DOI: 10.5748/20CONTECSI/COM/ITM/7157

eLocator: e207157

O GERENCIAMENTO DE INFRAESTRUTURA BASEADO EM ITIL 4 COMO PRÁTICA AUXILIAR NO PROCESSO DE GESTÃO DE TI DE PREFEITURAS MUNICIPAIS

Moisés De Sousa Galian – https://orcid.org/0009-0004-7006-2319
Universidade Estadual De Londrina

Rodolfo Miranda Barros – https://orcid.org/0000-0003-2792-4302
Universidade Estadual De Londrina

Vanessa Tavares De Oliveira Barros – https://orcid.org/0000-0002-7229-6651
Universidade Estadual De Londrina

ITIL 4-BASED INFRASTRUCTURE MANAGEMENT AS AN AUXILIARY PRACTICE IN THE IT MANAGEMENT PROCESS OF MUNICIPAL GOVERNMENTS

ABSTRACT
This article discusses Infrastructure Management based on the technical practices of the ITIL 4 Framework, seeking to provide a clearer definition of concepts about what infrastructure, assets, and configuration items are, as well as monitoring, and making a suggestion for classifying the involved components by observing the direct impact on the delivery of each of their services and the prioritization of investments necessary for good management. A process flow is proposed for the implementation of this practice in municipal governments.

Keywords: IT Infrastructure Management, ITIL 4 Framework, Best Practices, Configuration Items

O GERENCIAMENTO DE INFRAESTRUTURA BASEADO EM ITIL 4 COMO PRÁTICA AUXILIAR NO PROCESSO DE GESTÃO DE T.I. DE PREFEITURAS MUNICIPAIS

RESUMO
Este artigo trata sobre a Gestão de Infraestrutura baseado nas práticas técnicas do Framework ITIL 4, procurando realizar uma definição mais clara de conceitos sobre o que é infraestrutura, ativos e itens de configuração bem como do monitoramento e realizando sugestão de classificação dos componentes envolvidos pela observação do impacto direto na entrega do serviço de cada um deles e a priorização dos investimentos necessários para uma boa gestão. É proposto um fluxo do processo para implantação desta prática em governos municipais.

Palavras-chave:Gestão da Infraestrutura de TI, Framework ITIL 4, Melhores Práticas,Itens de Configuração

1. INTRODUÇÃO

A crescente evolução tecnológica trouxe uma presença cada vez maior de dispositivos conectados com uma oferta sem fim de aplicações, entregando comodidade e conveniência em serviços, vendas, comunicação, e os mais variados setores de negócios. A administração pública não ficou de fora desse processo de digitalização, no Brasil os projetos de governo eletrônico vêm sendo implantados desde a década de 2000(Przeybilovicz et al., 2018).

De acordo com a pesquisa TIC Governo Eletrônico (CGI.BR, 2022) em relação a administração pública municipal este crescimento também é notório.No ano de 2021 quase a totalidade das prefeituras do Brasil (94%) possuíam acesso à Internet por fibra óptica, sendo a proporção anterior de 73% em 2019. Outro dado de referência é que praticamente todos os serviços digitais investigados pela pesquisa obtiveram aumento, a exemplo o serviço fiscal de nota eletrônica em 78% versus os 41% em 2015. Em relação a infraestrutura e gestão de TI, com a presença de um setor ou departamento específico para área, o índice foi de 42% em 2019 para 46% em 2021, quanto maior o porte populacional do município, maior a presença desse tipo de estrutura, ultrapassando 90% das prefeituras com mais de 100 mil habitantes.

Do ponto de vista da administração pública a presença digital possibilita redução da burocracia, promove a transparência e a acessibilidade, além estar disponível aonde quer que o cidadão esteja, a capacidade de realizar serviços através do governo eletrônico economiza tempo e permite uma maior participação cidadã. Com a adoção da tecnologia da informação e da Internet a promoção do governo eletrônico produziu estímulos econômicos, sociais e políticos que possibilitaram a conexão dos cidadãos com todos os níveis de governo (Santana et al., 2022).

Com o aumento constante da oferta destes serviços digitais, a demanda por equipamentos de rede, canais de conectividade, servidores, armazenamento, softwares específicos e outros elementos necessários que possibilitam a operação do governo digital também cresceu. Entretanto prover o acesso aos dados e serviços nem sempre é uma tarefa fácil para a Administração Pública, muitas vezes o crescimento desordenado, a morosidade e complexidade para aquisição de equipamentos e serviços e até mesmo a falta de um plano claro de gestão tem um impacto negativo no desempenho destas atividades(Araújo, Antonio, 2020). É neste contexto que se torna imprescindível uma sólida gestão de infraestrutura de TI.

Segundo o Guia de Elaboração do PDTI do SISP(Brasil, 2021) a busca por uma Administração Pública mais eficiente na gestão de recursos e na entrega de serviços de maior qualidade requer a realização de planejamento de TI consistente, que possua como norte a melhoria continua da performance organizacional. Portanto, a adoção de ferramentas de governança de TI se torna fundamental.

Este artigo tem como objetivo apresentar uma proposta de um modelo de processo para Gerenciamento de Infraestrutura de TI, destinado às administrações públicas de municípios de médio porte, baseado nas melhores práticas do *framework* ITIL 4. Através de um fluxo o modelo proposto orienta e indica ações que possibilitem uma melhor compreensão da infraestrutura existente, a coleta de informações sobre os itens de configurações presentes e a classificação deles em relação à oferta de valor público, além de abordar a priorização de investimentos. A etapa final sugere a partir desses dados a

elaboração de um plano de melhoria de infraestrutura a ser apresentado ao comitê gestor de TI.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presente revisão de literatura aborda os principais conceitos utilizados neste artigo e busca embasar as ações realizadas no fluxo proposto, em especial pelas melhores práticas oriundas do ITIL 4.

2.1. UM OLHAR SOBRE INFRAESTRUTURA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Quando recorremos ao dicionário em busca do termo "infraestrutura" encontramos definições relacionadas ao urbanismo e serviços públicos que são essenciais para população, como rede de esgotos, abastecimento de água, energia elétrica, ruas, galerias pluviais, etc., e também a termos relacionados ao suporte, base de uma edificação e relativos à sua manutenção e funcionamento, por vezes "suporte, geralmente invisível"(Houaiss, 2015).

Ao correlacionar o termo "infraestrutura" com a Tecnologia da Informação (TI) torna-se evidente que a infraestrutura desempenha um papel fundamental para o funcionamento da TI, mesmo que muitas vezes esta não esteja totalmente aparente aos usuários. De fato, a infraestrutura de TI está presente em organizações desde o momento em que iniciam as suas operações e começam a utilizar softwares, sejam aplicativos de escritório ou sistemas de gestão e produção. Atualmente, até simples necessidade de acesso à Internet já demanda a criação de uma infraestrutura adequada.

