

QUALITATIVE ANALYSIS OF THE ADHERENCE BETWEEN THE PROCESS OF HIRING ICT SOLUTIONS FROM IN/SGD/ ME 01/2019 AND THE CMMI SUPPLIER MANAGEMENT (SPM) LEVEL 2Luiz Sérgio Plácido Da Silva - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4599-1824>Juliano Manabu Iyoda - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7137-8287>Alexandre Marcos Lins De Vasconcelos - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4800-0344>Suzana Candido De Barros Sampaio - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6890-2914>

Identify the adherence of the new PCSTIC present in the Normative Instruction IN SGD ME 2019 in relation to the CMMI Supplier Management (SPM) model. For this, a mapping was performed, with the results of adherence between the activities of PCSTIC and the CMMI SPM model at maturity level 2. This work is part of the evolution of several work and researches carried out and published on the subject, being also a continuation/extension and evolution of research actions related to the Great Challenges of Research in Information Systems in Brazil. The methodology adopted in this work is qualitative in nature, as it is a more appropriate approach for the needs of this research. The methodology consists of 03 (three phases): literature review, mapping and validation of results. Despite the broad adherence of PCSTIC to the CMMI SPM model, it is not possible to attribute maturity level 2 to this process, since some areas were served at different capacity levels and other areas were not served. The identification of existing activities in PCSTIC through the interpretation of articles, caputs, clauses, paragraphs and paragraphs, the realization of the mapping through the execution of a method, the analyzes generated in conducting the research and validation through the application of the technique Walkthrough. Support Brazilian companies in assessing their maturity and capacity in terms of processes and management, especially with regard to offering ICT products, services and solutions to the Brazilian Federal Public Administration.

Keywords: Acquisition, Process Improvement , CMMI Models, Normative Instruction, IN SGD ME 01/2019

ANÁLISE QUALITATIVA DA ADERÊNCIA ENTRE O PROCESSO DE CONTRATAÇÃO DE SOLUÇÕES DE TIC DA IN/SGD/ME 01/2019 E O MODELO CMMI SUPPLIER MANAGEMENT (SPM) NÍVEL 2

Identificar a aderência do novo PCSTIC presente na Instrução Normativa IN SGD ME 2019 em relação ao modelo CMMI Supplier Management (SPM). Para isto, foi realizado um mapeamento, tendo como resultados a aderência entre as atividades do PCSTIC e o modelo CMMI SPM no nível 2 de maturidade. Este trabalho faz parte da evolução de diversos trabalho e pesquisas realizadas e publicadas sobre o tema, sendo ainda uma continuação/extensão e evolução das ações de pesquisas relacionadas aos Grandes Desafios de Pesquisa em Sistemas de Informação no Brasil. A metodologia adotada neste trabalho é de natureza qualitativa, por ser uma abordagem mais apropriada para as necessidades desta pesquisa. A metodologia é composta por 03 (três fases): revisão de literatura, realização do mapeamento e validação dos resultados. Apesar da ampla aderência do PCSTIC ao modelo CMMI SPM, não é possível atribuir o nível 2 de maturidade a este processo, uma vez que, algumas áreas foram atendidas em níveis de capacidade diferentes e outras áreas não foram atendidas. A identificação das atividades existentes no PCSTIC por meio da interpretação dos artigos, caputs, incisos, alíneas e parágrafos, a realização do mapeamento por meio da execução de um método, as análises geradas na condução da pesquisa e a validação por meio da aplicação da técnica Walkthrough. Apoio as empresas brasileiras na avaliação da sua maturidade e capacidade em termos de processos e gestão, principalmente no que tange a oferta de produtos, serviços e solução de TICs à Administração Pública Federal Brasileira.

Palavras-chave: Aquisição, Melhoria de Processos, Modelos CMMI, Instrução Normativa , IN SGD ME 01/2019

Análise Qualitativa da Aderência entre o Processo de Contratação de Soluções de TIC da IN/SGD/ME 01/2019 e o Modelo CMMI *Supplier Management* (SPM) Nível 2

RESUMO

A velocidade da informação, uma característica da economia atual baseada no consumo de serviços e soluções, exige das organizações, tanto públicas quanto privadas, flexibilidade, adaptabilidade e rapidez no desenvolvimento de produtos. Metodologias e padrões de qualidade disseminados no mercado como os modelos CMMI (*Capability Maturity Model Integration*), são adotados pelas organizações que buscam a melhoria contínua de processos no desenvolvimento de serviços e soluções de TIC, visando atender às necessidades dos clientes. Estas metodologias e padrões têm como objetivo apoiar as organizações no aumento da capacidade e maturidade de seus processos. Na Administração Pública Federal (APF) brasileira, a adoção de metodologias e padrões possui diversos desafios, tais como, a complexidade dos processos e a necessidade de fiscalização contínua pelos órgãos de controle. Para diminuir estes desafios, a Secretaria do Governo Digital (SGD) do Ministério da Economia (ME) publicou a Instrução Normativa IN SGD ME 01/2019, definindo diretrizes para o novo Processo de Contratação de Soluções de TIC (PCSTIC) pelos Órgãos ligados ao Poder Executivo Federal. Este trabalho tem como objetivo, identificar a aderência do novo PCSTIC presente na Instrução Normativa IN SGD ME 2019 em relação ao modelo CMMI *Supplier Management* (SPM). Para isto, foi realizado um mapeamento, tendo como resultados a aderência entre as atividades do PCSTIC e o modelo CMMI SPM no nível 2 de maturidade.

Palavras-chave

Aquisição, Melhoria de Processos, Modelos CMMI, Instrução Normativa, IN SGD ME 01/2019.

ABSTRACT

The speed of information, a characteristic of the current economy based on the consumption of services and solutions, demands from organizations, both public and private, flexibility, adaptability, and speed in product development. Methodologies and quality standards disseminated in the market such as CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) models, are adopted by organizations that seek process continuous improvement within ICT services and solutions development to meet customers' needs. These methodologies and standards aim to support organizations in increasing the capacity and maturity of their processes. In the Brazilian Federal Public Administration (FPA), the adoption of methodologies and standards has several challenges, such as, the complexity of the processes and the need of continuous inspection by the control boards. To mitigate these challenges, the Secretariat of Digital Government (SDG) of the Ministry of Economy (ME) published the Normative Instruction IN SGD ME 01/2019, defining guidelines for the new ICT Solutions Contracting Process (ICTSCP) by the institutions linked to the Federal Executive Branch. This work aims to identify the adherence of the new ICTSCP present in the Normative Instruction IN SGD ME 2019 in relation to the CMMI *Supplier Management* (SPM) model. For this, a mapping was

carried out, resulting in the adherence between the activities of PCSTIC and the CMMI SPM model at level 2 of maturity.

