 2151–2162, 2015. DOI: 10.1109/ACCESS.2015.2497312. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7317502/>.

APÊNDICE A – CARTA DE APRESENTAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

São Cristovão/SE, 14 de fevereiro de 2022

Prezado Senhor(a),

Meu nome é Jalisson Tavares Costa, sou mestrando em Ciência da Computação da Universidade Federal de Sergipe, Campus Professor José Aloísio de Campos (<http://www.ufs.br/>). Estou desenvolvendo uma pesquisa com orientação do Prof. Dr. Rogério Patrício Chagas do Nascimento, sobre Práticas de Governança de TIC e Transformação Digital no apoio à tomada de decisão em Cidades Inteligentes Brasileiras diante pandemia COVID-19. Sua cidade foi selecionada para participar dessa pesquisa pois obteve destaque em *Rankings* de Cidades Inteligentes. Para tanto, solicito que seja enviado os documentos discriminados abaixo.

1. Documento que informe os dados do Gestor de TIC ou do responsável pela área de tecnologia da cidade.
 - o Nome Completo:
 - o E-mail:
 - o Cargo:
 - o Pertence a Secretaria de:
2. Planos diretores e estratégicos de TIC ou outros instrumentos relacionados
3. Documentos que comprovem a utilização de instrumentos de Governança de TIC. (Exemplos: Portfólio de TIC, Riscos de TIC, Conformidade do ambiente de TIC, Monitoramento do desempenho de TIC, Avaliação do uso de TIC, ITIL, COBIT, PMBOK, BSC, ISO/IEC 27001 ou 27002, CMMI ou outros)
4. Documento que contenha programa ou projeto ou plano de iniciativas de Cidades Inteligentes.
5. Registro de aquisição ou de licenciamento de Sistema de Apoio à Decisão ou similar. (Exemplo: nota fiscal)
6. Documento que comprove a utilização de sistema de apoio à decisão. (Exemplo: relatório)
7. Documento que comprove aquisições de recursos tecnológicos destinados à Governança de TIC para suportar o período de pandemia COVID-19. (Exemplo: nota fiscal)
8. Projetos ou Orçamentos ou Licitações em andamento de aquisições futuras de recursos tecnológicos destinados à Governança de TIC para suportar o período de pandemia.

Coloco-me à inteira disposição para esclarecimentos.

Jalisson Tavares Costa
Mestrando em Ciência da Computação
(79) 99960-2640 | jtcosta@dcomp.ufs.br | jalisson.costa01@gmail.com

APÊNDICE B – E-MAIL PARA COLETA DOS DADOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Prezado(a) Gestor(a) de Tecnologia do << *Nome do Município* >>

O Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Sergipe está desenvolvendo um estudo acadêmico que tem como objetivo analisar a relação entre as práticas de Governança de TIC e a Transformação Digital no apoio à tomada de decisão do Gestor de TIC em cidades brasileiras, consideradas inteligentes.

A sua cidade foi citada no *ranking* de Cidades Inteligentes organizado pela(s) seguinte(s) organização(es): << *Nome dos Rankings* >>. Por isso, solicitamos sua colaboração dedicando aproximadamente 10 minutos do seu valioso tempo para responder ao formulário a seguir:

Link do formulário: <https://forms.gle/TnLziWNJddMobYxo8>

[Se o link não funcionar, favor copiar e colar na caixa de endereço do seu navegador]

Desde já, agradecemos imensamente e colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Jalisson Tavares Costa

Mestrando em Ciência da Computação

(79) 99960-2640 | jtcosta@dcomp.ufs.br | jalisson.costa01@gmail.com

APÊNDICE C – QUESTÕES DO *SURVEY* E TERMO DE CONSENTIMENTO

Percepção dos Gestores de TIC de Cidades Inteligentes Brasileiras

Esta pesquisa está sendo desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa em Engenharia de Software (GPES) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) e pretende analisar a percepção dos Gestores de TIC de Cidades Inteligentes quanto ao uso de Governança de TIC e Tecnologias 4.0 no apoio à tomada de decisões.