Conforme (Cappellozza et al., 2013; Prospero Sanchez et al., n.d.) estudos definem de forma semelhante infraestrutura de TI como sendo os recursos tecnológicos essenciais de processamento e armazenamento de informações (*hardware* e *software*) além de dispositivos de conectividade e rede, desta forma podemos afirmar que Infraestrutura de TI está relacionada aos equipamentos e recursos necessários para entrega da informação de negócios, ou seja, são os recursos físicos ou virtuais que suportam a entrega dos serviços de TI (Hertvik, 2020).

Ainda de acordo com (Hertvik, 2020) é possível comparar infraestrutura com uma *estrada*: "(...) Infraestrutura entrega a saída de informações de aplicativos de negócios, assim como uma estrada entrega produtos carregados em caminhões. Infraestrutura fornece mecanismo de entrega para informações do negócio(...)". Em linhas gerais infraestrutura é o que permite a entrega do valor do negócio.

Seguindo a analogia da estrada: as aplicações carregam informações e requisições nos veículos, estes trafegam pela estrada da infraestrutura, após sua carga ser entregue ela é processada, caso haja necessidade de respostas ou outras ações os veículos novamente são carregados e utilizam a estrada para uma nova jornada. Assim como na estrada a infraestrutura não realiza a carga sozinha dos veículos, ela apenas regula a entrega e a forma como são feitas as viagens para os destinos finais. Como exemplo, podemos relacionar os seguintes itens como componentes de infraestrutura:

- Fornecimento de energia: *nobreaks*, painéis de distribuição, geradores;
- Telecomunicações: cabeamento metálico e óptico e seus componentes, redes sem fio, enlaces de rádio;

- Ativos de rede: *switches*, roteadores, *ONU´*s, *OLT´*s, *bridges*, *access points*, rádios;
- Ativos de segurança de rede: *firewall´*s, *antispam*, controladores de *access point*, VPN, câmeras de monitoramento, sensores;
- Servidores e armazenamento: servidores físicos e servidores virtuais, unidades de armazenamento e *storage*;
- Componentes de Serviço: *firmware*, sistemas operacionais, configurações e atualizações, políticas para provisionamento para usuários, softwares de gerenciamento de infraestrutura;
- Salas de Equipamentos de Redes, Data Centers;
- Infraestrutura de Computação em nuvem.

Conforme cita (Hertvik, 2020) em contrapartida é possível listar itens que não fazem parte da infraestrutura de TI, a saber:

- Desenvolvimento de aplicativos que geralmente são suportados por desenvolvedores ou DevOps ou Agile.
- Análise e geração de relatórios de banco de dados, incluindo *Business Intelligence* e Big Data;
- Dispositivos do usuário, como computadores, *laptops*, *terminaisservices*, *scanners*, *tablets*, telefones, etc. Tais itens geralmente são gerenciados por um *servicedesk*/*help desk*.
- Pessoas, processos e documentação não são tradicionalmente considerados parte da infraestrutura de TI, embora possam desempenhar um papel significativo no gerenciamento dessa infraestrutura.

2.2. ATIVOS DE TI, INVENTÁRIO E ITENS DE CONFIGURAÇÃO

Grande parte da infraestrutura de TI é construída por ativos e suas conexões, porém algumas etapas são necessárias até que um novo recurso adquirido pela administração pública entre em operação e possa ser devidamente catalogado, gerenciado até se tornar efetivamente do todo. Segundo a definição de (Axelos, 2019), o termo Ativo de TI se refere a qualquer componente de valor financeiro capaz de contribuir para a entrega de um produto ou serviço de TI, enquanto um item de configuração (IC) é qualquer componente que requer gerenciamento para fornecer um serviço de TI.

Quando um ativo de TI se torna um item de configuração (IC) ele pode ser gerenciado e pode fazer parte integrante da infraestrutura. Podemos tomar como exemplo um processo de aquisição de servidores de acordo com critérios da administração pública, percorre-se os alguns passos até que um ativo de TI entre em sua operação inicial, tornando-se IC:

a) Após o projeto devidamente autorizado, orçamentos realizados, dotação orçamentária disponível, estudo técnico preliminar elaborado, termo de referência elaborado, modalidade de aquisição definida, os trâmites do processo licitatório iniciados, publicação do edital, certame realizado, finalização de prazos recursais, resultado homologado, contratos firmados; há então a entrega dos itens solicitados, conferência e aceite do item para posterior pagamento – tais etapas são descritas

com detalhes na Lei de Licitações e Contratos Administrativos. (Lei nº 14.133/2021);

b) Os itens aceitos que foram entregues ficam em *stand by* e se tornam "ativos" pois possuem valor financeiro para organização, farão parte do gerenciamento de ativos de TI, e a partir disso são relacionados em um inventário;

c) O processo de configuração e ativação deve ser planejado e pré-determinado, e definir seus atributos, como exemplo: local de instalação, responsável ou dono do ativo, identificação do ativo, formas de acesso, VLANS, IP, nome DNS, entre outros;

d) A partir do momento que o ativo está devidamente catalogado e recebe atributos que permitem sua gestão e pode entrar em operação, passa a ser um Item de Configuração (IC).

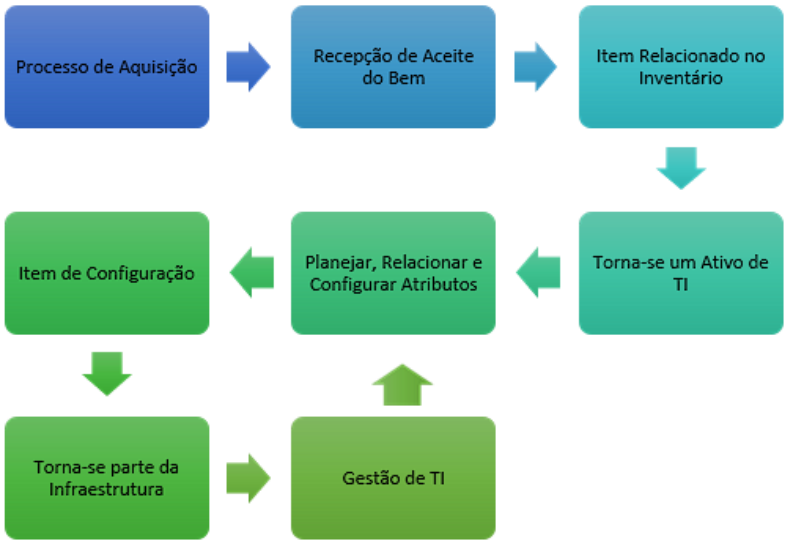

Figura 1: Relação entre Ativos de TI, IC e a Infraestrutura: Fonte: Os autores.

2.3. ITIL - INFORMATION TECHNOLOGY INFRASTRUCTURE LIBRARY

A origem do *framework* ITIL se dá no final da década de 80 pela Agência Central de Informática e Telecomunicações (CCTA), posteriormente renomeada como Escritório de Governo de Comércio (OGC) que foi designada para desenvolver um *framework* para o uso eficiente e financeiramente responsável da utilização dos recursos de TI em um ambiente governamental (Ahriz et al., 2021).