Keywords

Acquisition, Process Improvement, CMMI Models, Normative Instruction, IN SGD ME 01/2019

1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento da demanda por serviços e soluções de tecnologia da informação e comunicação (TIC), diversos desafios têm surgido no mercado e as organizações, tanto públicas quanto privadas, precisam se preparar para atenderem a alta demanda de seus clientes e negócios [1], [2]. Estes desafios têm exigido cada vez mais flexibilidade, adaptabilidade, qualidade e rapidez no desenvolvimento de produtos, em uma sociedade marcada pelo alto consumo de serviços e soluções de TIC [3], [4]. Se observarmos somente o cenário nacional brasileiro, estes desafios se intensificam ainda mais, uma vez que, 95% deste mercado é composto por empresas de micro e pequeno porte e, estas empresas demonstram dificuldades e imaturidade na gestão de seus negócios [5].

Como forma de atender as demandas surgidas no mercado, as organizações adotam, cada vez mais, padrões de qualidade para melhorar continuamente os seus processos, com objetivo de satisfazer as reais necessidades dos clientes e negócios [6]. Dentre estes padrões, destacam-se os modelos CMMI (*Capability Maturity Model Integration*), que definem um conjunto de áreas e práticas, que ao serem executadas, promovem um nível de capacidade e maturidade nos processos. Os modelos CMMI possuem 03 (três) visões: CMMI para aquisição de produtos de serviços (CMMI-SPM); CMMI para desenvolvimento de software (CMMI-DEV); e, CMMI para Serviços (CMMI-SVC) [7]. Além disso, possui também, um modelo de *benchmarking* para avaliação da melhoria de processos.

Sob um outro aspecto, o Governo Federal Brasileiro figura entre os principais mercados usuários de serviços e soluções de TIC no Brasil, destacando-se entre os maiores compradores e consumidores [5], [8]. Se analisarmos apenas o Poder Executivo da Administração Pública Federal Brasileira (APF), as contratações de soluções de TIC demandaram gastos em torno de R\$ 8 bilhões em 2018, disseminados em 3,4 mil contratos [9], [10].

Dado o alto volume de recursos gastos, o Tribunal de Contas da União (TCU), tem fiscalizado frequentemente as contratações de soluções de TIC da APF. Por meio de auditorias, o TCU tem relatado irregularidades como: ausência de processos, dificuldades em planejamento, ausência de documentos, existência de artefatos inacabados, dificuldades em executar e gerenciar os processos e as atividades relacionadas às contratações, dentre outros [10], [11]. Adicionado a isto, os trabalhos publicados na literatura relatam também, a adoção de práticas com base em leis, normas e jurisprudências, destacando a complexidade, o excesso de burocracia, a ausência de um processo adequado, e a falta de conhecimento por parte dos envolvidos [12].

Estes relatos, destacam a relevância e a complexidade do tema, reforçando a existência de falhas que carecem de uma atenção dos gestores e órgãos de controle, já que, compreender adequadamente o processo de contratação pela APF é crucial para que as instituições alcancem os seus objetivos.

Com o objetivo de diminuir as irregularidades encontradas pelos órgãos de controle, a Secretaria de Governo Digital (SGD), do Ministério da Economia (ME), publicou o novo Processo de Contratação de Soluções de TIC, aqui chamado de PCSTIC, presente na Instrução Normativa (IN) SGD/ME 01/2019, aqui chamada de IN01/2019, visando melhorar e maximizar as contratações no contexto dos órgãos integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) do Poder Executivo Federal [12], [13], [14].

Este trabalho apresenta uma análise de aderência das atividades do PCSTIC em relação às práticas do modelo CMMI-SPM. Esta análise foi realizada por meio de um mapeamento que possibilitou identificar a cobertura e o atendimento das práticas do nível 2 de maturidade do modelo CMMI-SPM (versão 2.0), em relação às atividades previstas no PCSTIC da IN01/2019. O nível 2 de maturidade foi utilizado, uma vez que, este é o nível amplamente utilizado pela indústria de TIC [7].

Destaca-se aqui que, este trabalho faz parte da evolução de pesquisas realizadas e publicadas sobre o tema [15], [16], [17], sendo ainda uma continuação e evolução das ações de pesquisas relacionadas aos Grandes Desafios de Pesquisa em Sistemas de Informação no Brasil (GranDSI-BR 2016-2026) [18], [19].

Além desta seção introdutória, este artigo está estruturado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta uma breve revisão bibliográfica; a Seção 3 apresenta a metodologia de pesquisa adotada no trabalho; a Seção 4 destaca detalhes da condução da pesquisa; as seções 5 e 6 discutem a análise dos resultados; e por fim, a Seção 7, apresenta as conclusões e trabalhos futuros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A Instrução Normativa IN/SGD/ME 01/2019 e o Processo de Contratação de Soluções de TIC

A Instrução Normativa IN01/2019 define novas regras para as contratações de soluções de tecnologia da informação e comunicação (TIC) por parte do Poder Executivo Federal [20].

A estrutura da IN01/2019 provê mecanismos de gestão e governança para contratações de soluções de TIC. No seu Capítulo I estão as Disposições Gerais, definições, papéis, documentos e o escopo de aplicação das contratações de soluções de TIC, incluindo as devidas vedações. O Capítulo II, Programação Estratégica das Contratações, define o Plano Anual de Contratações nos termos da Instrução Normativa SEGES/ME nº 1, de 10 de janeiro de 2019. Por fim, no Capítulo III, encontra-se o PCSTIC e suas 03 (três) fases: (i) planejamento da contratação, (ii) seleção do fornecedor e (iii) gestão do contrato. Além disso, tem-se ainda a gestão de riscos, como um processo que deve ser executado durante todas as fases da contratação, conforme demonstrado na Figura 1.