A sua participação nesta pesquisa contribuirá para o desenvolvimento de estudos e soluções que apoiem a transformação digital dos municípios brasileiros. A participação nesse estudo é voluntária e a identidade do respondente permanecerá em sigilo.

As perguntas deste formulário são objetivas e diretas. Em média, levam-se 10 minutos para responder todo o questionário.

Qualquer dúvida, estamos à disposição pelos contatos abaixo.

Jalisson Tavares Costa
Mestrando em Ciências da Computação
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFS (PROCC)
Telefone/WhatsApp: (79) 99960-2640
e-mail (1): jalissoncosta@academico.ufs.br
e-mail (2): jalisson.costa@hotmail.com

*Obrigatório

1. Declaração de consentimento *

Marque todas que se aplicam.

- Declaro que sou o responsável pelo setor de Tecnologia da Informação do município
- Concordo em participar como voluntário da pesquisa
- Autorizo a divulgação dos resultados desde que seja preservada a minha identidade

Informações da Prefeitura

2. Qual o município que você está representando? *

Marcar apenas uma oval.

- Aracaju
- Balneário Camboriú
- Belo Horizonte
- Blumenau
- Brasília
- Campina Grande
- Campinas
- Campo Grande
- Caraguatatuba
- Caruaru
- Curitiba
- Florianópolis
- Fortaleza
- Imperatriz
- Ipojuca
- Jaboatão dos Guararapes
- João Pessoa
- Juiz de Fora
- Limeira
- Londrina
- Maceió
- Niterói
- Paulínia
- Paulista
- Petrolina
- Porto Seguro
- Praia Grande
- Recife
- Rio de Janeiro
- Salvador
- Santo André
- São Bernardo do Campo

- São Caetano do Sul
- São Luis
- São Paulo
- Teresina
- Uberlândia
- Vitória
- Vitória da Conquista

Perfil do Entrevistado

3. Nome Completo: *

Essa informação é classificada como sigilosa e não será publicada na pesquisa.

4. Qual o seu cargo na Secretaria/Núcleo de TI (Tecnologia da Informação) *

Marcar apenas uma oval.

- Assessor
- Auditor
- Diretor
- Secretário
- Outro: _____

5. Qual o seu vínculo com o município? *

Marcar apenas uma oval.

- Cargo Comissionado
- Concursado
- Terceirizado (Parceria Público-Privado)
- Outro: _____

6. **Quanto tempo de atuação no cargo? ***

Marcar apenas uma oval.

- Menos de 2 anos
- Entre 2 a 5 anos
- Entre 6 a 10 anos
- Acima de 10 anos

7. **Qual a sua formação? ***

Marcar apenas uma oval.

- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Médio Completo
- Ensino Superior Incompleto
- Ensino Superior Completo
- Pós-graduação

Conhecendo o setor de TI do Município

8. **Como está inserido o setor de TI no município? ***

Marcar apenas uma oval.

- Anexado em outra Secretaria (Por exemplo: Secretaria de Administração)
- Por meio de Empresa Pública de Tecnologia e Inovação
- Por meio de Empresa Terceirizada
- Possui Secretaria independente
- Outro: _____

9. **O setor de TI possui quantos funcionários? ***

Marcar apenas uma oval.

- De 1 a 5
- De 6 a 10
- De 11 a 25
- De 26 a 50
- Acima de 50

10. **Qual a importância dada pela gestão municipal aos projetos de TIC? ***

Marcar apenas uma oval.

- Baixa
- _____
- 1
- _____
- 2
- _____
- 3
- _____
- 4
- _____
- 5
- _____
- Alta
- _____

11. **O setor de TI do município se enquadra em qual das categorias abaixo? ***

Marcar apenas uma oval.

- TI Ativa - caracterizada por antecipar aos problemas e de criar soluções para prevenir eventuais incidentes na área de tecnologia.
- TI Reativa - caracterizada por aguardar os problemas acontecerem para, só então, solucioná-los

Práticas de Governança de TIC**12. É utilizada alguma prática de Governança e Gestão de TIC no município? *****Se sim, qual (is)?**

Você pode selecionar mais de uma opção.