A ITIL é composta por um conjunto das melhores práticas para a definições dos processos necessários ao funcionamento de uma área de TI , com o foco no alinhamento entre TI e as demais áreas do negócio visando geração de valor para a organização. (Magalhães et al., 2007)Segundo (Fernandes et al., 2014) "Devido à sua abrangência e profundidade, a ITIL tem se firmado continuamente como um padrão mundial de fato para as melhores práticas para o gerenciamento de serviços de TI."

Em 2007 a versão 3 do framework ITIL foi disponibilizada, sendo atualizada em 2011 e apresentava um *framework* para o ciclo de vida do gerenciamento dos serviços de

TI e destaca os resultados que devem ser alcançados para implementar e gerenciar com sucesso os serviços de TI. (Kaiser, 2021). Já em 2019 foi liberada a versão 4 que remodelou grande parte das práticas estabelecidas buscando maior foco na experiência do cliente, valor nos fluxos e transformação digital, permitindo a adoção de metodologias ágeis como *Lean*, *Agile* e *DevOps*. (Axelos, 2019)

2.4. AS PRÁTICAS DE GERENCIAMENTO E GERENCIAMENTO TÉCNICO DO ITIL 4

Conforme descrito em (Axelos, 2019), prática de gerenciamento é um conjunto de recursos organizacionais projetados para realizar um trabalho ou atingir um objetivo, de tal forma que fornecem ligação entre atividades técnicas e atividades relacionadas ao fluxo de trabalho (Kaiser, 2021). A origem das práticas são as seguintes:

- Práticas gerais de gerenciamento foram adotadas e adaptadas para o gerenciamento de serviços a partir de gerenciamento de negócios em geral;
- Práticas de gerenciamento de serviços foram desenvolvidas nas indústrias de gerenciamento de serviços e ITSM - Gerenciamento de Serviços de Tecnologia da Informação;
- As práticas de gerenciamento técnico foram adaptadas de domínios de gerenciamento de tecnologia para fins de gerenciamento de serviços, expandindo ou deslocando seu foco de soluções tecnológicas para serviços de TI.

2.5. GERENCIAMENTO E CONFIGURAÇÃO DE SERVIÇO

De acordo com (Axelos, 2019)a prática de gerenciamento de configuração de serviço tem como propósito assegurar que informações sobre a configuração dos serviços e os ICssejam exatas e confiáveis e que estejam disponíveis assim que solicitadas, incluindo dados sobre como os ICs estão configurados e inter-relacionados.

Assim fica a cargo desse processo coletar e gerenciar dados sobre os ICs disponíveis na infraestrutura, normalmente incluindo *hardware*, *software*, redes, prédios, documentação, pessoas, fornecedores relacionados e serviços, assim é possível que a organização consiga correlacionar o funcionamento e interdependência entre eles. Esta relação entre os ICs e suas contribuições com serviços e suas formas de interações e dependências permitem estabelecer aonde está a criação de valor para clientes e usuários.

2.6. A GESTÃO DE MUDANÇAS

É descrito por (Axelos, 2019)como objetivo da prática de controle de mudanças assegurar o máximo de mudanças bem-sucedidas em serviços e produtos, realizando avaliação e controle de risco adequados, encaminhando as mudanças solicitadas a serem executadas com devido gerenciamento de cronograma. O controle de mudanças tem o escopo determinado por cada organização, entretanto essa amplitude fica dentro das próprias definições de IC, visto que engloba toda a infraestrutura de TI ou “qualquer outra coisa que possa afetar direta ou indiretamente um produto e serviço”.

É através do controle de mudanças que serão autorizadas e categorizadas e terão os riscos avaliados para implementação de solicitações de serviço, mas também podem ser através de mudanças operacionais, como o caso da necessidade da resolução de um incidente ou implementar um patch de segurança, ou seja, uma mudança de emergência. O

controle de mudanças também realiza a comunicação ampla com as partes interessadas de forma garantir que estas estejam totalmente preparadas antes que a mudança seja implementada.

2.7. GERENCIAMENTO DE INFRAESTRUTURA E PLATAFORMA

A prática de Gerenciamento de Infraestrutura e Plataforma está enquadrada dentro das práticas de gerenciamento técnico do ITIL 4. De acordo com (Axelos, 2019) o objetivo da prática de gerenciamento de infraestrutura e plataforma é supervisionar a infraestrutura e as plataformas usadas por uma organização. Quando realizada de forma adequada, essa prática possibilita o monitoramento das soluções de tecnologia disponíveis para a organização, incluindo a tecnologia de prestadores de serviços externos.

A (Axelos, 2019) menciona ainda que a infraestrutura de TI pode ser gerenciada pela própria organização ou através de fornecedor externo como serviços dedicados, compartilhados ou em nuvem. A prática de gerenciamento de infraestrutura e plataforma inclui o fornecimento de tecnologia necessária para apoiar atividades que criam valor para a organização e para seus *stakeholders*. Ainda conforme (Axelos, 2019) o gerenciamento de infraestrutura e plataforma contribui para a cadeia de valor e serviços (exceto engajamento) de toda organização no que se refere a:

- Planejar: fornecendo informações sobre as oportunidades e restrições tecnológicas no planejamento estratégico e tático;
- Melhorar: fornecendo informações sobre oportunidades tecnológicas que podem apoiar a melhoria contínua, e a limitação das tecnologias em uso;
- Obter/Construir: desempenhando um papel crítico nesta atividade, pois fornece informações necessárias sobre os componentes a serem obtidos;
- Entregar e Apoiar: a nível operacional apoia a manutenção contínua dos serviços de infraestrutura, incluindo qualquer execução do gerenciamento de atualizações, cópias de segurança, etc.

2.8. O MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA

O monitoramento da infraestrutura fornece os dados necessários para entender o status da infraestrutura e a capacidade de quantificar o progresso em direção dos objetivos da organização. Em uma visão simplista o monitoramento de infraestrutura é a coleta e revisão contínua de dados significativos sobre a infraestrutura, de maneira que o processo de monitoramento possibilita o gerenciamento da infraestrutura. (Roush, 2017)

Dessa forma, de acordo com (Roush, 2017) os dados obtidos pelo monitoramento proporcionam ao gestor da infraestrutura a capacidade de gerir outros processos, tais como a gestão da capacidade, a disponibilidade, a gestão do nível de serviço, a segurança, dentre outros. No município base desse estudo, o monitoramento de infraestrutura é realizado por ferramentas já implantadas ou através de recursos de análise proporcionados pelo *software* proprietário *VMWareHypervisor,* e o *software* livre *Zabbix*, *AdisconLogAnalyser* além do *software* GLPI (Junior et al., 2021).