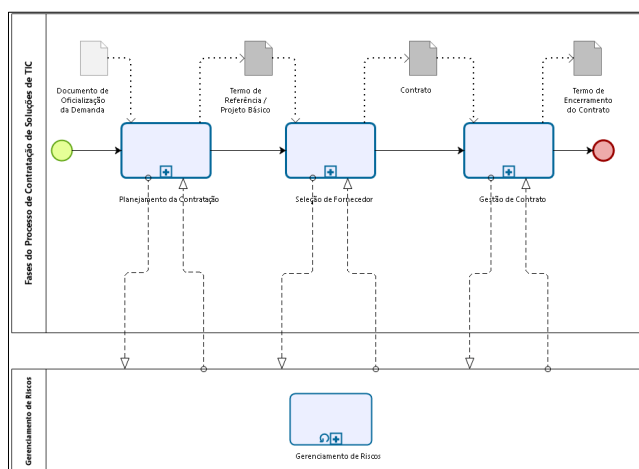


Figura 1. Processo de Contratação de Soluções de TIC

A fase de planejamento da contratação é destinada à definição dos elementos da contratação imprescindíveis à gestão e execução do contrato. A fase de seleção do fornecedor é destinada a eleger o fornecedor mais adequado ao atendimento da necessidade da contratação. A fase de gestão do contrato é o momento em que as condições que foram acordadas serão executadas e monitoradas para alcançar os objetivos. Por fim, a gestão de riscos define as atividades de planejamento, identificação, análise, respostas, monitoramento e controle de riscos durante todo o processo de contratação.

2.2 Modelos CMMI e CMMI Supplier Management (SPM)

Os modelos CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) são compostos por visões que definem modelos de maturidade para Aquisição (CMMI SPM), Desenvolvimento (CMMI DEV) e Serviços (SVC). Além disso, é definido um modelo de *benchmarking* que consiste em um conjunto de componentes importantes utilizados em avaliações de capacidade e maturidade de processos [7].

O modelo CMMI SPM, descreve (05) níveis de maturidade que contêm um conjunto de áreas de capacidade e áreas de práticas relacionadas à aquisição de produtos, bens e serviços, que ao serem satisfeitas, aferem um nível de capacidade e maturidade de processos.

O modelo CMMI SPM, versão 2.0, possui 19 (dezenove) áreas de práticas, distribuídas em 08 (oito) áreas de capacidade, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Áreas de Capacidade e Áreas de Prática do Modelo CMMI SPM

Área de Capacidade	Áreas de Prática
Planejamento e Gestão do Trabalho	Planejamento
	Estimativas
	Monitoramento e Controle
Seleção e Gestão de Fornecedores	Gestão de Contrato de Fornecedor
	Seleção do Fornecedor
Suporte a Implementação	Análise e Resolução de Causas
	Análise de Decisão e Resolução
	Gestão de Configuração
Melhoria do Desempenho	Gestão de Processos
	Desenvolvimento de Ativos de Processos

	Gestão de Desempenho e Medição
Garantia da Qualidade	Desenvolvimento e Gestão de Requisitos
	Garantia da Qualidade do Processo
	Verificação e Validação
	Revisão por Par
Gestão da Resiliência do Trabalho	Gestão de Riscos e Oportunidades
Gestão da Força de Trabalho	Treinamento Organizacional
Sustentação do Hábito e Persistência	Governança
	Infraestrutura para Implementação.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia adotada neste trabalho é de natureza qualitativa [21], por ser uma abordagem mais apropriada para as necessidades desta pesquisa, que visa compreender e avaliar a aderência de uma norma em relação a um modelo de maturidade. A metodologia é composta por 03 (três fases): revisão de literatura, realização do mapeamento e validação dos resultados.

A primeira fase aborda a Revisão da Literatura, com o objetivo de compreender os assuntos relativos ao tema da pesquisa. De uma forma mais ampla, também foi realizado buscas sobre mapeamento de processos em relação ao CMMI. Neste universo, existem trabalhos que mapeiam o CMMI a outros modelos e normas [22]. No entanto, excetuando-se trabalhos anteriores desenvolvidos pelos autores deste artigo [15], [16], [17], não foram encontrados mapeamentos do CMMI a uma instrução normativa.

A segunda fase da metodologia está relacionada à Execução do Mapeamento. Esta fase é composta por 07 (sete) atividades e foi realizada por meio da adaptação de um método [15], conforme demonstrado na Figura 2.

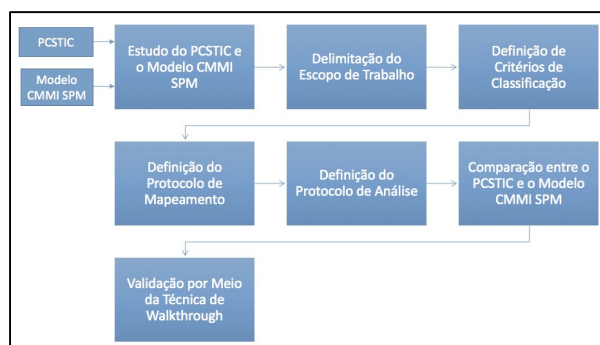


Figura 2: Método de Mapeamento (Adaptado de [14], [15] [16])

O mapeamento comparou as atividades do PCSTIC e as práticas do modelo CMMI SPM. De acordo com [22], o mapeamento é uma das técnicas mais utilizadas na literatura para comparar atividades entre normas e modelos.

Por fim, a terceira fase, trata da validação dos resultados por meio de uma inspeção com especialistas, com base na técnica Walkthrough [23].

4. EXECUÇÃO PESQUISA

Tanto o PCSTIC quanto o modelo CMMI SPM possuem características, particularidades e objetivos distintos. Inicialmente, os aspectos de cada um deles foram analisados criteriosamente, a fim de considerar os detalhes importantes para a sua compreensão. Esta análise possibilitou a criação da estrutura necessária para todo o processo de mapeamento, sendo consideradas as atividades presentes no PCSTIC e as áreas de prática do modelo CMMI SPM no nível 2 de maturidade. Dessa forma, o escopo do trabalho foi delimitado, conforme apresentado na Figura 3.

