



# Um Método de Mapeamento Aplicado ao Guia de Contratação de Soluções de TI da Instrução Normativa IN/SLTI MPOG 04/2014 e a Constelação de Modelos CMMI-ACQ, CMMI-DEV e CMMI-SVC

Luiz Sérgio Plácido da Silva<sup>1</sup>, Suzana C.B. Sampaio<sup>2</sup>, Renata Teles Moreira<sup>3</sup> e Alexandre M. L. Vasconcelos<sup>4</sup>

**Resumo** - Diversas iniciativas têm surgido na busca da melhoria de processos de software nos últimos anos. Comumente, essas iniciativas são orientadas por Normas, Modelos e Padrões de Qualidade, tendo como objetivo estabelecer melhores práticas para orientar a definição de processos e apoiar a avaliação da maturidade e capacidade das organizações no desenvolvimento de produtos de software e prestação de serviços de TI. Apesar do surgimento de diversas iniciativas, quando o tema refere-se aos processos de contratação de soluções de tecnologia da informação (TI) pela Administração Pública Federal Brasileira (APF), a sua aplicação no contexto das organizações possui obstáculos, como a complexidade dos processos e a fiscalização dos órgãos do governo federal. Visando superar esses obstáculos, o Tribunal de Contas da União (TCU), recomendou a elaboração da Instrução Normativa SLTI/MPOG 04/2014, contendo diretrizes para o processo de contratação de Soluções de TI. Este trabalho define um Método de Mapeamento entre a IN/SLTI/MPOG 04/2014 e seus processos definidos no Guia de Contratação de Soluções de TI (GCSTI) da APF, com o objetivo de identificar a maturidade e a aderência do GCSTI em relação aos modelos CMMI-ACQ, CMMI-DEV e CMMI-SVC e trazendo como benefícios uma metodologia sistematizada e estruturada para aplicar e mapear modelos, normas e padrões de qualquer natureza. Como resultado desta pesquisa, o método de mapeamento criado possibilitou o mapeamento entre os modelos CMMI e o GSTI da IN/SLTI/PMO 04/2014, podendo ainda, o método ser aplicado em qualquer outro mapeamento, do qual os processos fossem orientados a mesma estrutura adotada e tivessem objetivos semelhantes.

**Palavras-chave:** Processos, Contratação de Soluções de TI, Modelos CMMI.

1 - Estudante de Doutorado em Ciência da Computação - CIn/UFPE - [lsps@cin.ufpe.br](mailto:lsps@cin.ufpe.br)

2: Suzana C. B. Sampaio - Professora - DEINFO/UFRPE - [suzana.sampaio@gmail.com](mailto:suzana.sampaio@gmail.com)

3 - Renata Teles Moreira - Professora - DCC/UFLA - [renatam@gmail.com](mailto:renatam@gmail.com)

4 - Alexandre M L Vasconcelos - Professor - CIn/UFPE - [amlv@cin.ufpe.br](mailto:amlv@cin.ufpe.br)

**Abstract** - Several initiatives have emerged in the search for improvement of software processes in recent years. These initiatives are usually guided by Standards, Models and Quality Standards, aiming to establish best practices to guide the definition of processes and support the assessment of the maturity and capacity of organizations in the development of software products and provision of IT services. Despite the emergence of several initiatives, when the topic refers to the processes of contracting information technology (IT) solutions by the Brazilian Federal Public Administration (APF), its application in the context of organizations has obstacles, such as the complexity of the processes and oversight of federal government agencies. In order to overcome these obstacles, the Court of Audit of the Union (TCU) recommended the preparation of the SLTI/MPOG 04/2014 Normative Instruction, containing guidelines for the process of contracting IT Solutions. This work defines a Mapping Method between IN/SLTI/MPOG 04/2014 and APF's IT Solutions Procurement Guide (GCSTI), with the objective of identifying the maturity and adherence of GCSTI to CMMI-ACQ, CMMI-DEV and CMMI-SVC. This work defines a Mapping Method between IN / SLTI / MPOG 04/2014 and its processes defined in the APF IT Solutions Procurement Guide (GCSTI), with the objective of identifying the maturity and adherence of the GCSTI to the Models CMMI-ACQ, CMMI-DEV and CMMI-SVC and bringing as benefits a systematized and structured methodology to apply and map models, norms and standards of any nature. As a result of this research, the mapping method created allowed the mapping between the CMMI and GSTI models of IN / SLTI / PMO 04/2014, and the method could be applied in any other mapping, from which the processes were oriented to the same Structure and had similar objectives.

**Keywords:** Processes, Hiring IT Solutions, CMMI Models.

## I. INTRODUÇÃO

Recentemente tem havido um crescimento e uma maior dependência em relação aos Serviços de Tecnologia da Informação (TI), entre eles, atendimento, armazenamento de dados, suporte a clientes, além da criação de infraestrutura para suportar os diversos recursos tecnológicos demandados pelos clientes. Com isso, os provedores de serviços de TI têm um desafio de atender à estas demandas cada vez mais presentes na sociedade, como forma de permanecerem

competitivos nos mercados em que atuam e, atenderem as exigências de qualidade que são impostas pelos clientes [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

Diversas pesquisas têm sido realizadas para compreender os fatores que afetam a qualidade na prestação de serviços de TI. Estas pesquisas visam compreender que aspectos podem ser melhorados para atender as necessidades e expectativas dos clientes, que estão cada vez mais exigentes [6], [7].

Apesar das diversas pesquisas endereçarem uma preocupação veemente com a qualidade na prestação de serviços de TI, é notório que, as percepções e/ou as necessidades identificadas, ocorrem de forma reativa, ou seja, existem falhas na preocupação dos aspectos importantes que afetam a qualidade na prestação do serviço de TI, de forma preventiva, ou seja, faltam estratégias de negócios que envolvam as questões de gestão, planejando, treinamento, considerando essas questões de forma crítica, sob a percepção e identificação das necessidades dos requisitos dos clientes, que estão cada vez mais exigentes, diante do cenário emergente em que estão inseridos [7], [8].

Com base nos estudos e pesquisas realizadas sobre o tema, percebem-se diversas falhas na adoção de melhores práticas consolidadas em todo o mundo, mesmo que estas sejam proativas, planejadas e estruturadas, considerando a gestão e operações de serviços de TI e, os mecanismos que sustentam a oferta de produtos de qualidade no mercado globalizado [7], [8], [9], [15], [21], [23], [24], [25], [26], [27].

A adoção de melhores práticas na prestação de serviços de TI e, no fornecimento de produtos, são relevantes e devem ser consideradas para um melhor desempenho dos provedores de serviços, tanto a gestão, quanto os processos, a qualidade, os clientes e, o seu negócio, visando a satisfação dos mesmos e, contribuindo com o aumento da lucratividade e competitividade [11], [12], [13], [14], [31].