Marque todas que se aplicam.

- COBIT
- ITIL
- PMBOK
- CMMI
- ISO/IEC 20000
- Nenhum(a)
- Outro: _____

13. Quais documentos de Governança de TIC são utilizados no município? *

(1) Você pode selecionar mais de uma opção.

(2) Caso algum instrumento não tenha sido citado, você adicioná-lo no campo "Outros".

Marque todas que se aplicam.

- Plano Diretor de TIC (PDTIC)
- Plano Estratégico de TIC (PETIC)
- Política de Governança de TIC
- Plano de Governança de Dados
- Plano de Riscos de TIC
- Alinhamento Estratégico de TIC
- Monitoramento do desempenho da TIC
- Avaliação do uso da TIC
- Nenhum dos itens citados
- Outro: _____

14. **Existem comprovações dos documentos de Governança de TIC citados na questão anterior?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

15. **Você conhece o SISP? Já utilizou algum modelo de documento fornecido pelo SISP?** *

O Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) tem como objetivo de organizar a operação, controle, supervisão e coordenação dos recursos de tecnologia da informação da administração direta, autárquica e fundacional.

Marcar apenas uma oval.

- Conheço e já utilizei os modelos de documentos fornecidos pelo SISP
 Conheço, mas nunca utilizei os modelos de documentos
 Não conheço e nunca utilizei os modelos de documentos

16. **Os instrumentos de Governança de TIC forneceram subsídios necessários para tomada de decisões diante pandemia COVID-19?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, os instrumentos foram importantes e facilitaram na escolha das decisões
 Sim, os instrumentos foram importantes e facilitaram parcialmente na escolha das decisões.
 Não, os instrumentos em nada facilitou na escolha das decisões
 Não fazemos uso de instrumentos de Governança de TIC no município

17. **Quais instrumentos abaixo facilitaram a escolha das decisões diante da pandemia COVID-19?** *

(1) Você pode selecionar mais de uma opção.

(2) Caso algum instrumento não tenha sido citado, você adicioná-lo no campo "Outros".

Marque todas que se aplicam.

- Plano Diretor de TIC (PDTIC)
- Plano Estratégico de TIC (PETIC)
- Política de Governança de TIC
- Plano de Governança de Dados
- Plano de Riscos de TIC
- Alinhamento Estratégico de TIC
- Monitoramento do desempenho da TIC
- Avaliação do uso da TIC
- Nenhum instrumento
- Outro: _____

18. **Os últimos investimentos em TIC no município tiveram como base:** *

Marque todas que se aplicam.

- O planejamento de investimento de TIC do Município
- A experiência profissional adquirida no cargo de Gestor(a) de TIC (Investimento não planejado)
- As necessidades emergenciais do município (Investimento não planejado)
- As decisões do(a) Prefeito(a) do município (Investimento não planejado)
- Outro: _____

19. **Quais as principais dificuldades na implantação de práticas de Boas Governança de TIC na administração pública dos municípios?** *

Você pode selecionar mais de uma opção.

Marque todas que se aplicam.

- Falta de apoio/interesse da Gestão Municipal
- Necessidade de consultoria externa
- Necessidade de desenvolver cultura de planejamento/organização
- Necessidade de capacitação interna
- Outro: _____

Transformação Digital

A transformação digital é o processo de substituir formas manuais, tradicionais e legadas de fazer negócios pelas mais recentes alternativas digitais. Esse tipo de reinvenção toca todos os aspectos de um negócio, não apenas a tecnologia.

20. No município, os processos administrativos são mapeados? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Parcialmente

21. A pandemia COVID-19 incentivou a implantação de novos recursos tecnológicos no município? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

22. Com o surgimento da pandemia COVID-19, a cidade conseguiu prover serviços online para população? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

23. **Quais ações abaixo foram realizadas diante da pandemia COVID-19? ***

(1) Você pode selecionar mais de uma opção.