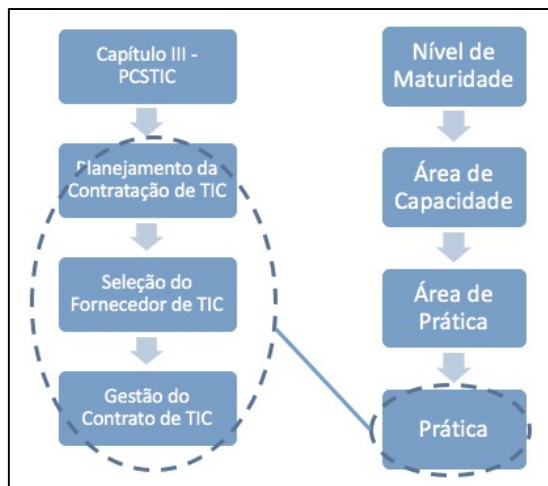


Figura 3: Delimitação do Escopo do Trabalho

Na IN01/2019, foi considerado todo o PCSTIC e suas fases que estão descritos no capítulo III. Para o mapeamento, os itens normativos foram generalizados por meio da identificação de atividades. Estas atividades foram retiradas dos artigos, caputs, incisos, alíneas e parágrafos do PCSTIC. No modelo CMMI SPM, foram consideradas as práticas específicas presentes em cada área de prática. Além disso, a IN01/2019 foi selecionada como norma de origem e o modelo CMMI SPM, como destino.

Vale destacar que, enquanto o PCSTIC define “o que” e “como” deve ser realizado, o modelo CMMI SPM define apenas “o que” é necessário, por meio de práticas que contêm itens requeridos ou resultados esperados na execução de um processo.

Posteriormente, critérios objetivos para a classificação do atendimento das atividades do PCSTIC em relação ao modelo CMMI SPM foram definidos. Estes critérios foram inspirados no método SCAMPI (*Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement*) [7], que permite a avaliação da aderência de processos organizacionais em relação aos modelos CMMI. Dessa forma, a classificação da atribuição foi feita de maneira uniforme, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2. Critérios de Classificação

Critério de Classificação			Definição
Sigla	Descrição	Atribuição	

ATDP	Atende Parcialmente	0,5	A atividade do PCSTIC da IN01/2019 descreve algum tipo de enfoque, apresentando evidências/resultados que sugerem que a sua devida implementação Atende Parcialmente à(s) prática(s) específica(s) da(s) área(s) de prática do Modelo CMMI 2.0, sendo atribuído o valor 0.5
ATDL	Atende Largamente	0,75	A atividade do PCSTIC da IN01/2019 descreve um enfoque sistemático, apresentando evidências/resultados que sugerem que a sua devida implementação Atende Largamente à(s) prática(s) específica(s) da(s) área(s) de prática do Modelo CMMI 2.0, sendo atribuído o valor 0.75.
ATDT	Atende Totalmente	1	A atividade do PCSTIC da IN/SGD/ME 01/2019 descreve um enfoque completo, apresentando evidências/resultados que sugerem que a sua devida implementação Atende Totalmente à(s) prática(s) específica(s) da(s) área(s) de prática do Modelo CMMI 2.0, sendo atribuído o valor 1.
NATD	Não Atende	0	A atividade do PCSTIC da IN/SGD/ME 01/2019 descreve pouca ou nenhuma evidência/resultado, o que sugere que a sua devida implementação Não Atende à(s) prática(s) específica(s) da(s) área(s) de prática do Modelo CMMI 2.0, sendo atribuído o valor 0.

Logo após, foram analisados os elementos que representam a estrutura do PCSTIC. Estes elementos detalham as informações essenciais para a realização do mapeamento, conforme apresentado na Figura 4.

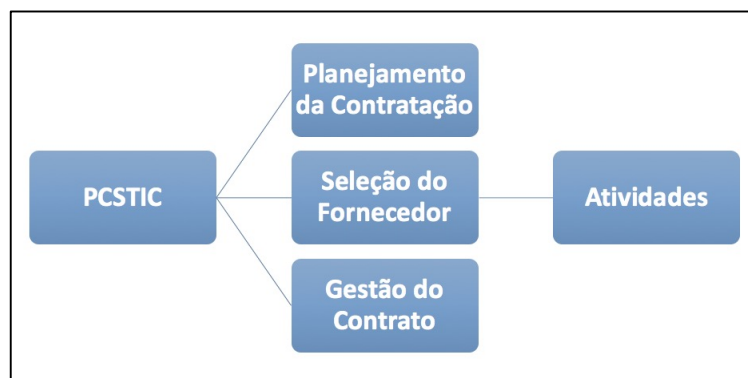


Figura 4: Representação da Estrutura do PCSTIC

Da mesma forma, no modelo CMMI SPM, também foram analisados os elementos que detalham a arquitetura do modelo, conforme apresentado na Figura 5.



Figura 5: Elementos do Modelo CMMI SPM

Na análise dos elementos, um formulário padrão foi elaborado, contendo um subconjunto das informações do PCSTIC e do modelo CMMI SPM conforme apresentado na Figura 6.

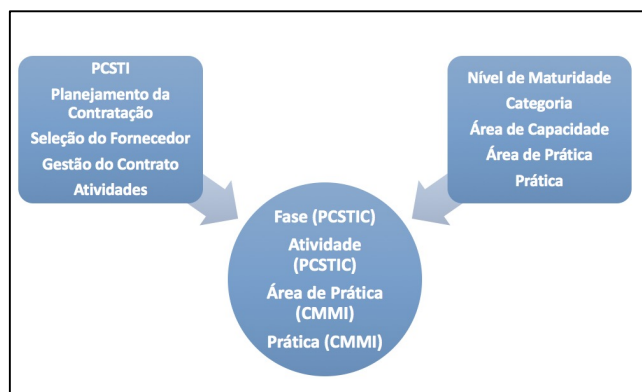


Figura 6: Componentes de Análise

Adicionalmente, foi incluído um campo de “Pontuação” para atribuição da nota conforme os critérios de classificação. O formulário padrão de análise foi elaborado contendo as informações adotadas no formulário padrão de mapeamento (Figuras 4 e 5). Este formulário é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Amostra de Análise do PCSTIC em relação ao Modelo CMMI-SPM

Fase	Atividade (PCSTIC)	Área de Prática (CMMI)	Prática (CMMI)	Pontuação
PC	Indicar Integrante Técnico	PLAN	2.2. Planejar conhecimento e habilidades necessárias para realizar o trabalho.	1,0
SF	Publicar instrumento convocatório	VV	2..1 Selecionar componentes e métodos para verificação e validação.	0,5
GC	Avaliar qualidade	PQA	2.4. Registrar e utilizar resultados das atividades de garantia da qualidade	0,75