Do mesmo modo como acontece em diversos setores da indústria, a qualidade é peça chave e crítica para o Setor de Serviços de TI [14], [7], [15], [27]. Para ampliar a competitividade das empresas e a capacidade na oferta de produtos e serviços de TI com qualidade, sejam estes no âmbito nacional ou internacional, é essencial que os provedores de Serviços de TI estejam alinhados com a eficiência e a com eficácia de processos focados nos clientes e em seu negócio.

Assim, passamos a ter como objetivo a oferta de serviços de TI segundo padrões de normas e modelos de qualidade que são reconhecidos internacionalmente. [7], [15].

Podemos ressaltar ainda que o Governo Federal Brasileiro, através da Administração Pública Federal Brasileira (APF), é o maior consumidor de produtos e serviços de TI no Brasil [4], [7], [16], [19]. Ademais, existe um projeto de Lei, que determina que as atividades operacionais e de execução, sejam realizadas prioritariamente por terceiros.

Embora existam várias ações realizadas pelos Órgãos que fazem parte da APF, o desempenho destes Órgãos, na gestão e

execução dos contratos de TI, tem demonstrado problemas, como a complexidade da Legislação brasileira [7], [15]. Logo, é frequente a existência de dificuldades na execução dos contratos, mesmo seguindo as recomendações. De acordo com [7], [15], [23], [27] parte dos problemas estão relacionada ao cumprimento de leis e normas da APF. Contudo, observa-se a dificuldade do governo nos processos que regem a contratação de serviços de TI.

Os relatórios do Tribunal de Contas da União (TCU), reportam um excesso de gastos realizados pela APF e, isso pode decorrer da complexidade envolvida os processos de contratação na gestão e prestação de serviços de TI. Um fato importante que merece atenção ao contexto de pesquisas relacionadas a prestação de serviços de TI à APF, é que um grande desafio enfrentado pelo Setor consiste em que 94% das Empresas de TI são caracterizadas como micro e pequenas empresas (mPES) e, dependem direta ou indiretamente o governo para permanecerem no mercado [8].

Neste contexto, o presente trabalho apresenta um método de mapeamento entre o Guia de Contratações de Soluções de TI (GCSTI), da Instrução Normativa IN/SLTI/MPOG 04/2014, usando como base a Constelação de Modelos CMMI-ACQ, CMMI-DEV e CMMI-SVC na versão 1.3, com o objetivo de avaliar a maturidade exigida pelos processos de contratação de soluções de TI, exigidos pela APF. Logo, um método de mapeamento foi criado para que a avaliação fosse realizada de forma objetiva.

Este mapeamento vai beneficiar trabalhos e pesquisas que possuem o mesmo propósito e/ou propósito semelhantes, uma vez que foi descrito e aplicado um método de mapeamento entre modelos, e este método pode ser aplicado em qualquer processo de mapeamento, de acordo com os objetivos de pesquisa adotados.

Este artigo está estruturado da seguinte forma. Além desta seção de Introdução: a Seção 2 apresenta a Revisão Bibliográfica do Trabalho, a Seção 3 apresenta a Metodologia da Pesquisa, a Seção 4, apresenta Execução da Pesquisa; e por fim, a seção 5, apresenta as Conclusões da Pesquisa.

## II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### A. *Guia de Contratação de Soluções de TI e a Instrução Normativa IN/SLTI 04/2014*

Para normalizar as contratações relacionadas a soluções de TI, foi criado o Guia de Contratação de Soluções de Tecnologia da Informação (GCSTI) baseado nas fases e processos descritos na Instrução Normativa da Secretaria de Logística de Tecnologia da Informação (SLTI) do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) 04/2014.

O GCSTI é um conjunto de processos para contratação de Soluções de TI pela Administração Pública Federal Brasileira (APF), que implementa os processos, atividades e tarefas previstas na IN/SLTI/MPOG 04/2014 [21], [24], [25], [26], [27], através de fases que se desdobram durante todo o processo de contratação.

O GCSTI possui três fases: (i) Planejamento da Contratação de Soluções de TI (PCTI); (ii) Seleção do Fornecedor de Soluções de TI (SFTI); (iii) Gerenciamento do Contrato de Solução de TI (GCTI).

A fase de Planejamento da Contratação visa identificar a necessidade da contratação, considerando os objetivos estratégicos e as necessidades corporativas da instituição, bem como seu alinhamento com o PDTI. Nesta fase, observam-se os cuidados com a definição das responsabilidades dos envolvidos, justificativas, resultados esperados e fonte de recursos [21], [24], [25], [26], [27].

Na fase de Seleção do Fornecedor, a área de TI apoia tecnicamente a Comissão de Licitação nas respostas aos questionamentos ou às impugnações impetradas e na análise e julgamento das propostas e dos recursos apresentados pelos licitantes [21], [24], [25], [26], [27].

A fase de Gerenciamento do Contrato de Soluções de TI visa acompanhar e garantir a adequada prestação dos serviços e o fornecimento dos bens que compõem a Solução de TI durante todo o período de execução do contrato [21], [24], [25], [26], [27].

As fases do GSTI estão demonstradas na Figura 1.

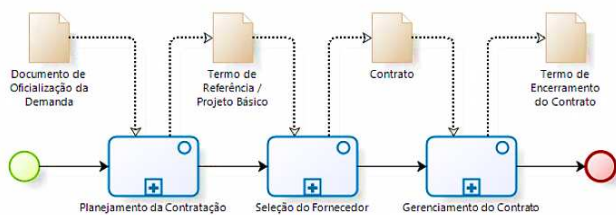


Figura 1 Fases do Processo de Contratação de Soluções de Tecnologia da Informação [16]

### B. Modelos CMMI

Os Modelos CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) são uma coleção de componentes de vários modelos de maturidade e um método de avaliação de processos mantidos pelo Instituto CMMI [10], [11], [12]. Os vários componentes dos modelos CMMI são agrupados em constelações, cada uma das quais abrange uma área de interesse, tais como a Aquisição (ACQ), o Desenvolvimento (DEV) e, Serviços (SVC).

As constelações CMMI surgiram a partir da versão 1.2, lançada no ano de 2006, quando uma nova arquitetura foi introduzida nos modelos, permitindo a integração dos diferentes processos presentes nos modelos CMMI, com um maior foco na melhoria de processos nas áreas compartilhadas em cada modelo e nas áreas específicas.

Uma constelação é definida como um conjunto de componentes do CMMI que são utilizados para construir modelos, materiais de treinamento e documentos de avaliação [10], [11], [12]. Dentre as constelações CMMI, a última lançada foi o CMMI para Serviços (CMMI-SVC), em fevereiro de 2009, o que estendeu o CMMI para Desenvolvimento (CMMI-DEV) e o CMMI para Aquisição (CMMI-ACQ) para as práticas que eram necessárias às organizações que fornecem serviços como principal negócio.