2.9. MÉTRICAS PARA CLASSIFICAÇÃO DE ITENS DE INFRAESTRUTURA

É possível utilizar a classificação dos itens de infraestrutura com uma métrica relativa à "entrega de valor para organização", ou de como cada item está posicionado para entrega de resultados as partes interessadas, essa sugestão tem como objetivo orientar o gestor em uma futura necessidade de investimentos.

Conforme (Roush, 2018) tal classificação é ação vital para iniciar o planejamento da infraestrutura garantir a compreensão do que a organização está buscando realizar, talvez uma busca mais detalhada do que apenas compreender a declaração de missão. É necessário ser capaz de mapear os componentes e sistemas da infraestrutura para alcançar os resultados desejados pela organização, desta forma podemos classificar os itens como "componente primário" e "componente secundário", sendo o "componente primário" aquele que é o diretamente responsável por permitir a mudança na métrica de negócios, e como "componente secundário" pode-se considerar os itens de infraestrutura dos quais os primários dependem.

Como exemplo da classificação podemos citar a análise em relação ao Portal *Online* de uma prefeitura, rodando em um *WebServer*, permite entregar diretamente ao munícipe informações sobre a cidade, acesso a serviços, diário oficial e até mesmo realizar consultas relativas a tributos e taxas, posicionando o como "componente primário", este *WebServer* depende de instalações da rede e de equipamentos do *datacenter*, assim estes itens são considerados componentes secundários.

2.10. MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO DE GUT (GRAVIDADE X URGÊNCIA X TENDÊNCIA)

De acordo com (Cevada et al., 2021)(Paiva et al., 2021) a Matriz de Priorização GUT ou a Matriz GUT foi proposta por Charles H. Kepner e Benjamin B. Tregoe, em 1981 e trata-se de uma ferramenta de qualidade que auxilia na hierarquia dos problemas encontrados, analisando o impacto de cada um deles através da gravidade, da urgência e a tendência de agravamento dos mesmos. Para cada aspecto analisado, deve-se atribuir uma pontuação de 1 a 5 de acordo com a demanda descrita em uma tabela criada previamente, após determinada a pontuação para cada eixo obtêm-se o total com a multiplicação destes.

A Matriz GUT também faz parte de um dos itens de recomendação para priorização das necessidades no Plano Diretor de Tecnologia de Informação (Brasil, 2021)(Paiva et al., 2021) define como uma ferramenta para solução de problemas aonde os critérios de priorização observavam a gravidade ou impacto que as necessidades produzem quando são atendidas ou não, além de considerar a urgência no atendimento e a tendência de agravamento do problema ou de perda da oportunidade enquanto a necessidade não for atendida.

Tabela 1. Matriz GUT para priorização de ações – Baseado em (Paiva et al., 2021)

PESO	GRAVIDADE (G)	URGÊNCIA (U)	TENDÊNCIA (T)
5	Ponto de Falha / Riscos de Segurança / Solução Estratégica	É necessária uma ação imediata / Exigência legal de prazos inferior a 3 meses	Interrompe a Prestação de Serviços
4	Muito Graves - Impacta nos processos e rotinas dos Itens Primários	Com alguma urgência / Exigência Legal de 3 a 6 meses	Impede a prestação de Serviços
3	Graves - Impacta os sistemas, arquitetura de hardware, prejudica Itens Primários	O mais cedo possível / Tempo para Implementação entre 6 e 12 meses	Impede o cumprimento de Prazos para Prestação de Serviços
2	Pouco Graves, impacta a gestão e o pleno desempenho dos itens Primários	Pode Esperar um pouco / Templo de Implementação entre 12 e 24 meses	Dificulta a Prestação de Serviços

1	Sem gravidade, impacta em melhorias pontuais, contribui com não conformidades, impacta em serviços Secundários	Não tem pressa alguma / Tempo de Implementação Superior a 24 meses	Não Interfere na Prestação de Serviços

3. METODOLOGIA

Com base nas práticas de Gerenciamento de Infraestrutura e Plataforma da ITIL 4, foi desenvolvido um modelo de processo customizado para administração pública. Esse fluxo foi concebido utilizando a notação BPMN, que é um padrão de representação gráfica de fluxos de processos, e tem como objetivo permitir entendimento rápido por todos usuários de negócio. Isso permite, por sua vez, uma comunicação eficiente entre analistas de negócio e profissionais de TI (Santos, 2013).

A pesquisa foi idealizada buscando a solução para a gestão da infraestrutura de TI de um município de médio porte: com 76 anos de fundação, população de 119.000 hab. e IDH 0,748, onde administração pública realiza a oferta aos munícipes diversos serviços de forma *online* e promove a inclusão digital em diversos locais públicos.

O modelo sugerido, disponível emhttps://governanca.arapongas.pr.gov.br/gip[1], visa definir ações que permitam que a organização visualize o status da infraestrutura disponível e assegure uma gestão do conhecimento mais eficaz para o gerenciamento da infraestrutura de TI, conforme demonstrado na figura 2 e figura 3.

[1] Fonte: Os Autores (2023). Processo de Gerenciamento de Infraestrutura. Governança de TI.