A análise do mapeamento foi realizada para todas as atividades e fases, de forma que o PCSTIC fosse totalmente coberto. Para auxiliar na comparação entre o PCSTIC e o modelo CMMI SPM, um cálculo foi definido. Esta comparação foi realizada por meio da contagem do percentual (%) de cobertura e o atendimento dos das atividades do PCSTIC em relação às práticas do modelo CMMI SPM. O cálculo foi realizado automaticamente no formulário, considerando o somatório total de práticas atendidas pelas atividades do PCSTIC dividido pela quantidade de práticas existentes para cada área de prática do modelo CMMI SPM, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Classificação do Grau de Atendimento

Área: Gerência de Configuração			
Prática	Descrição	Pontuação	Frequência
CM 1.1	Execute o controle de versão	1	1
CM 2.1	Identifique os itens a serem colocados sob o gerenciamento de configuração.	0	0
CM 2.2	Desenvolva, mantenha-se atualizado e use um sistema de gerenciamento de configuração e mudança.	1	2
CM 2.3	Desenvolva ou libere linhas de base para uso interno ou para entrega ao cliente.	0.75	1
CM 2.4	Gerenciar alterações nos itens sob gerenciamento de configuração.	1	1
CM 2.5	Desenvolva, mantenha atualizado e use registros que descrevem itens sob gerenciamento de configuração.	0.75	1
CM 2.6	Realize auditorias de configuração para manter a integridade das linhas de base, mudanças e conteúdo do sistema de gerenciamento de configuração.	0	0
% de Aderência		64.29%	

Com base nos resultados gerados, foi possível realizar a comparação e análise da aderência do modelo CMMI SPM nível 2 em relação ao PCSTIC. Esta comparação foi realizada por meio da análise do atendimento e da cobertura das práticas do modelo CMMI SPM em relação às atividades previstas no PCSTIC.

Por fim, os resultados foram validados por meio da técnica Walkthrough envolvendo especialistas com conhecimento e experiência no tema da pesquisa. Para esta validação, foram adotados critérios conforme demonstrados na Tabela 5.

Tabela 5. Critérios de Validação do Mapeamento

Critério	Descrição
Sem problema (SP)	Não foi identificado problema.

Problema técnico alto (PTA)	Foi identificado problema de alto impacto que, se não for considerado, compromete os resultados.
Problema técnico baixo (PTB)	Foi identificado problema de baixo impacto, que é recomendado considerar.
Sugestão de melhoria (SM)	Foi identificado oportunidade de melhoria que pode ou não ser considerada.
Dúvida (DV)	Foram identificados questionamentos.

Nos resultados da validação foram encontrados: (i) 102 itens (48,3%) sem problemas (SP); (ii) 24 itens (11,4%) com problema técnico alto (PTA); (iii) 38 itens (18,0%) com problema técnico baixo; (iv) 28 itens (13,3%) de sugestão de melhorias; e, (v) 20 itens (9,4%) de questionamentos.

Ao concluir a fase de validação, os resultados foram consolidados considerando as modificações realizadas decorrentes dos ajustes sugeridos. Dessa forma, a inspeção resultou em mudanças significativas no mapeamento, contribuindo assim para a criação da versão final validada. Todos os itens com problema técnico (alto e baixo) foram ajustados.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Alguns aspectos importantes foram identificados na consolidação dos resultados do mapeamento realizado entre o PCSTIC e o modelo CMMI-SPM no nível 2 de maturidade. Vale destacar que, neste nível, os processos são executados e gerenciados, ou seja, são planejados, realizados, monitorados e controlados a fim de alcançarem os seus objetivos.

Se analisarmos o CMMI SPM no nível 2, percebe-se que diversas áreas de práticas possuem um percentual (%) significativo de aderência com as atividades do PCSTIC, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6. Percentual (%) de Atendimento por Área

Área	Resultado	Meta (100%)	Percentual (%) de Atendimento
CAR	0	3	0,00%
CM	4.5	7	64,29%
DAR	6	7	85,71%
EST	4	4	100,00%
GOV	0	5	0,00%
II	0	3	0,00%
MC	5.25	6	87,50%
MPM	5.75	8	71,88%
OT	0	3	0,00%
PAD	3	4	75,00%
PCM	0	5	0,00%
PLAN	6.75	10	67,5%
PR	3	5	60,00%
PQA	4	5	80,00%
RDM	5.5	7	78,57%
RSK	3	3	100,00%
SAM	7	7	100,00%
SSS	6	6	100,00%
VV	2.5	5	50,00%

A gerência de configuração (CM) obteve 64,29% de aderência em relação às atividades previstas no PCSTIC. Esta área de prática tem por finalidade administrar a integridade dos produtos de trabalho usando identificação de configuração, controle de versão, controle de mudança e auditorias, visando a redução da perda de trabalho e o aumento da capacidade para entregar a solução correta ao cliente. Em relação ao PCSTIC, as práticas: (i) identificação dos itens de configuração (CM 2.1) e (ii) realização de auditorias de *baselines* (CM 2.6) não foram atendidas.

A análise de decisão e resolução (DAR) obteve 85,71% de aderência em relação às atividades previstas no PCSTIC. Esta área de prática tem por finalidade tomar e registrar as decisões com base em um processo e análise de alternativas, buscando a objetividade da tomada de decisão e a probabilidade de selecionar a melhor solução. No PCSTIC, a prática que trata de desenvolver e atualizar as regras para determinar o uso de um processo formal de tomada de decisão (DAR 2.1) não foi atendida.

A estimativa (EST) obteve 100,00% de aderência em relação as atividades previstas no PCSTIC. Esta área de prática tem por finalidade, estimar o tamanho, esforço, duração e custo do trabalho e recursos necessários para desenvolver, adquirir ou entregar um resultado. Dessa forma, as estimativas fornecem uma base para planejar e reduzir as incertezas do alcance dos objetivos de uma solução.

O monitoramento e controle (MC) obteve 87,50% de aderência em relação às atividades previstas no PCSTIC. Esta área de prática tem por finalidade fornecer o entendimento do progresso do projeto, para que ações corretivas sejam tomadas quando houver desvio em relação ao planejado, aumentando a probabilidade de atingir melhores resultados. No PCSTIC, as práticas: (i) acompanhar os resultados em relação às estimativas de tamanho, esforço, cronograma, recursos, conhecimento e orçamento (MC 2.1); e, (ii) acompanhar o envolvimento das partes interessadas e dos compromissos mantidos não foram totalmente satisfeitas. A prática MC 2.1 foi parcialmente atendida enquanto a prática MC 2.2 foi largamente atendida.