Somente os modelos CMMI possuem constelações de modelos que visam a melhoria de processos, uma vez que o CMMI proliferou as melhorias que eram unificadas em apenas um foco de atuação para outros focos, como o caso do CMMI-ACQ e CMMI-SVC.

Os componentes que são comuns a todos os modelos CMMI são chamados de *CMMI Model Foundation* (CMF), ou seja, as áreas de processos que são compartilhadas em todos os modelos. Por outro lado, os componentes do CMMI que estão incluídos em dois ou mais modelos são chamados de *Shared CMMI Material*, ou seja, compartilham áreas de processos comuns em alguns modelos. Por fim, as áreas de processos específicas de cada modelo são atribuídas ao próprio nome do modelo, demonstrando que a área é única do modelo em questão [10], [11], [12]. A Figura 2 apresenta a constelação dos Modelos CMMI na versão 1.3 [30] com o quantitativo das áreas de processos que existem em cada modelo.

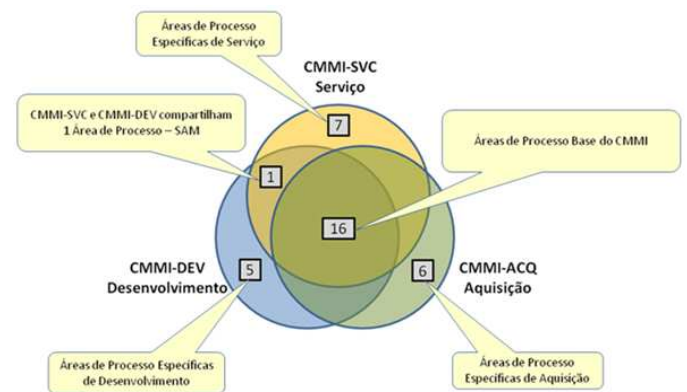


Figura 2: Constelação CMMI [10], [11], [12]

### III. METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia de pesquisa adotada no trabalho é de natureza qualitativa. A pesquisa qualitativa preocupa-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão, investigação e explicação da dinâmica das relações sociais [17].

De acordo com [18], a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis [20], [22]. Logo, a metodologia quantitativa foi utilizada, uma vez que seria necessário capturar variáveis de difícil coleta, avaliação e quantificação, como é o caso da pesquisa quantitativa.

Existem diversas características atribuídas à pesquisa qualitativa, entre elas, destaca-se: objetivação dos fenômenos, hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em algum fenômeno, observação das diferenças entre o mundo social e o mundo natural, o respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos pesquisadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos, a busca de resultados o mais realistas possível, e a oposição ao que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências [19], [20], [22].

A metodologia de pesquisa utilizada para realização deste trabalho é composta por cinco fases, conforme apresentado na Figura 3.

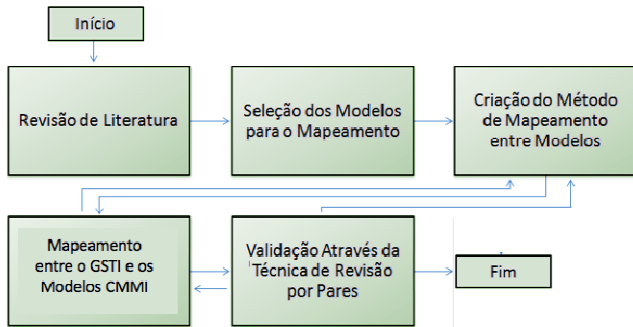


Figura 3: Metodologia de Pesquisa. Fonte: Autor (2016).

A fase de Revisão de Literatura, teve como objetivo explorar a literatura técnica da área para levantar os principais temas relacionados a pesquisa. Logo, foram identificados os temas e os assuntos da pesquisa que foram descritos nas seções de todo o trabalho e, além disso, durante essa fase, foram pesquisadas abordagens, propostas, estratégias em que fossem realizadas algum tipo de mapeamento. Devido a natureza aplicada ao cenário nacional brasileiro, não foram identificados trabalhos semelhante e, com isso, foi estruturado um método de mapeamento para capturar as relações existentes entre os processos do GSTI e as práticas específicas dos modelos CMMI.

Na fase de Seleção dos Modelos para o Mapeamento, o objetivo seria identificar quais modelos na indústria e no mercado seriam utilizados como base para o mapeamento. Logo, os modelos CMMI foram utilizados, por serem os únicos existentes com o conceito de constelação, ou seja, define práticas específicas para ramos de atuação como Aquisição (CMMI-ACQ), Desenvolvimento (CMMI-DEV) e Serviços (CMMI-SVC).

Nas fases de Criação do Método de Mapeamento entre o GSTI e Validação Através da Técnica de Revisão por Pares, foram detalhadas na Seção de Execução da Pesquisa, uma vez que durante a mesma, surgiu a necessidade de estruturar de forma sistemática um método para mapear os modelos, aqui representados pelo GCSTI e os modelos CMMI, para posteriormente identificar as relações entre os mesmos.

#### IV. EXECUÇÃO DAS PESQUISA

As Fases do Método de Mapeamento que foram criadas são: (i) Estudo dos Modelos CMMI e o Guia de Contratação de Soluções de TI; (ii) Definição do Escopo do Trabalho; (iii) Definição dos Critérios de Classificação; (iv) Criação do Formulário de Mapeamento Inicial; (v) Definição do Formulário Padrão para o Mapeamento; (vi) Definição do Formulário Padrão de Análise; (vii) Comparação entre o GSTI e os Modelos CMMI; (viii) Consolidação dos Resultados; e, (ix) Validação através da Técnica de Revisão por Pares.

A Figura 4, apresenta as fases do Método de Mapeamento

que foi criado. Cada fase contém um conjunto de atividades realizadas que serão descritas ao longo deste trabalho.



Figura 4: Método de Mapeamento Entre o GCSTI e os Modelos CMMI. Fonte: Autor (2016).

Em cada fase do método de mapeamento, foram criados artefatos para facilitar e apoiar o entendimento e execução das atividades e estes artefatos serão detalhados ao longo do trabalho.

Um aspecto relevante é que o autor da pesquisa tem experiência e conhecimento nos Modelos CMMI, tendo participado de Implementações e Avaliações Oficiais com estes Modelos. Além disso, o autor teve participação em projetos do Governo Federal Brasileiro, nos quais foram utilizados o GSTI e a IN/SLTI/MPOG 04/2014 como instrumento para o gerenciamento de contratos de prestação de serviços de TI.

O detalhamento das atividades e dos resultados do método de mapeamento estão descritos detalhadamente, assim como os seus resultados nas subseções a seguir.