(2) Caso não tenha a resposta desejada, pode adicioná-la no campo "Outros".

Marque todas que se aplicam.

- Atendimento ao cidadão por meio de aplicativos e/ou redes sociais do município
- Disponibilização de serviços online no site do município
- Investimento em sistema para suportar período de pandemia (p. ex. controle da vacinação)
- Investimento em softwares para suportar Home Office (p. ex. softwares de reuniões virtuais)
- Aquisição novos equipamentos de informática para usuários (computadores, webcams, etc)
- Investimento na infraestrutura de TI (Aumento de banda de Internet, servidores, etc)
- Investimento em sistemas para suportar serviços básicos para população
- Outro: _____

24. **Quais foram os maiores desafios do setor de TI frente à pandemia COVID-19? ***

(1) Você pode selecionar mais de uma opção.

(2) Caso não tenha a resposta desejada, pode adicioná-la no campo "Outros".

Marque todas que se aplicam.

- Transferência dos processos do negócio físicos para o meio digital em curto prazo
- Implantação de novos recursos tecnológicos diante de infraestrutura precária
- Falta de equipamentos de TI para a implantação do trabalho em "Home Office"
- Dificuldades em capacitar/treinar os usuários para o uso de softwares básicos do trabalho em "Home Office"
- Não teve nenhum desafio
- Outro: _____

**Tecnologias
4.0**

As Tecnologias 4.0 engloba um amplo sistema de tecnologias avançadas como inteligência artificial, robótica, internet das coisas e computação em nuvem que estão mudando as formas de produção e os modelos de negócios no Brasil e no mundo.

25. **O município faz uso de alguma tecnologia abaixo? ***

(1) Você pode selecionar mais de uma opção.

(2) Caso não tenha a resposta desejada, pode adicioná-la no campo "Outros".

Marque todas que se aplicam.

- Internet das Coisas (IoT)
- Cloud Computing (Computação em Nuvem)
- Machine Learning (Aprendizado de Máquina)
- Business Intelligence (Inteligência Empresarial)
- Big Data
- Dados Abertos
- Não fazemos uso de nenhuma tecnologia mencionada
- Outro: _____

26. **Existem evidências do uso das Tecnologias citadas na questão anterior? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

27. **Como você avalia o nível de maturidade do município em relação a investimento em novos recursos tecnológicos?** *

Marcar apenas uma oval.

Pouco investimento

1

2

3

4

5

Muito investimento

28. **Os recursos disponibilizados pelas Tecnologias 4.0 permitem uma melhor gestão/gerenciamento da TI?**

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Parcialmente

Não fazemos uso de tecnologias 4.0

29. **Os recursos da Tecnologias 4.0 colaboraram na tomada de decisões diante da pandemia COVID-19?**

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Parcialmente
- Não fazemos uso de tecnologias 4.0

30. **O município pretende investir em alguma tecnologia citada abaixo? ***

Pode selecionar mais de uma resposta.

Marque todas que se aplicam.

- Internet das Coisas (IoT)
- Cloud Computing (Computação em Nuvem)
- Machine Learning (Aprendizado de Máquina)
- Business Intelligence
- Big Data
- Dados Abertos
- Não pretendemos investir em nenhuma tecnologia mencionada
- Outro: _____

31. **Como você define sua experiência com a implantação de novas tecnologias? ***

Marcar apenas uma oval.

- Positiva
- Negativa
- Não tenho experiência com implantação de novas tecnologias

32. **Quais as principais dificuldades encontradas na aquisição e implantação * de novos recursos tecnológicos?**

Marque todas que se aplicam.

- Falta de recursos financeiros
- Falta de interesse/apoio da gestão municipal
- Não possui infraestrutura necessária para o funcionamento dessas tecnologias
- Necessidade de funcionários capacitados para trabalhar com essas novas tecnologias
- Outro: _____

Sistemas de Apoio à Decisão

Definição: trata-se de um sistema que disponibiliza subsídios para gerenciamento dos negócios nos mais variados níveis da organização; sistema de computação para auxiliar na seleção e avaliação de alternativas de ações, pela utilização da análise lógica e quantitativa de fatores relevantes.