A gestão do desempenho e medição (MPM) obteve 71,88% de aderência em relação às atividades previstas no PCSTIC. Esta área de prática tem por finalidade gerenciar o desempenho com base em indicadores para atingir os objetivos de negócio, visando maximizar o retorno de investimento, focando os esforços da gestão e melhoria no custo, prazo e qualidade. No PCSTIC, nenhuma prática de MPM foi totalmente satisfeita. A prática MPM 2.1 foi parcialmente atendida enquanto as demais práticas, (MPM 1.1, 1.2, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 e 2.6) foram largamente atendidas.

O desenvolvimento de ativos de processos (PAD) obteve 75,00% de aderência em relação às atividades previstas no PCSTIC. Esta área tem por finalidade desenvolver e manter atualizados os ativos de processo necessários à execução do trabalho, contribuindo com a capacidade de entender e repetir o desempenho bem-sucedido. No PCSTIC, a prática que trata de desenvolver, comprar ou reutilizar ativos de processos (PAD 2.2) não foi atendida.

O planejamento (PLAN) obteve 67,50% de aderência em relação às atividades previstas no PCSTIC. Esta área de prática tem por finalidade desenvolver planos para descrever o que é necessário para realizar o trabalho dentro dos padrões e restrições de uma organização. O planejamento inclui orçamento, cronograma, recursos, pessoas, qualidade, requisitos, riscos e oportunidades, padrões, ativos de processos e diretrizes de adaptação,

dependências, partes interessadas, dentre outros. O planejamento otimiza o custo, funcionalidade e a qualidade para aumentar a probabilidade de que os objetivos sejam alcançados. No PCSTIC, as práticas: (i) desenvolver e manter atualizada uma abordagem para o trabalho (PLAN 2.1); (ii) garantir que os planos sejam viáveis, reconciliando recursos disponíveis e estimados (PLAN 2.6); e, (iii) desenvolver o plano do projeto consistente com demais planos e mantê-lo atualizado (PLAN 2.7) não foram atendidas.

A revisão em pares (PR) obteve 60,00% de aderência em relação às atividades previstas no PCSTIC. Esta área de prática tem por finalidade identificar e resolver problemas de produtos de trabalho por meio de avaliações de especialistas, de forma a reduzir custos, retrabalho e defeitos antecipadamente. No PCSTIC, as práticas: (i) desenvolver e manter procedimentos atualizados e materiais de apoio utilizados para preparar e realizar revisões por pares (PR 2.1); e (ii) preparar e realizar revisões por pares em produtos de trabalho selecionados com base em procedimentos estabelecidos (PR 2.3) não foram atendidas.

A garantia da qualidade (PQA) obteve 80,00% de aderência em relação as atividades previstas no PCSTIC. Esta área de prática tem por finalidade verificar e possibilitar a melhoria da qualidade dos processos executados e produtos de trabalho, visando aumentar o uso consistente e a melhoria dos processos, para maximizar os benefícios de negócio e a satisfação do cliente. No PCSTIC, a prática que aborda desenvolver, manter atualizado, e seguir uma abordagem de garantia de qualidade e planejar com base em dados de qualidade históricos (PQA 2.1) não foi atendida.

O desenvolvimento e gestão de requisitos (RDM) obteve 78,57% de aderência em relação às atividades previstas no PCSTIC. Esta área de prática tem por finalidade elicitar requisitos, garantir o entendimento comum das partes interessadas e alinhar requisitos, planos e trabalho produtos, de forma a garantir que as necessidades e expectativas do cliente sejam atendidas. No PCSTIC, as práticas: (i) desenvolva um entendimento com os provedores de requisitos (RDM 2.3); e (ii) certifique-se que os planos e atividades ou produtos de trabalho permaneçam consistentes com os requisitos (RDM 2.6) foram largamente atendidas. Já a prática de desenvolver, registrar e manter a rastreabilidade bidirecional entre requisitos e atividades ou produtos de trabalho (RDM 2.5) não foi atendida.

A gestão de riscos e oportunidades (RSK) obteve 100,00% de aderência em relação às atividades previstas no PCSTIC. Esta área de prática tem por finalidade identificar, registrar, analisar e gerenciar riscos ou oportunidades, a fim de mitigar impactos desfavoráveis ou capitalizar os impactos positivos para aumentar a probabilidade de atingir os objetivos.

A gestão do contrato do fornecedor (SAM) obteve 100,00% de aderência em relação às atividades previstas no PCSTIC. Esta área de prática tem por finalidade estabelecer um contrato com fornecedores, assegurando que este fornecedor e o adquirente cumpram os termos acordados ao longo do contrato, e os resultados do fornecedor sejam avaliados. Dessa forma, esta área de prática fornece um entendimento explícito entre o adquirente e o fornecedor para maximizar o sucesso do contrato em relação às entregas do fornecedor.

A seleção da fonte do fornecedor (SSS) obteve 100,00% de aderência em relação às atividades previstas no PCSTIC. Esta área tem por finalidade desenvolver e manter atualizado um pacote de materiais utilizados para buscar propostas de fornecedores potenciais e selecionar um ou mais fornecedores para entregar a solução. Logo, esta área de prática

melhora a capacidade de selecionar os fornecedores mais qualificados para entregar melhores soluções.

A verificação e validação (VV) obteve 50,00% de aderência em relação às atividades previstas no PCSTIC. Esta área de prática tem por finalidade verificar se as soluções e componentes selecionados atendem aos seus requisitos e validar se estas soluções e componentes cumprem o uso pretendido em seu ambiente de uso, a fim de aumentar a probabilidade de satisfazer o cliente e suas necessidades. No PCSTIC, as práticas: (i) desenvolver, manter atualizado e usar o ambiente necessário para dar suporte à verificação e validação (VV 2.2); e (ii) desenvolver, manter atualizado e seguir os procedimentos de verificação e validação (VV 2.3) não foram atendidas.

Por fim, as áreas de análise de causa e resolução (CAR), governança (GOV), infraestrutura de implementação (II), treinamento organizacional (OT) e gestão de processos (PCM), não possuem aderência com as atividades previstas no PCSTIC.

Adicionalmente, estes mesmos resultados foram representados graficamente para melhorar a visualização do percentual (%) de atendimento de cada área de prática do modelo CMMI SPM em relação as atividades do PCSTIC, conforme demonstrado na Figura 7.