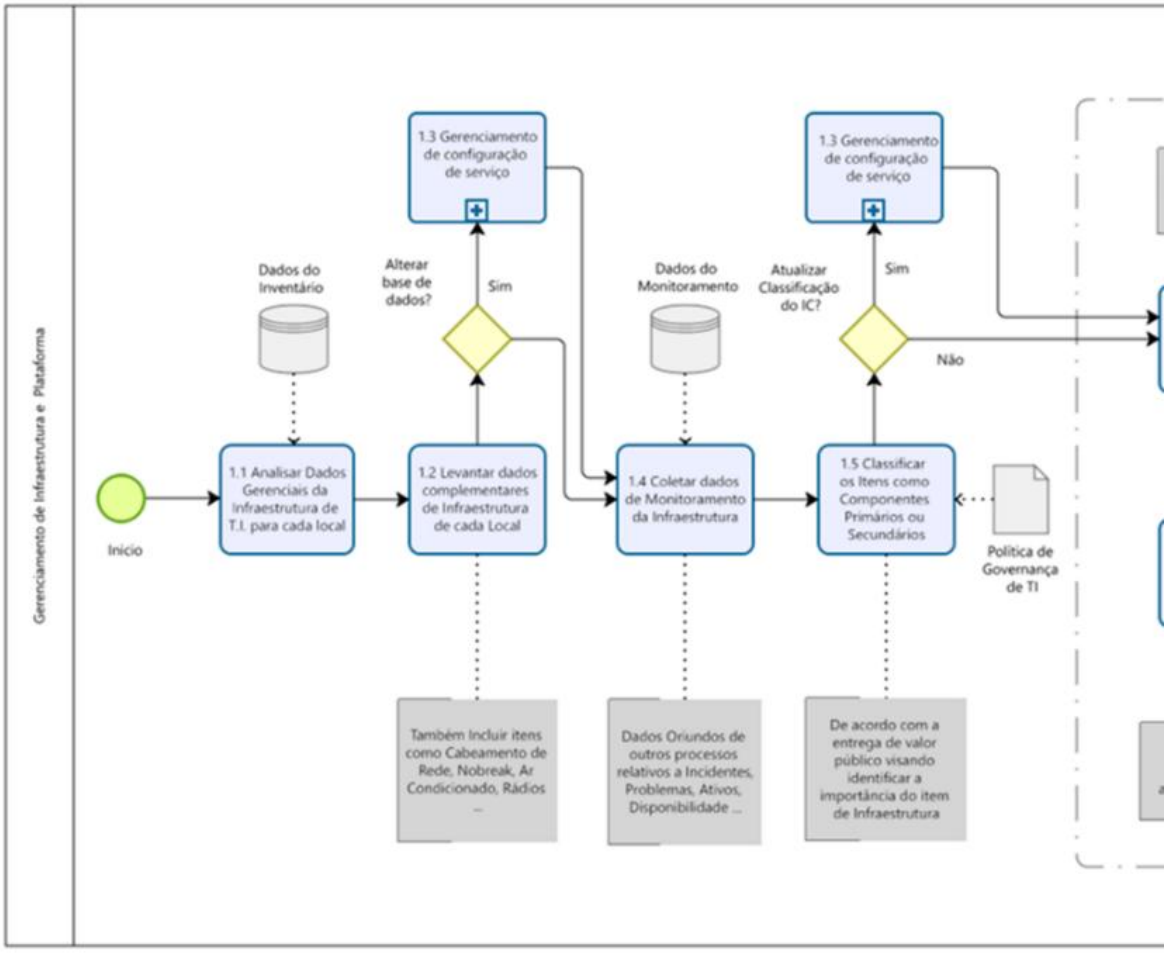

Figura 2: Processo de Gerenciamento de Infraestrutura (parte 1/2). Fonte: Os **autores.**

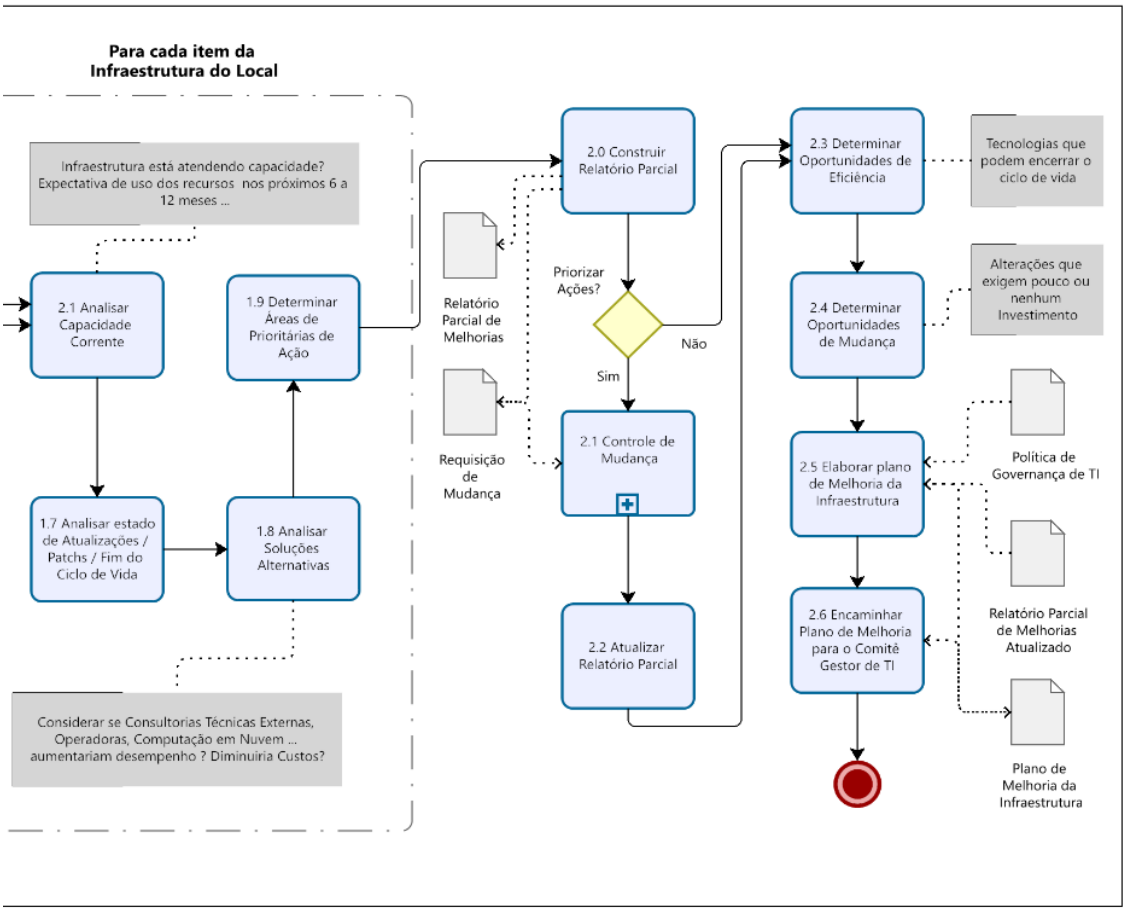

Figura 3. Processo de Gerenciamento de Infraestrutura (parte 2/2). Fonte: Os **autores.**

3.1. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO MODELO

O processo de gerenciamento de infraestrutura pode ser dividido em quatro etapas distintas, conforme demonstrado nas Tabelas, 2,3, 4 e 5:

- **Coleta de Dados e Classificação(Tabela 2)**: Nesta etapa são coletados os dados de inventário existentes, verificações *in loco* devem ser realizadas, o que permite a classificação de cada IC do local de acordo com base na entrega de valor direto aos *stakeholders*. Caso existirem divergências entre as informações da base de dados e as obtidas na verificação, as informações devem ser atualizadas por meio do processo de Gerenciamento de Configuração e Serviço. O modelo proposto sugere a análise da infraestrutura de TI de maneira granular, examinando cada unidade de governo que a possua. Isso permite reunir dados e compreender a capacidade do sistema como um todo;
- **Análise Detalhada, Priorização e Alternativas (Tabela 3):** A segunda etapa orienta a realização de análise detalhada de cada um dos IC´s presentes no local abordado, identificando seus aspectos de operação, capacidade e realizando a busca de soluções alternativas de funcionamento, com vistas oferecer melhor desempenho por menor custo. Outra ação relevante para o processo é a classificação com a Matriz GUT para determinar as prioridades de ação para cada IC;

- **Elaborar Relatório Parcial (Tabela 4):** Nesta etapa, é elaborado um relatório parcial com os dados coletados nos locais verificados, e caso sejam detectados incidentes que requeiram ações de urgência ou soluções imediatas o processo de controle de mudanças é acionado através de requisições. O resultado do atendimento do controle de mudanças é atualizado no relatório parcial, seja alertando e priorizando as ações não atendidas ou retirando do foco as executadas.
- **Elaborar Plano de Melhoria de Infraestrutura (Tabela 5):** A partir do relatório parcial atualizado, são levantadas as oportunidades de eficiência e mudança possíveis. De posse destes dados e das políticas de TI em vigor é elaborado o Plano de Melhoria da Infraestrutura e posteriormente encaminhado ao Comitê Gestor de TI.