33. **O município possui e utiliza Sistema de Apoio à Decisão? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Pular para a pergunta 34*
- Não *Pular para a pergunta 38*

Pular para a pergunta 41

Possui Sistemas de Apoio à Decisão

34. **O Sistema de Apoio à Decisão foi: ***

Marcar apenas uma oval.

- Desenvolvido pela equipe interna de TIC do município
- Desenvolvido/adquirido por terceiros
- Outro: _____

35. **O Sistema de Apoio à Decisão forneceu subsídio suficiente para tomada de decisão diante da pandemia COVID-19?** *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

36. **Quais usuários possuem acesso ao Sistema de Apoio à Decisão?**

Marque todas que se aplicam.

Prefeito

Secretários

Gestores/Diretores

Servidores em geral

Outro: _____

37. **Qual o grau de importância do Sistema de Apoio à Decisão para o setor de TI?** *

Marcar apenas uma oval.

Pouco Importante

1

2

3

4

5

Muito Importante

Pular para a pergunta 41

Não possui Sistemas de Apoio à Decisão

38. **O município pretende investir no desenvolvimento de um Sistema de Apoio à Decisão?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Talvez

39. **Você acredita que um Sistema de Apoio à Decisão forneceria subsídios na escolha de melhores decisões?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Talvez

40. **Qual(is) o(s) principal(ais) motivos que impedem o município de investir em um Sistemas de Apoio à Decisão?** *

Marque todas que se aplicam.

- Falta de interesse/apoio da gestão municipal
 Falta de recursos financeiros
 Não possui infraestrutura necessária para o funcionamento desse tipo de sistema
 Outro: _____

Pular para a pergunta 41

Projeto de Cidade Inteligente

41. **O município possui PPP (Parcerias Público-Privadas) para apoiar o desenvolvimento de Cidade Inteligente?** *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

42. **O município possui iniciativa(s) de Cidades Inteligentes?** *

Marcar apenas uma oval.

Sim *Pular para a pergunta 43*

Não *Pular para a pergunta 45*

Pular para a pergunta 46

Possui Iniciativa de Cidade Inteligente

43. **Quais são as áreas que mais receberam investimentos dentro do projeto de Cidade Inteligente?** *

Marque todas que se aplicam.

- Mobilidade
- Urbanismo
- Meio Ambiente
- Energia
- Tecnologia e Inovação
- Economia
- Educação
- Saúde
- Segurança
- Empreendedorismo
- Governança

44. **Quais as principais dificuldades na implantação de iniciativa(s) de Cidades Inteligentes?** *

Marque todas que se aplicam.

- Falta de investimento em recursos tecnológicos
- Necessidades de investimentos na Infraestrutura de TI
- Dificuldade em encontrar pessoal qualificado na área de TI
- Falta de apoio da alta gestão
- Outro: _____

Pular para a pergunta 46

Não Possui Iniciativa de Cidades Inteligentes

45. **Quais as principais dificuldades na implantação de iniciativa(s) de Cidade Inteligente?** *

Marque todas que se aplicam.

- Falta de interesse/apoio da alta gestão
- Falta de investimento em recursos tecnológicos
- Necessidade de investimentos em Infraestrutura
- Dificuldade em encontrar pessoal qualificado
- Outro: _____