##### A. Estudos do Guia de Contratação de Soluções de TI e dos Modelos CMMI

Esta seção apresenta a Fase de Estudo dos Modelos CMMI e do Guia de Contratação de Soluções de TI (GCSTI), para a elaboração do mapeamento. Esta fase teve como objetivo obter um entendimento da estrutura dos Modelos CMMI e do GCSTI, analisar como estes foram construídos e como cada um deles descrevem os aspectos requeridos, os processos, as atividades e seus artefatos.

Esta fase é essencial para a definição apropriada e adequada do mapeamento. Tanto os Modelos CMMI, quanto o GCSTI, possuem suas particularidades, objetivos e propósitos diferentes, logo, durante a fase, o estudo dos aspectos dos Modelos CMMI e do GCSTI foram analisados de forma minuciosa, a fim de que nada fosse desconsiderado inicialmente e que fosse criado a estrutura necessária para as fases posteriores que dependiam dos resultados desta fase.

A Figura 5, apresenta as estruturas dos Modelos CMMI e do GCSTI obtidas nesta fase de estudos.

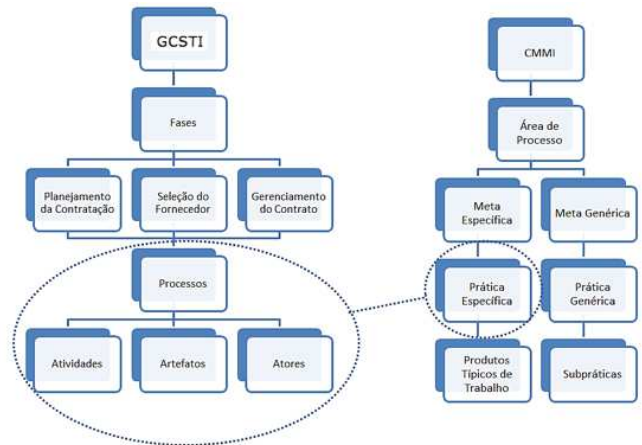
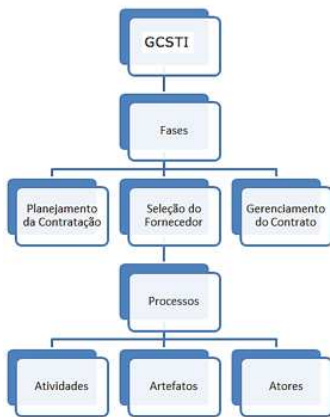


Figura 5: Estudo do CCSTI e os Modelos CMMI. Fonte: Autor (2016).

Figura 6: Delimitação do Escopo do Trabalho. Fonte: Autor (2016)

A análise dos Modelo CMMI e GCSTI foi realizado após uma série de estudos tendo sido considerados todos os processos do GCSTI e as Áreas de Processos dos Modelos CMMI até o Nível 3 de maturidade, uma vez que os níveis 4 e 5 dos modelos CMMI tratam especificamente da alta maturidade caracterizada por processos controlados estatisticamente e, estes não fazem parte do escopo do mapeamento.

O GCSTI e os Modelos CMMI possuem estruturas diferentes. Enquanto o GCSTI está estruturado em processos, pelas Fases do Processo de Contratação de Soluções de TI, com atividades, artefatos e papéis obrigatórios, os Modelos CMMI estão estruturados em Áreas de Processos, distribuídos em Níveis de Capacidade e Maturidade relacionados a áreas de Gerenciamento de Projetos, Engenharia, Suporte e Gerenciamento de Processos, uma vez que seria necessário compreender a dimensão do mapeamento para representá-lo de forma mais apropriada possível, com resultados realísticos.

Um aspecto importante identificado na Fase de Estudo dos Modelos CMMI e GCSTI é que o mapeamento deve ser estruturado pelos requisitos de um modelo em direção a outro modelo. Logo, o GCSTI foi selecionado como a origem e os Modelos CMMI-ACQ, CMMI-DEV e CMMI-SVC, como modelos de destino.

### B. Delimitação do Escopo do Trabalho

Esta seção apresenta a Fase de Delimitação do Escopo do Trabalho para realização do Mapeamento entre o GCSTI e os Modelos CMMI, conforme apresentado na Figura 6.

Nesta fase, foram considerados os seguintes aspectos para estruturar o mapeamento entre os modelos:

- O GCSTI, considerando suas fases, processos, atividades e artefatos, comparados com as práticas específicas do modelo CMMI-ACQ 1.3;
- O GCSTI considerando suas fases, processos, atividades e artefatos, comparados com as práticas específicas do modelo CMMI-DEV 1.3;
- O GCSTI considerando suas fases, processos, atividades e artefatos, comparados com as práticas específicas do modelo CMMI-SVC 1.3, uma vez que a profundidade dos processos possibilita uma maior compreensão da relação que se almejava no mapeamento.

Foram excluídos para a estruturação do mapeamento entre os Modelos CMMI e o GCSTI:

- Os níveis 4 e 5 dos modelos CMMI, considerando os altos níveis de maturidade, uma vez que estes níveis tratam do desempenho dos processos gerenciados com o uso de Controle Estatístico de Processos (CEP);
- As Práticas Genéricas (GPs) de cada Área de Processo dos Modelos CMMI, uma vez que estas práticas determinam a institucionalização de um processo definido, ou seja, o quanto o processo está presente nos em projetos, serviços ou trabalhos da organização

Foram considerados para apoiar o mapeamento entre os Modelos CMMI e o GCSTI:

- Os componentes informativos dos Modelos CMMI, dentre eles existem as sub práticas e os produtos típicos de trabalho, uma vez que estes fornecem uma orientação de implementação das práticas específicas de cada Área de Processo;
- Os Objetivos Específicos e Genéricos de cada Área de Processo, uma vez que estes são avaliados diretamente, quando as práticas específicas e genéricas são atendidas para cada Área de Processo.

Um ponto observado é que, enquanto o GCSTI define “o que deve ser feito” e “como deve ser feito” para cada processo, atividade e artefato, previstos na IN/SLTI/MPOG 04/2014, os Modelos CMMI não definem “como” deve ser realizada cada uma das práticas específicas. Os itens são

requeridos pelo Modelo e “a forma” de implementação ou o “como” deve ser feito, é definido de acordo com a abordagem de trabalho de cada organização. Logo, pode-se também, utilizar o processo definido no GCSTI para implementar os itens requeridos nos Modelos CMMI, o que é contemplado neste mapeamento.

Todas as Áreas de Processos dos Modelos CMMI até o Nível 3 de Maturidade foram consideradas para estruturar e realizar o mapeamento. Como já citado na seção anterior, o mapeamento e a revisão dos processos foram estruturados pelo GCSTI em relação aos Modelos CMMI, ou seja, o quanto os processos do GCSTI estariam relacionados e/ou presentes nas práticas específicas dos Modelos CMMI, considerando os critérios de classificação, definidos na próxima Seção.