Tabela 2. Fluxo Proposto: Coleta de Dados e Classificação. Fonte: Os autores

<table>
<tr><th colspan="2">1.1 Analisar Dados Gerenciais da Infraestrutura de T.I. para cada local</th></tr>
<tr><td>Objetivo: Reunir dados pré-existentes dos IC´s que façam parte da infraestrutura do local que será analisado, através da coleta do banco de dados do inventário.</td><td rowspan="4">Descrição das Tarefas:
● O início do processo se dá com o levantamento e análise dos dados pré-existentes da infraestrutura de T.I. que estão em operação em cada um dos locais da municipalidade: apesar de muitas vezes o monitoramento da infraestrutura ser realizado com base na visão geral do todo, realizar a análise de forma setorizada poderá contribuir com uma visão específica das condições de T.I. de cada local.</td></tr>
<tr><td>Responsável: Equipe técnica da Diretoria de TI.</td></tr>
<tr><td>Entradas: Banco de Dados de Inventário</td></tr>
<tr><td>Saídas: Relação dos IC´s de TI destinados ao local.</td></tr>
<tr><th colspan="2">1.2 Levantar dados Complementares de infraestrutura de cada local</th></tr>
<tr><td>Objetivo: Verificar se existem equipamentos em operação que não estão listados ou até mesmo ausentes que estão listados no local.</td><td rowspan="4">Descrição das Tarefas:
● É possível que a lista obtida anteriormente não corresponda ao cenário atual: equipamentos movidos sem comunicação, novos equipamentos adicionados por contingência, equipamentos que seriam temporários e ficaram definitivamente alocados no local;
● Devem ser incluídos itens como, cabeamento de rede, nobreaks, equipamentos de ar condicionado, equipamentos de rádio;
● Se os dados levantados in loco não forem compatíveis com as informações dos dados do inventário deve-se contatar o processo “Gerenciamento de Ativos de TI” para atualização da base de dados.</td></tr>
<tr><td>Responsável: Equipe técnica da Diretoria de TI.</td></tr>
<tr><td>Entradas: Lista com relação de IC´s de TI do local.</td></tr>
<tr><td>Saídas: Lista atualizada dos IC´s do local.</td></tr>
<tr><th colspan="2">1.3 Chamada Condicional a Processo – Gerenciamento de Ativo de TI</th></tr>
<tr><td>Objetivo: Reportar as eventuais inconsistências ao processo de Gerenciamento de Ativos de TI.</td><td rowspan="4">Descrição das Tarefas:
● Repassar as inconsistências de IC´s existentes ao processo responsável pela gestão de Ativos de TI;</td></tr>
<tr><td>Responsável: Equipe técnica da Diretoria de TI.</td></tr>
<tr><td>Entradas: Relatório atualizado da relação de Ativos de TI do local.</td></tr>
<tr><td>Saídas: Não se aplica.</td></tr>
<tr><th colspan="2">1.4 Coletar dados de Monitoramento da Infraestrutura</th></tr>
<tr><td>Objetivo: Levantar o Status dos Ativos/IC´s de todos equipamentos destinados ao local.</td><td rowspan="2">Descrição das Tarefas:
● Nesta etapa devem ser coletados os dados de infraestrutura de cada local e os dados oriundos da base do monitoramento permitem completar a análise dos componentes envolvidos, inclusive com os status atuais de desempenho e recursos para</td></tr>
<tr><td>Responsável: Equipe técnica da Diretoria de TI.</td></tr>
</table>

Entradas: ● Lista atualizada dos Ativos de TI do local; ● Dados de monitoramento (*Zabbix*, *AdisconLogAnalyser*, *VmwareHypervisor, ou os que se apliquem*.); ● Dados oriundos de outros processos relativos a Incidentes, Problemas, Disponibilidade;	futura análise. ●Coletar dados de Monitoramento de Infraestrutura: Os dados de monitoramento indicaram o "status" e o "comportamento" dos IC´s em uma linha de tempo que permita verificar se a infraestrutura do local está adequada – o histórico dos processos relativos a incidentes e problemas e a disponibilidade da infraestrutura local e podem evidenciar a necessidade de uma mudança que deverá ser apontada na elaboração do plano de melhoria;
Saídas: Status de funcionamento dos IC´s	
1.5 Classificar os Itens como Componentes Primários ou Secundários	
Objetivo: Posicionar o Ativo de TI com base em sua entrega de valor ao público.	**Descrição das Tarefas:** ● Verificar qual é a atual política de Governança para a classificação; ● Analisar quais ativos / IC entregam valor diretamente ao cidadão/funcionário posicionando-os em primário ou secundário de acordo com a entrega de valor público visando identificar a importância do item de Infraestrutura para o "munícipe"
Responsável: Equipe técnica da Diretoria de TI.	
Entradas: ● Lista atualizada dos Ativos de TI, com eventuais sinalizações do Monitoramento; ● Políticas de Governança de TI da PMA relacionadas a "entrega de valor".	
Saídas: IC´s classificados em primários e secundários.	

Tabela 3 – Fluxo Proposto: Análise Detalhada, Priorização e Alternativas. Fonte: Os autores

1.6 Para cada item da Infraestrutura do Local: Analisar a Capacidade Corrente e Status de Operação	
Objetivo: Determinar o estado de operação para cada do ativo / IC.	**Descrição das Tarefas:** ● Verificar se o ativo/IC está atendendo a demanda; ● Analisar qual a expectativa de uso dos recursos nos próximos 6 a 12 meses;
Responsável: Equipe técnica da Diretoria de TI.	
Entradas: Lista dos IC´s	
Saídas: Lista dos IC´s que demandam upgrade	
1.7 Para cada item da Infraestrutura do Local: Analisar Estados de Atualização / Patchs / Fim de Ciclo de Vida	
Objetivo: Detectar ativos desatualizados, sistemas com patchs segurança pendentes e produtos que atingiram seu fim de ciclo de vida.	**Descrição das Tarefas:** ● Para cada item da infraestrutura local, verificar a versão instalada no ativo e compará-la com a versão mais recente disponível pelo fabricante; ● Verificar se algum ativo está executando sistemas operacionais sem suporte pelos fabricantes; ● Pesquisar informações de suporte do fabricante e datas de descontinuidade de produtos para identificar produtos obsoletos.
Responsável: Equipe técnica da Diretoria de TI.	
Entradas: Lista dos IC´s	
Saídas: Lista com sinalização de ativos com não conformidade ou alerta (atualização ou substituição).	
1.8 Para cada item da Infraestrutura do Local: Analisar Alternativas	
Objetivo: Analisar se existem alternativas para substituir o Item que aumentariam o desempenho com menor custo.	**Descrição das Tarefas:** ● Avaliar alternativas de computação em nuvem que poderiam aumentar o desempenho da infraestrutura com diminuição de custos ou otimização de recursos e segurança; ● Avaliar a contratação de consultorias técnicas externas para solução de problemas técnicos;
Responsável: Equipe técnica da Diretoria de TI.	