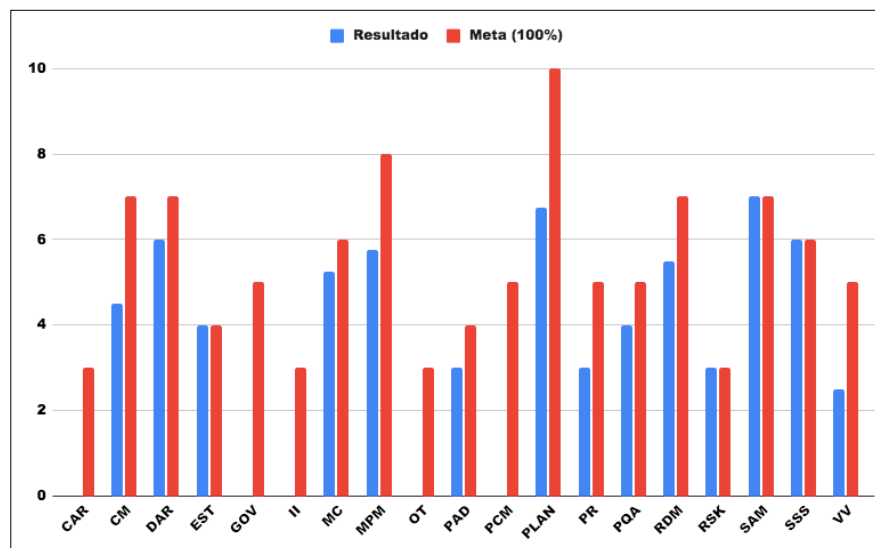


Figura 7. Aderência do PCSTIC ao Modelo CMMI-SPM

6. AMEAÇAS À VALIDADE

As principais ameaças à validade deste trabalho são as seguintes:

- O mapeamento está restrito às percepções e vivências dos autores. No entanto, o viés da pesquisa foi mitigado pela validação com a técnica Walkthrough que possibilitou um compartilhamento da visão entre pesquisadores (o autor principal fez o primeiro mapeamento totalmente isolado dos demais; e dois autores fizeram o Walkthrough posteriormente). Além disso, os autores possuem vasta experiência na implementação e avaliação de modelos de qualidade como CMMI-SPM e equivalentes em empresas que são o público-alvo da IN01/2019.

- A inexistência de relatos de implementação, tanto do CMMI SPM na versão 2.0, quanto da utilização da IN01/2019 por empresas. Esta ameaça é minimizada considerando a experiência dos autores com empresas que implementaram versões anteriores dos modelos CMMI e utilizaram a norma IN/04/2014 (anterior a IN/01/2019), o que possibilitou uma visão de possível implementação do CMMI SPM.

7. CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou a análise de aderência do Processo de Contratação de Soluções de TIC (PCSTIC) da Instrução Normativa IN SGD/ME 01/2019 e o modelo CMMI SPM. De acordo com a metodologia de pesquisa proposta no trabalho, um mapeamento foi executado a fim de comparar as atividades do PCSTIC e as práticas do modelo CMMI SPM no nível 2 de maturidade. Os resultados do mapeamento permitiram identificar o percentual (%) de aderência e de cobertura das atividades do PCSTIC em relação às áreas e práticas do modelo CMMI SPM.

O PCSTIC determina um conjunto de diretrizes para contratação de soluções de TIC por parte dos Órgãos ligados ao Poder Executivo da Administração Pública Federal Brasileira (APF). Já o modelo CMMI SPM, é composto por um conjunto de áreas e práticas destinadas à contratação de produtos e serviços, que ao serem executadas promovem um nível capacidade e maturidade nos processos.

No geral e em maior parte, as atividades presentes no PCSTIC atendem a diversas áreas e práticas do modelo CMMI SPM no nível 2 de maturidade. Vale destacar que neste nível, os processos são gerenciados por unidades de projetos ou serviços, sendo estes executados, gerenciados e mantidos para todas as áreas presentes no nível 2 de maturidade. Além disso, cada área do modelo CMMI SPM é estruturada por práticas que possuem níveis de capacidade que são evoluídas à medida que se é alcançada uma nova maturidade.

As áreas de análise de causa e resolução (CAR), governança (GOV), infraestrutura de implementação (II), treinamento organizacional (OT), e gestão de processos (PCM) foram classificadas como **não atendidas**, refletindo que o PCSTIC não define atividades relacionadas a estas áreas. Não fica explícito como é feito o alinhamento do PCSTIC com as atividades estratégicas do órgão, a realização de treinamentos, e o apoio da alta direção, assim como não há uma preocupação com o tratamento de defeitos/problemas e causas durante o processo.

As áreas de gerência de configuração (CM), gestão de desempenho e medição (MPM), planejamento (PLAN) e revisão em pares (PR) foram classificadas como **atendidas parcialmente**, indicando que as atividades do PCSTIC são insatisfatórias do ponto de vista de atendimento das práticas do modelo CMMI SPM nível 2. Logo, as atividades do PCSTIC são insuficientes. No que diz respeito ao planejamento, é importante rever as atividades do PSTIC de forma que este mantivesse o alinhamento com modelos e padrões de mercado.

As áreas de análise de decisão e resolução (DAR), monitoramento e controle (MC), desenvolvimento de ativos de processos (PAD), garantia da qualidade (PQA), e desenvolvimento e gestão de requisitos (RDM) foram classificadas como **largamente atendidas**, sugerindo que as atividades do PCSTIC refletem amplamente as práticas destas

áreas do CMMI SPM nível 2. Dessa forma, percebe-se que, apesar do indicativo de diversas atividades existentes no PSTIC em relação ao CMMI SPM nível 2, estas atividades não cumprem totalmente os objetivos esperados.

Por fim, as áreas de gestão de riscos e oportunidades (RSK), gestão de contrato de fornecedor (SAM), e seleção da fonte do fornecedor (SSS) foram classificadas como **totalmente atendidas**, sinalizando que as atividades do PCSTIC cumprem integralmente as práticas do modelo CMMI SPM nível 2.

Apesar da ampla aderência do PSCTIC ao modelo CMMI SPM, não é possível atribuir o nível 2 de maturidade a este processo, uma vez que, algumas áreas foram atendidas em níveis de capacidade diferentes e outras áreas não foram atendidas. Logo, para que fosse atribuído o nível 2 de maturidade do modelo CMMI SPM ao PCSTIC, todas as áreas e práticas deveriam ser satisfeitas. Além disso, recomenda-se avaliar se o órgão que fará a aquisição possui a capacidade exigida pelo processo.