Pular para a pergunta 46

Resultado da Pesquisa

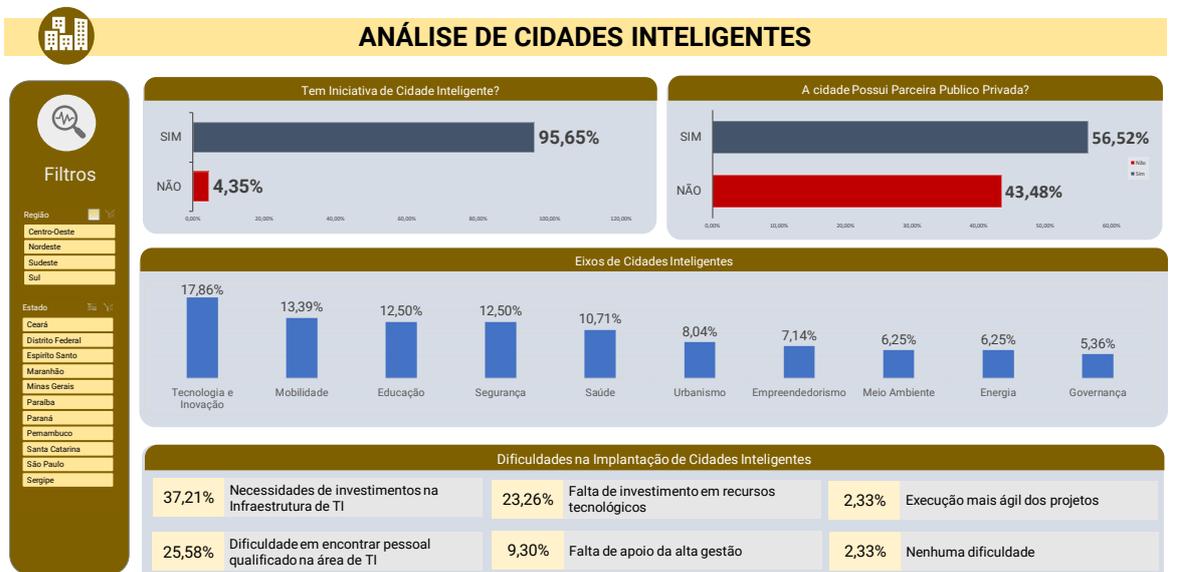
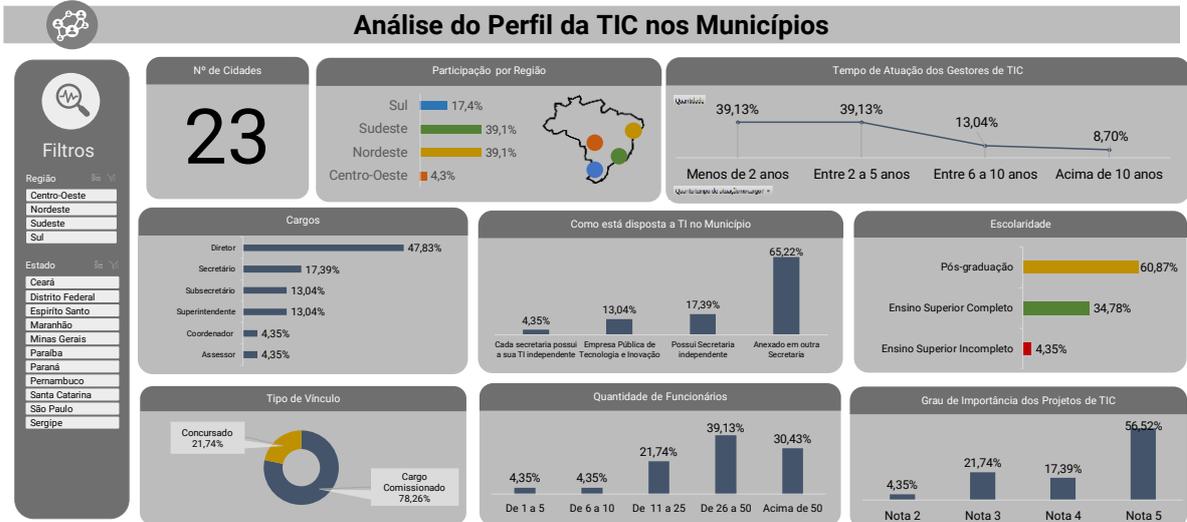
O resultado desta pesquisa estará disponível online até 30 de Setembro de 2022.

46. Se desejar receber o resultado desta pesquisa deixe o seu e-mail no campo abaixo.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE D – DASHBOARD DOS DADOS



TECNOLOGIAS 4.0