Entradas: Lista dos IC´s **Saídas:** Lista anterior com as sugestões de eficiência encontradas.	● Considerar substituição de ativos com alto consumo de energia para equipamentos que possuam melhor desempenho e menor consumo; ● Considerar contratação de terceiros para links de transporte versus implantação e suporte próprios... dentre outros.
1.9 Para cada item da Infraestrutura do Local : Determinar área prioritária de ação	
Objetivo: Classificar os IC´s prioritários para ação corretiva ou investimento de acordo com a Matriz GUT proposta. **Responsável:** Equipe técnica da Diretoria de TI. **Entradas:** Lista dos IC´s com considerações anteriores **Saídas:** Lista anterior com Matriz GUT calculada.	**Descrição das Tarefas:** ● De posse dos dados levantados anteriormente utilizar a Matriz GUT para avaliar a Gravidade, a Urgência e a Tendência em que se encontra cada um dos itens; ● Calcular a pontuação total de cada ativo; ● Sinalizar itens com prioridade imediata.

Tabela 4 Fluxo Proposto: Elaborar Relatório Parcial. Fonte: Os autores

2.0 Construir Relatório Parcial	
Objetivo: Com dados obtidos anteriormente construir relatório parcial que informa o status atual da infraestrutura, status operacional dos ativos e IC´s bem como o foco em demandas urgentes em relação a atualizações, updates ou incidentes que devem ser solucionados com alta prioridade, tais observações servirão de base para o processo de Gestão de Mudanças que iniciará a resolução destes. **Responsável:** Equipe técnica da Diretoria de TI. **Entradas:** Lista obtida anteriormente e suas considerações. **Saídas:** Relatório Parcial de Melhorias.	**Descrição das Tarefas:** ● Considerar equipamentos com status operacional em falha e que possuam contratos de suporte com terceiros em andamento ou que possuam estoque para substituição (item 1.6); ● Considerar a aplicação de patchs de segurança recomendados (item 1.7); ● Considerar a instalação de atualizações de sistemas operacionais em que o hardware e suas aplicações possuam compatibilidade (item 1.7); ● Considerar os IC´s com pontuação mais elevada na Matriz GUT (item 1.9) e que podem ser solucionados por manutenção imediata pela equipe interna ou através de terceiros com contratos em vigor; ● Determinar quais itens possuem necessidade de execução de reparo imediata/capacidade operacional disponível para executá-las.
2.1 Chamada Condicional a Processo – Gestão de Mudanças	
Objetivo: Chamar o Processo de Mudança para realizar manutenções necessárias **Responsável:** Equipe técnica da Diretoria de TI. **Entradas:** Itensprioritários doRelatório Parcial de Melhorias **Saídas:** Feedback das correções executadas.	**Descrição das Tarefas:** ● Repassar os IC´s que possuam incidentes prioritários ao Processo de Gestão de Mudanças.
2.2 Atualizar o Relatório Parcial	
Objetivo: Atualizar o relatório parcial com novos status dos IC´s após manutenções realizadas **Responsável:** Equipe técnica da Diretoria de TI. **Entradas:** Feedback do Processo Gestão de Mudanças. **Saídas:** Feedback das correções executadas.	**Descrição das Tarefas:** ● Atualizar o relatório parcial com novos status dos IC´s e sinalizar as correções que não puderam ser realizadas.

Tabela 5 Fluxo Proposto - ElaborarPlano de Melhoria de Infraestrutura. Fonte:

2.3 Determinar Oportunidades de Eficiência	
Objetivo: Listar ativos/Itens de Configuração que possam ser desativados/descontinuados. **Responsável:** Equipe técnica da Diretoria de TI. **Entradas:** Relatório Parcial. **Saídas:** Relatório Parcial com anotações das oportunidades de eficiência.	**Descrição das Tarefas:** ● Verificar quais ativos/ICs existem para prover serviços que estão em desuso ou fim da vida útil e que poderiam ser descontinuados sem impacto na prestação de serviços; ● Listar funcionalidades que não são mais utilizadas, em um exemplo toda uma infraestrutura disponível de WIFI em uma escola da Zona Rural que não é mais utilizada por baixa demanda de alunos, ou equipamentos de Backup que foram substituídos e operavam como contingência e já não são mais necessários, enlaces de rádio com postos de saúde que foram remanejados, entre outros.
2.4 Determinar Oportunidades de Mudança	
Objetivo: Encontrar soluções em que mudanças pontuais de configuração ou realocação acarretariam em maior desempenho. **Responsável:** Equipe técnica da Diretoria de TI. **Entradas:** Relatório Parcial. **Saídas:** Relatório Parcial com anotações das oportunidades de mudança.	**Descrição das Tarefas:** ● Verificar configurações de equipamentos, configurações de rede, realocações de máquinas virtuais, estudos de novas rotas, otimização de recursos que possam acarretar maior desempenho com pouco ou nenhum investimento.
2.5 Elaborar Plano de Melhoria de Infraestrutura	
Objetivo: Elaborar um plano de melhoria de Infraestrutura **Responsável:** Equipe técnica da Diretoria de TI. **Entradas:** ● Política de Governança de TI da PMA; ● Relatório Parcial Atualizado. **Saídas:** Plano de Melhoria de Infraestrutura.	**Descrição das Tarefas:** ● Concatenar e demonstrar a situação atual de forma detalhada; ● Analisar as políticas de governança de TI que se aplicam para infraestrutura; ● Elencar as prioridades de ações e investimentos; ● Demonstrar as ações pontuais e imediatas em relação a atualizações. Patchs e ciclo de vida; ● Demonstrar as oportunidades de eficiência e de mudança; ● Propor as alternativas de operação; ● Sugerir itens para o Portfólio de Projetos; ● Propor ciclo de revisão do plano de Melhoria de Infraestrutura.
2.5 Encaminhar plano de Melhoria para o Comitê Gestor de TI	
Objetivo: Encaminhar o plano de melhoria ao Comitê Gestor de TI. **Responsável:** Equipe técnica da Diretoria de TI. **Entradas:** ● Política de Governança de TI da PMA; ● Relatório Parcial Atualizado. **Saídas:** Plano de Melhoria de Infraestrutura. **Saídas:** Plano de Melhoria de Infraestrutura.	**Descrição das Tarefas:** ● Concatenar dados e demonstrar a situação atual de forma detalhada; ● Analisar as políticas de governança de TI que se aplicam para infraestrutura; ● Elencar as prioridades de ações e investimentos; ● Demonstrar as ações pontuais e imediatas em relação a atualizações *Patchs* e ciclo de vida; ● Demonstrar as oportunidades de eficiência e de mudança; ● Propor as alternativas de operação; ● Sugerir itens para o Portfólio de Projetos.