### C. Definição dos Critérios de Classificação

Esta seção apresenta os critérios de classificação definidos para a realização do mapeamento entre GCSTI e os Modelos CMMI. A partir da revisão realizada na literatura, foi identificada a importância e a necessidade da definição de critérios objetivos para a classificação do atendimento dos processos do GCSTI em relação aos Modelos CMMI, pois....

Neste contexto, uma tabela foi estruturada com os critérios de classificação, para apoiar a realização do mapeamento, de forma que a atribuição fosse realizada de maneira uniforme para cada processo do GCSTI em relação aos Modelos CMMI, conforme demonstrado na Tabela 1.

**Tabela 1 Critérios de Classificação Adotados no Mapeamento**  
Fonte: Autor (2016).

Critério de Classificação			Definição
Sigla	Descrição	Atribuição	
ATD	Atende	1	As atividades descritas nos processos do GCSTI atendem às práticas específicas das áreas de processos dos modelos CMMI e pode ser atribuído o valor 1.
ATDP	Atende Parcialment e	0,5	As atividades descritas nos processos GCSTI atendem parcialmente às práticas específicas nas Áreas de Processos dos Modelos CMMI e pode ser atribuído o valor 0,5.
NADT	Não Atende	0	As atividades descritas nos processos GCSTI não atendem às práticas específicas nas Áreas de Processos dos Modelos CMMI e pode ser atribuído o valor 0.
NE	Não Existe	0	As atividades descritas nos processos GCSTI não existem nas Áreas de Processos dos Modelos CMM e pode ser atribuído o valor 0.

Esta classificação baseia-se no método SCAMPI (*Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement*) [10], [11], [12], utilizado em avaliações oficiais pelos Modelos CMMI. A atribuição foi transformada em 0, 0,5 e 1 para contabilizar os itens de Atende, Atende Parcialmente, Não Atende e Não Existe.

Após a definição dos critérios de classificação, foram estabelecidos formulários para auxiliar o mapeamento e a comparação entre os processos do GCSTI e as Áreas de Processos dos Modelos CMMI e, estes formulários são descritos na próxima Seção.

### D. Criação do Formulário de Mapeamento Inicial

Esta seção apresenta os formulários adotados para o mapeamento inicial do GCSTI e os Modelos CMMI. Após a fase de estudo e definição critérios de classificação, uma visão de alto nível pode ser percebida com base nos resultados, considerando o entendimento do GCSTI e os Modelos CMMI e os critérios de classificação adotados. O formulário possibilita o agrupamento das fases dos processos do GCSTI e as Áreas de Processos dos Modelos CMMI, para direcionar o entendimento, sendo necessário descrever inicialmente e de forma abstrata as fases do GCSTI e Áreas de Processos dos Modelos CMMI, apenas pela descrição de uma delas.

A Tabela 2 apresenta inicialmente as relações que foram atribuídas.

**Tabela 2 Formulário de Mapeamento Inicial.** Fonte: Autor (2016)

Guia de Contratação de Soluções de TI (GCSTI)	Áreas de Processo do CMMI ACQ	Áreas de Processo do CMMI DEV	Áreas de Processo do CMI SVC
<b>Fase de Planejamento da Contratação de Soluções de TI (PCTI)</b>	<Informar as Áreas de Processos do CMMI ACQ relacionados aos Processos da Fase de Planejamento da Contratação de Soluções de TI do GCSTI >	<Informar as Áreas de Processos do CMMI DEV relacionados aos Processos da Fase de Planejamento da Contratação de Soluções de TI do GCSTI >	<Informar as Áreas de Processos do CMMI SVC relacionados aos processos da Fase de Planejamento da Contratação de Soluções de TI do GCSTI >
<b>Fase de Seleção do Fornecedor de Soluções de TI (SFTI)</b>	<Informar as Áreas de Processos do CMMI ACQ relacionados aos Processos da Fase de Seleção do Fornecedor de Soluções de TI do GCSTI >	<Informar as Áreas de Processos do CMMI DEV relacionados aos Processos da Fase de Seleção do Fornecedor de Soluções de TI do GCSTI >	<Informar as Áreas de Processos do CMMI SVC relacionados aos processos da Fase de Seleção do Fornecedor de Soluções de TI do GCSTI >

<b>Gerenciamento do Contrato de Soluções de TI (GCTI)</b>	<Informar as Áreas de Processos do CMMI ACQ relacionados aos Processos da Fase de Gerenciamento do Contrato de Soluções de TI do GCSTI >	<Informar as Áreas de Processos do CMMI DEV relacionados aos Processos da Fase de Gerenciamento do Contrato de Soluções de TI do GCSTI >	<Informar as Áreas de Processos do CMMI SVC relacionados aos processos da Fase de Gerenciamento do Contrato de Soluções de TI do GCSTI >
	<Informar as Áreas de Processos do CMMI ACQ relacionados aos Processos da Fase de Gerenciamento do Contrato de Soluções de TI do GCSTI >	<Informar as Áreas de Processos do CMMI DEV relacionados aos Processos da Fase de Gerenciamento do Contrato de Soluções de TI do GCSTI >	<Informar as Áreas de Processos do CMMI SVC relacionados aos processos da Fase de Gerenciamento do Contrato de Soluções de TI do GCSTI >
	<Informar as Áreas de Processos do CMMI ACQ relacionados aos Processos da Fase de Gerenciamento do Contrato de Soluções de TI do GCSTI >	<Informar as Áreas de Processos do CMMI DEV relacionados aos Processos da Fase de Gerenciamento do Contrato de Soluções de TI do GCSTI >	<Informar as Áreas de Processos do CMMI SVC relacionados aos processos da Fase de Gerenciamento do Contrato de Soluções de TI do GCSTI >



Figura 7: Níveis de Detalhamento do GCTI. Fonte: Autor (2016)

Após a definição do formulário para o mapeamento inicial do GCSTI e os Modelos CMMI, uma visão inicial pode ser percebida, contendo um relacionamento de alto nível entre o GCSTI e os Modelos CMMI. Logo, um formulário padrão para realização do mapeamento foi criado, contendo os detalhes da estrutura do GCSTI e dos Modelos CMMI, possibilitando dessa forma, realizar o mapeamento, sistematicamente, com base nos critérios definidos. O formulário padrão para o mapeamento será detalhado na próxima seção.

E. Definição do Formulário Padrão de Mapeamento

Esta seção apresenta os formulários definidos para auxiliar a realização do mapeamento. O primeiro formulário foi elaborado com o objetivo de listar todas as informações relevantes do GCSTI que seriam utilizadas para a realização do mapeamento.