7.1 Contribuições da Pesquisa

As principais contribuições desta pesquisa são:

- O levantamento da revisão bibliográfica específica da área, incluindo o PCSTIC da nova Instrução Normativa SGD/ME 01/2019 e o modelo CMMI SPM;
- A identificação das atividades existentes no PCSTIC por meio da interpretação dos artigos, caputs, incisos, alíneas e parágrafos; e,
- A realização do mapeamento, as análises geradas na execução da pesquisa e a validação por meio da aplicação da técnica Walkthrough.

7.2 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, pretende-se:

- Realizar o mapeamento baseado em dados originados da execução de contratos, considerando os artefatos gerados no processo;
- Identificar a maturidade do PCSTIC considerando os 05 (cinco) níveis de maturidade do modelo CMMI SPM; e,
- Avaliar a maturidade dos órgãos ligados à APF na gestão e execução do PCSTIC.

8. AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), no âmbito do Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD), pelo financiamento desta pesquisa.

9. REFERÊNCIAS

- [1] FOX, A e PATTERSON D. Construindo software como um serviço. Uma abordagem ágil usando computação em nuvem. 1a Ed. LLC. Califórnia. EUA. 2015.
- [2] FITZSIMMONS. James A e FITZSIMMONS Mona J. Administração de Serviços: Operações, estratégias e tecnologia da informação. 7a. Ed. Bookman. Porto Alegre/RS. 2014.

- [3] BOEHM, Barry et all. Early Phase Cost Models for Agile Software Processes in the US DOD. In: International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement. ACM/IEEE. 2017. Pg. 30-37.
- [4] RIISOM, Klaus et all. Software security in agile software development: A literature review of challenges and solutions. In: XP '18: Proceedings of the 19th International Conference on Agile Software Development: Companion May 2018. Pg. 1-5.
- [5] ABES - Associação Brasileira de Empresas de Software. Disponível em: <<http://www.abes.org.br/>>. Acesso em: 12/06/2021.
- [6] KHAN, S. A., KAVIANI, M. A., GALLI, B. J., ISHTIAQ, P. Application of continuous improvement techniques to improve organisation performance: a case study', International Journal of Lean Six Sigma, Vol. 10, No. 2, pp.542, p.565, Geneva, 2019.
- [7] INSTITUTO CMMI - <<https://cmmiinstitute.com/cmmi>>. Acesso em: Acesso em: 12/12/2020.
- [8] SOFTEX - Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro. Disponível em: <http://www.softex.br/>. Acesso em: 08/06/2021.
- [9] TCU. Tribunal de Contas da União. 2019. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/inicio/index.htm>>. Acesso em: 15/06/2021.
- [10] ECONOMIA. Ministério da Economia. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/>>. Acesso em: 13/06/2021.
- [11] PERFIL_GOV_TI. Levantamento de Governança de TI, Tribunal de Contas da União (TCU). 2016. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A15478D5E50154A0216F6050D6>>. Acesso em: 13/06/2021.
- [12] CRUZ, C. S. Escola Nacional de Administração Pública (ENAP). Seminário Boas Práticas em Contratações de TI. 2015. Disponível em <http://www.enap.gov.br/documents/586010/1597880/2015-1016++Semin%C3%A1rio+Boas+Pr%C3%A1ticas+em+Contrata%C3%A7%C3%B5es+de+TI_v01.pdf/f79e92b9-133b-42ea-baba-725baddf4bae>. Acesso em: 13/06/2021.
- [13] SISP. Órgãos do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação. 2017. Disponível em: <<http://sisp.gov.br/ct-gcic/lista-orgaos-sisp#content-wrapper>>. Acesso em: 13/06/2021.
- [14] LEI 8.666. Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências, Presidência da República, Brasil. 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 13/06/2021.
- [15] SILVA, L. S. P. SAMPAIO. S. C. B. MOREIRA R. T. VASCONCELOS. A. M. L. A Strategy for Mapping IT Solution Procurement Processes of IN/SLTI/MPOG 04/2014 of the Brazilian Federal Public Administration based on CMMI Constellation. Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação. Lavras/MG. 2017.
- [16] SILVA, L. S. P. Modelo de Contratação de Soluções de TI: Uma Análise Comparativa para Identificar a Maturidade e a Aderência aos Modelos CMMI-ACQ, CMMI-DEV e CMMI-SVC. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Centro de Informática - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2013.

- [17] SILVA, L. S. P. MOREIRA R. T. VASCONCELOS. A. M. L. Análise Qualitativa da Aderência entre a Instrução - Normativa IN/SLTI/MPOG 04/2014 e os Modelos CMMI. Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação. Florianópolis/SC. 2016.
- [18] SILVA, L. S. P. MOREIRA R. T. VASCONCELOS. A. M. L. Desafios na Prestação de Serviços de Tecnologia da Informação à Administração Pública Federal Brasileira. Grandes Desafios de Sistemas de Informação no Brasil de 2016 a 2026. Florianópolis/SC. 2016.
- [19] ARAUJO, R.M.; MACIEL, R.S.; BOSCARIOLI, C. (2017) “I GranDSI-BR: Grandes Desafios de Pesquisa em Sistemas de Informação no Brasil (2016-2026)” - Relatório Técnico. Comissão Especial de Sistemas de Informação (CE-SI) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). 67p, 2017. ISBN 978-85-7669-359-8. <http://www2.sbc.org.br/ce-si/arquivos/grandsi.pdf>.
- [20] IN01. Dispõe sobre o processo de contratação de soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC pelos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação – SISP do Poder Executivo Federal, Instrução Normativa Nº 01/2019. 2019. Disponível em: <http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/70267659/do1-2019-04-05-instrucaonormativan-1-de-4-de-abril-de-2019-70267535>. Acesso em: 13/06/2021.
- [21] SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez, 2018.
- [22] ROUT, T.P; TUFFLEY, A., 2007. Harmonizing ISO/IEC 15504 AND CMMI. SPI; 2007;12: 361-371, InterScience.
- [23] CIOLKOWSKI, M. Software Inspections, Reviews & Walkthroughs. Proceedings of the 24th International Conference on Software Engineering, ACM Press, 2002.