4. CONCLUSÃO

A procura da Gestão da Tecnologia da Informação em posicionar a área de TI como referencial estratégico e apoio para tomada de decisões vai além de cumprir a missão e os objetivos da organização. Esta gestão permite que a própria área de TI compreenda sua

dimensão e crie oportunidades para o crescimento e solução de problemas que, muitas das vezes, sem realizar auto avaliação passariam desapercebidos e omissos durante a execução de suas atividades.

A elaboração de um fluxo de ação para o processo de gestão de infraestrutura baseado no gerenciamento técnico do *framework* ITIL 4 permite que a equipe responsável pela gestão de TI de governos municipais utilize os dados de monitoramento já disponíveis e informações de outras áreas de governança para analisar e classificar cada um dos componentes dos locais atendidos, permitindo uma melhor visão do todo.

Através do Processo de Gestão de Infraestrutura é possível para aprimorar o entendimento do status de cada componente da infraestrutura, bem como classificar as ações necessárias e suas prioridades de execução. Identificar quais desses componentes impactam diretamente nos resultados da organização possibilita direcionar recursos de forma mais efetiva e eficaz. Além disso, o processo fornece uma base sólida para a busca de investimentos e a identificação de oportunidades de aprimoramento de desempenho. Dessa forma, a Gestão de Infraestrutura não apenas otimiza o funcionamento da infraestrutura, mas também contribui de maneira significativa para o alcance dos objetivos organizacionais, pois de posse desses dados é possível desenvolverum plano de ação de melhoria.

Ao final deste fluxo a proposta é a criação de um plano anual de melhoria de infraestrutura fornecendo dados valiosos para a gestão de portfólio de projetos ou atividades que ficaram a cargo da gestão de mudanças. Dessa forma, a gestão da infraestrutura não apenas mantém as funções de TI operacionais, como também direciona a infraestrutura para “entregar valor” aos objetivos da administração pública.

5. REFERÊNCIAS

Ahriz, S., Benmoussa, N., El Yamami, A., Mansouri, K., &Qbadou, M. (2021). A new approach for Information Technology Service Management in time of crisis using Information Technology Infrastructure Library. *EDULEAR N21 Proceedings*, *1*, 10159–10161. doi: 10.21125/edulearn.2021.2093

Araújo, Antonio, M. E. (2020). Gênius - Framework para Planejamento Visual de TI Utilizando Arquitetura Corporativa. *Universidade Federal de Pernambuco-CIN*.

Axelos. (2019). ITIL ® Foundation ITIL 4 Edition. In TSO (The Stationery Office (Ed.), The Stationery Office.

Brasil. (2021). *Guia de PDTIC do SISP - Versão 2.1*. Retrieved from https://www.gov.br/governodigital/pt-br/sisp/guia-do-gestor/documentos/guia-de-pdtic-do-sisp-2-1/view

Cappellozza, A., & Moraes, G. H. S. M. de. (2013). *A influência da infraestrutura de tecnologia da informação sobre a mobilidade computacional de usuários e a computação em nuvem*. *2*(3), 3–15.

Cevada, L. Z., & Damy-Benedetti, P. de C. (2021). Uso Da Matriz De Priorização (Matriz Gut) Como Aliada Em Auditorias. *Revista Científica*, *1*(1).

CGI.BR. (2022). *TIC Governo Eletrônico* (Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, Ed.). São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil.

Fernandes, A. A., & Abreu, V. F. de. (2014). *Implantando a Governança de TI: da estratégia a gestão dos processos e serviços* (S. M. Oliveira, Ed.; 4a ed.). São Paulo: BRASPORT Livros e Multimídia Ltda.

Hertvik, J. (2020, October 17). *IT Infrastructure Management: An Introduction*. BMC - IT Operations Blog. Retrieved from https://www.bmc.com/blogs/it-infrastructure-management

Houaiss, A. (2015). Pequeno Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. In A. Houaiss, M. S. Villar, & F. M. de M. Franco (Eds.), Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa (1a ed.). São Paulo: Moderna - Instituto António Houaiss de Lexicografia.

Junior, E. E., Silva, D. J. Da, Silva, J. J. Da, Nascimento, T. A. Do, & Jordão, J. A. D. S. (2021). Análise evolutiva da prestação de serviços com uso do software GLPI do setor de Tecnologia da Informação do Campus Aterrado da Universidade Federal Fluminense na Cidade De Volta Redonda. *VIII Encontro Brasileiro de Administração Pública, Brasília/DF, 3 a 5 de Novembro de 2021*. Retrieved from https://sbap.org.br/ebap/index.php/home/article/view/157

Kaiser, A. K. (2021). Become ITIL® 4 Foundation Certified in 7 Days. In Become ITIL® 4 Foundation Certified in 7 Days. doi: 10.1007/978-1-4842-6361-7

Magalhães, I. L., &Pinheiro, W. B. (2007). *Gerenciamento de serviços de TI na prática: Uma abordagem com base na ITIL: inclui ISO/IEC 20.000 e IT Flex*. São Paulo: Novatec Editora.

Paiva, A. M. M. de, Nunes, E. P. S., & Maciel, C. (2021). *Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação: objetivos estratégicos orientados pela e-governança*. doi: 10.5753/wcge.2021.15976

Prospero Sanchez, O., Paulo, S., & Alexandre Cappellozza, B. (n.d.). *Antecedentes da Adoção da Computação em Nuvem: Efeitos da Infraestrutura, Investimento e Porte*. Retrievedfrom http://www.anpad.org.br/rac

Przeybilovicz, E., Cunha, M. A., & Meirelles, F. de S. (2018). O uso da tecnologia da informação e comunicação para caracterizar os municípios: quem são e o que precisam para desenvolver ações de governo eletrônico e smartcity. *Revista de AdministraçãoPública*, *52*(4), 630–649. doi: 10.1590/0034-7612170582

Roush, J. (2017, May 17). *Infrastructure Monitoring vs Management: What's The Difference*. BMC - IT Operations Blog. Retrieved from https://www.bmc.com/blogs/infrastructure-monitoring-vs-management-whats-difference/

Roush, J. (2018, January 5). *IT Infrastructure Planning: How To Get Started*. BMC - IT Operations Blog. Retrieved from https://www.bmc.com/blogs/it-infrastructure-planning

Santana, J. E., & Barros, R. M. de. (2022). Gestão De Riscos Para Entrega De Valor Público No Governo Eletrônico. *19th CONTECSI International Conference on Information Systems and Technology Management*. Retrievedfrom https://api.semanticscholar.org/CorpusID:257263534

Santos, J. G. dos. (2013). Proposta de Melhoria do Processo de Contratação de Serviços de TI e da Gestão dos Contratos na Administração Pública Federal. *REVISTA EIXO*, *2*(1), 17–38. doi: 10.19123/eixo.v2i1.106