O GCSTI foi examinado e as informações que representam a sua estrutura e que serão listadas para o mapeamento inicial do modelo são: Fases do GCSTI; Processos do GCSTI; Atividades do GCSTI; e, Artefatos. Essas informações representam os 04 níveis de profundidade e detalhamento dos elementos essenciais para a realização do mapeamento do GCSTI. Vale destacar que aqui a terminologia de níveis de profundidade do mapeamento, não é o mesmo nível de maturidade adotado pelos Modelos CMMI. O objetivo neste momento é identificar a profundidade de estudo, revisão e análise dos processos do GSTI e modelos CMMI para sem seguinte, mapeá-los de forma adequada.

A Figura 7 apresenta os níveis de detalhamento do GCSTI que seriam alvos da pesquisa.

Em seguida, o primeiro formulário foi elaborado contendo as informações que representam os níveis de detalhamento do GCSTI, conforme apresentado na Tabela 3.

Fases do GCSTI	Processos do GCSTI	Atividades do GCSTI	Artefatos
<Sigla da fase do GCSTI que corresponde ao processo e atividade listada>	<Sigla do processo do GCSTI que corresponde à fase e atividade listada>	<Descrição da atividade correspondente à fase e ao processo do GCSTI>	<Descrição do artefato elaborado/gerado na realização da atividade do processo do GCSTI >
Nível 1 (N1)	Nível (N2)	Nível (N3)	Nível (N4)

O segundo formulário foi elaborado com o mesmo objetivo do formulário elaborado para o GCSTI, ou seja, listar as informações relevantes, só que agora, dos modelos CMMI, que seriam utilizadas para a realização do mapeamento.

Os Modelos CMMI-ACQ, CMMI-DEV e CMMI-SVC foram examinados e as informações que representam a estrutura dos Modelos e que serão listadas para o mapeamento inicial do modelo são: Constelação CMMI; Nível de Maturidade; Área de Processo; Objetivo; Prática Específica; e, Sub prática. Essas informações representam os 06 níveis de profundidade e detalhamento dos elementos essenciais para a realização do mapeamento entre o GCSTI e os Modelos CMMI, conforme apresentado na Figura 8.

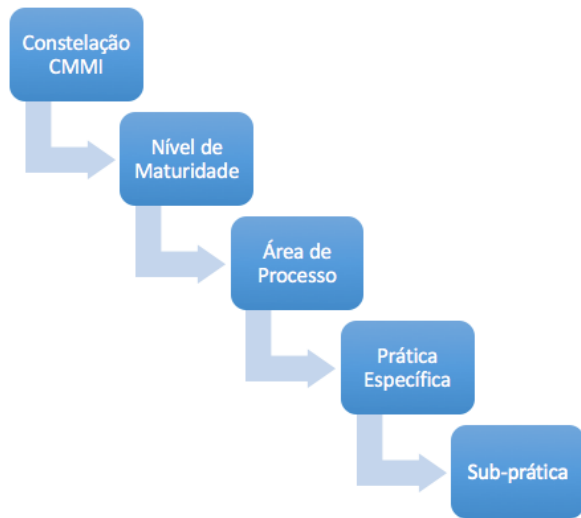


Figura 8. Níveis de Detalhamento do CMMI. Fonte: Autor (2016)

Em seguida, o segundo formulário foi montado, contendo as informações que representam os níveis de detalhamento dos modelos CMMI, conforme apresentado na Tabela 4.

Constelação CMMI	Nível de Maturidade	Área de Processo	Objetivo	Prática Específica	Sub-prática
<Sigla da constelação CMMI identificada e listada >	<Descrição do nível de maturidade de relação à área de processo >	<Sigla da área de processo do CMMI identificada e listada >	<Descrição do objetivo da área de processo >	<sigla da prática específica do CMMI identificada e listada com o resultado esperado da prática específica >	<Descrição do conteúdo da sub-prática relacionado a prática específica do CMMI >
Nível 1 (N1)	Nível 2 (N2)	Nível 3 (N3)	Nível 4 (N4)	Nível 5 (N5)	Nível 6 (N6)

Após o levantamento das informações nos formulários demonstrados nas Seções E e F, estas informações foram utilizadas para o início da atividade de análise, com o objetivo de identificar nos processos do GCSTI o atendimento das práticas específicas dos Modelos CMMI.

Na próxima seção serão demonstrados os formulários

utilizados para a realização do mapeamento.

#### F. Definição do Formulário Padrão de Análise

Esta seção apresenta o formulário padrão para realizar a análise detalhada entre o GCSTI e os Modelos CMMI. Após a finalização da Fase definida na Seção E, foi identificado que um novo formulário deveria ser elaborado considerando os elementos mapeados nos Formulários 3 e 4, com o objetivo de analisar detalhadamente as informações de cada tabela.

As informações que representam a estrutura do mapeamento do GCSTI e os Modelos CMMI foram selecionadas para a criação do formulário de análise detalhada destes modelos, incluindo o campo “Nota” para atribuição da classificação. Além disso, os níveis de detalhamento do GCSTI e os Modelos CMMI foram mantidos, porém, optou-se por 4 níveis de detalhamento dos Modelos CMMI, para que a análise fosse realizada com base no método SCAMPI, considerando o atendimento das práticas específicas e os objetivos de cada Área de Processo.

A Figura 9 apresenta a seleção dos elementos para a criação do formulário de análise.



Figura 9: Seleção dos Elementos para Análise. Fonte: Autor (2016)

O modelo do formulário padrão de análise é apresentado na Tabela 5.

Além da definição dos critérios de classificação adotados para o mapeamento, um novo cálculo foi definido para auxiliar na média da soma dos valores, que em seguida seriam transformados em percentual (%) de cobertura e atendimento dos processos do GCSTI em relação às práticas específicas dos modelos CMMI. Para isso, os formulários foram preparados para que o cálculo fosse feito de forma automática, considerando a quantidade de práticas especificadas atendidas e o total foi dividido pela quantidade de práticas existentes para cada Área de Processo dos Modelos CMMI.



**Tabela 5 Análise do GCSTI e os Modelos CMMI. Fonte: Autor (2016)**

Fase do GCSTI	Processo do GCSTI	Atividade do GCSTI	Modelo CMMI	Área de Processo	Objetivo	Prática Específica	Nota
<Sigla da fase do GCSTI que corresponde à fase e atividade do processo>	<Sigla do processo do GCSTI que corresponde à fase e atividade do GCSTI>	<Descrição da atividade correspondente à fase e ao processo do GCSTI>	<Sigla da Constante da CMMI relacionada>	<Sigla da Área de Processo do CMMI relacionada>	<Descrição do objetivo relacionado à área de processo do CMMI identificada com o item requerido da área de processo>	<Sigla da prática específica do CMMI relacionada>	<Atribuir nota considerando a análise entre os elementos do GCSTI e o modelo CMMI>
Nível 1 (N1)	Nível 2 (N2)	Nível 3 (N3)	Nível 1 (N1)	Nível 2 (N2)	Nível 3 (N3)	Nível 4 (N4)	

O formulário foi elaborado para demonstrar a caracterização do grau de atendimento das práticas específicas dos Modelos CMMI pelos processos do GCSTI conforme apresentado na Tabela 6.

Após a criação da tabela, alguns ajustes foram realizados para melhorar o processo de classificação, atribuição e, posteriormente, a análise dos resultados.

**Tabela 6: Classificação do Grau de Atendimento dos Processos. Fonte: O Autor (2016)**

Constelação CMMI: <Informe qual é o modelo CMMI adotada>					
Área de Processo	Objetivo	Prática Específica	Classificação	Frequência	Evidência
<Sigla da Área de Processo do CMMI relacionada>	<Descrição do objetivo ligado à área de processo do Modelo CMMI>	<Sigla da prática específica do CMMI relacionada>	<Para Atende (ATD), atribua "1"; para Atende Parcialmente (ATDP), atribua "0,5"; para Não Atende (NATD), atribua "0"; e, para Não Existe (NE), atribua "0">	<Demonstra a quantidade de vezes que a prática específica é encontrada nos processos do GCSTI>	<Descreve qual é a evidência encontrada no GCSTI que atende aos Modelos CMMI>
<b>Total</b>			<Média dos valores atribuídos às práticas da área de processo>		
Nível 2 (N2)	Nível 3 (N2)	Nível 4 (N2)			

Considerando que o GCSTI descreve processos definidos, a estrutura da análise e do mapeamento foi realizada, levando em consideração às áreas de processo do nível 3 de maturidade dos Modelos CMMI, no formato contínuo. Esta escolha foi feita pois o nível 3 de maturidade é caracterizado como o nível "Definido", e contém práticas específicas que contém itens requeridos de processos definidos para todas as áreas de processos. Logo, para cada área de processo do CMMI-ACQ, CMMI-DEV e CMMI-SVC, foi elaborada uma tabela com os resultados do mapeamento do GCSTI e os Modelos CMMI.

**G. Comparação entre o GCSTI e os Modelos CMMI**

Esta seção apresenta a comparação do GCSTI e os Modelos CMMI. Após o preenchimento dos formulários definidos anteriormente. Esses formulários não foram disponibilizados de forma online, uma vez que estes possuem muitas informações e algumas delas em acordo de confidencialidade. Com base nos resultados gerados, é possível realizar a comparação e análise, observando quais são os resultados da cobertura dos Modelos CMMI em relação aos processos do GCSTI.

Na próxima fase, ocorre a consolidação dos resultados do mapeamento e a comparação entre o GCSTI e os Modelos CMMI.

**H. Consolidação dos Resultados**

Esta seção apresenta a consolidação dos resultados finais do mapeamento entre o GSTI e os Modelos CMMI.

Alguns aspectos importantes foram identificados na consolidação final dos resultados do mapeamento realizado entre o GCSTI e os modelos CMMI. As áreas comuns ou *core* e as áreas compartilhadas ou *share* dos modelos CMMI tiveram o mesmo percentual de atendimento pelos processos do GCSTI que, pela semelhança das práticas específicas de cada área de processo, seus resultados não são alterados.

No nível 2 de maturidade, as Áreas de Processo de Planejamento de Projeto (PP) / Planejamento de Trabalho (WP), Monitoramento e Controle de Projeto (PMC)/ Monitoramento e Controle do Trabalho (WMC) e Garantia da Qualidade do Processo e do Produto (PPQA) obtiveram 100% de atendimento ou cobertura, ou seja, 100% das práticas específicas destas áreas, são atendidas por atividades e processos do modelo GCSTI. As demais Áreas de Processo obtiveram percentuais (%) semelhantes, sendo: Gerência de Configuração (CM) com 85,71%; Gerência de Requisitos (REQM) com 80%; e Medição e Análise (M&A) com 68,75%; e de cobertura e atendimento, pelos processos e atividades do modelo GCSTI.

A Área de Processo de Gerência de Configuração (CM) não foi atendida completamente devido à falta de identificação de todos os itens de configuração que compõem o sistema de configuração e mudança, o que dificulta o gerenciamento de mudanças para todos os elementos que compõem o

gerenciamento dos contratos. Além disso, a criação de *baselines* dos contratos não está definida, havendo somente a definição de entregáveis.

A Área de Processo de Gerência de Requisitos (REQM) não foi totalmente atendida devido à falta de rastreabilidade dos requisitos, o que dificulta a análise de impacto em mudanças de requisitos.

Por fim, a Área de Medição e Análise (M&A), que obteve menor percentual (%) de cobertura e atendimento, apresenta falhas quanto à especificação de medidas para monitoramento dos indicadores. Além disso, o modelo GCSTI não define procedimentos de coletas, armazenamento e análise dos indicadores, o que compromete o sistema de medição.

No nível 3 de maturidade, a Área de Processo de Análise de Decisão e Resolução (DAR) obteve 100% de atendimento e cobertura. As demais Áreas de Processos obtiveram percentuais (%) diferenciados, sendo elas: Gerência de Riscos (RSKM), com 85,71%; Gestão Integrada de Projetos (IPM) / Gestão Integrada de Trabalho (IWM), com 70%; Definição do Processo Organizacional (OPD), com 50%; Treinamento Organizacional (OT) com 28,57%; Foco no Processo Organizacional (OPF), com 11,11%.

A Área de Gerência de Riscos (RSKM) não foi totalmente atendida devido à falta de especificação de fontes e categorias de riscos, o que dificulta a identificação de riscos nos contratos.

A Área de Gestão Integrada de Projetos (IPM) / Gestão Integrada de Trabalho (IWM) apresenta falhas em relação à definição de processos que orientem a contribuição com os ativos da organização, o que ocasiona a perda do conhecimento gerado com experiências e lições aprendidas do processo de contratação.

A Área de Definição do Processo Organizacional (OPD) apresenta falhas em alguns pontos, como: a falta de descrição de modelos de ciclos de vida que oriente a organização na execução do processo de contratação; falta a definição de um repositório organizacional de medições, contendo os indicadores da organização; e falta de delimitação de normas para definição de ambientes de trabalho e formação de times, no contexto da organização.

A Área de Treinamento Organizacional (OT) não define as necessidades estratégicas de treinamento e quais são os treinamentos de responsabilidade da organização. Além disso, não há treinamentos, registros, consequentemente, não há a avaliação da eficácia, o que compromete o gerenciamento da área de treinamento na organização.

Por fim, a área de Foco no Processo Organizacional (OPF) apresenta diversos problemas na definição das necessidades dos processos, na identificação de melhorias, na implantação e monitoramento de processos, assim como na incorporação de lições aprendidas nos processos.

Com base nestes resultados, nota-se que, existe uma deficiência na sequencia de execução dos processos do GCSTI, em relação aos modelos CMMI. Considerando que o GCSTI atende a diversas áreas de processos dos modelos

CMMI em níveis de maturidade diferentes. Ao mesmo tempo em que áreas de processos relacionadas à engenharia de Aquisição, Desenvolvimento e Serviços são atendidas em quase 100% e, estas áreas estão no nível 3 de maturidade, as áreas do nível 2 de maturidade, que define o nível gerenciado não é atendida completamente. Logo, as áreas relacionadas ao nível 3 de maturidade, não estão sendo executadas após o atendimento das áreas de processos do nível 2 de maturidade, o que pode resultar em problemas e dificuldades na execução dos processos.

Ao finalizar a fase de mapeamento e comparação dos modelos, foi identificada a necessidade de representar os resultados de forma gráfica, para melhorar a apresentação e visualização final dos resultados do mapeamento. Assim, foram construídos gráficos para demonstrar esses resultados e o percentual (%) de cobertura de cada uma das áreas de processo dos modelos CMMI em relação aos processos do GCSTI.

A estrutura dos gráficos foi montada da mesma forma para apresentar os resultados de cada modelo CMMI, com variação apenas das áreas de processos de cada Modelo em específico.

Os gráficos apresentam uma visão final do percentual (%) de atendimento das áreas de processos dos modelos CMMI pelos processos do GCSTI.

Os resultados do mapeamento das áreas específicas de cada modelo CMMI serão detalhadas nas próximas subseções.

### 1) Consolidação dos Resultados em Relação ao Modelo CMMI-ACQ

Especificamente, em relação ao Modelo CMMI-ACQ, as áreas de processo obtiveram um grande percentual de cobertura em relação aos processos e atividades do GCSTI, indicando que estas atividades e processos atendem às práticas específicas do modelo CMMI-ACQ.

A Figura 9 apresenta os resultados do mapeamento entre o GCSTI e o Modelo CMMI ACQ, demonstrando a aderência existente entre o mapeamento realizado.

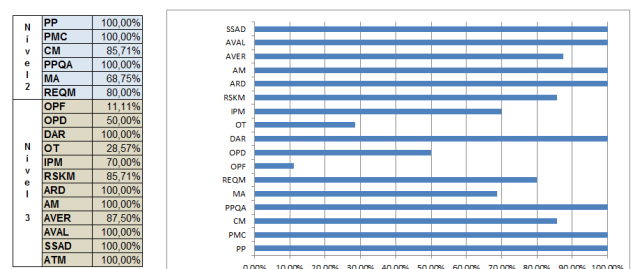


Figura 9. Aderência do Modelo CMMI ACQ e o GCSTI. Fonte: Autor 2016

Diversas áreas tiveram a cobertura e atendimento de 100%, sendo elas: Desenvolvimento de Requisitos de Aquisição (ARD), Gestão da Aquisição (AM), Validação da Aquisição (AVAL), Solicitação e Desenvolvimento de Acordo de Fornecedor (SSAD) e Gestão Técnica da Aquisição (ATM), o

que demonstra uma forte relação das atividades definidas no GCSTI, como forma de implementação das áreas de processo do modelo CMMI-ACQ. A Área de Processo de Verificação da Aquisição (AVER) obteve 87,50%; uma vez que esta área não define um método de revisão por pares como forma de verificação de artefatos do processo de aquisição.

Analisando estes resultados e a indústria de software brasileira, percebe-se que, para atender o GCSTI, as empresas que prestam serviços ao governo precisam ter processos definidos relacionados à aquisição de produtos e serviços, demonstrando algum nível de maturidade e capacidade em seus processos. Contudo, as empresas não estão aptas para atender às exigências do GCSTI, uma vez que estas empresas não possuem processos definidos que contemplem as áreas de aquisição.

2) *Consolidação dos Resultados em Relação ao Modelo CMMI-DEV*

Especificamente, em relação ao Modelo CMMI-DEV As áreas de processo do modelo CMMI-DEV, assim como o modelo CMMI-ACQ, áreas de processo obtiveram um percentual de cobertura em relação aos processos e atividades do GCSTI, indicando que estas atividades e processos atendem às práticas específicas do modelo CMMI-DEV.

A Figura 10 apresenta os resultados do mapeamento entre o GCSTI e o Modelo CMMI DEV, demonstrando a aderência existente entre o mapeamento realizado.

Diversas áreas tiveram a cobertura e atendimento de 100%, sendo elas: Desenvolvimento de Requisitos (RD); Solução Técnica (TS); Integração de Produto (PI); e Validação (VAL), que demonstra uma forte relação das atividades definidas no GCSTI, como forma de implementação das áreas de processo do modelo CMMI-DEV. A Área de Processo de Verificação (VER) obteve 87,50%, que, assim como área de Verificação da Aquisição do modelo CMMI-ACQ, não define um método de revisão por pares como forma de verificação de artefatos.

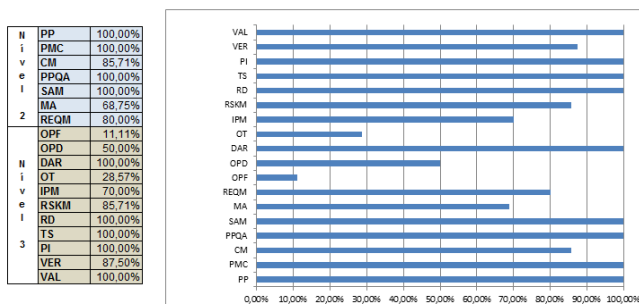


Figura 10. Aderência do Modelo CMMI DEV e o GCSTI. Fonte: Autor 2016

As áreas de processos da engenharia de produto de software contém os elementos chave para um processo de software eficaz, abrangendo todo o ciclo de produção, desde a

concepção até a entrega e manutenção do software. Estas áreas estão no nível 3 de maturidade do modelo CMMI-DEV e representam ainda um caminho evolutivo para a organização em busca de um processo maduro e disciplinado.

Analisando estes resultados e a indústria de software brasileira, percebe-se que, para atender o GCSTI, as empresas fornecedoras de soluções de TI precisam ter processos definidos, relacionados ao desenvolvimento e manutenção de software, comprovando algum nível de maturidade e capacidade em seus processos. Considerando a maturidade da indústria de software nacional, nota-se que as empresas não estão aptas para atender às exigências GCSTI, uma vez que estas empresas não possuem maturidade de processos que contemplem as áreas de desenvolvimento e manutenção de software.

3) *Consolidação dos Resultados em Relação ao Modelo CMMI-SVC*

Especificamente, em relação ao Modelo CMMI-SVC, as áreas de processo obtiveram um percentual representativo de cobertura em relação aos processos e atividades do GCSTI, indicando que estas atividades e processos atendem às práticas específicas do modelo CMMI-SVC.

A Figura 11 apresenta os resultados do mapeamento entre o GCSTI e o Modelo CMMI-SVC, demonstrando a aderência existente entre o mapeamento realizado.

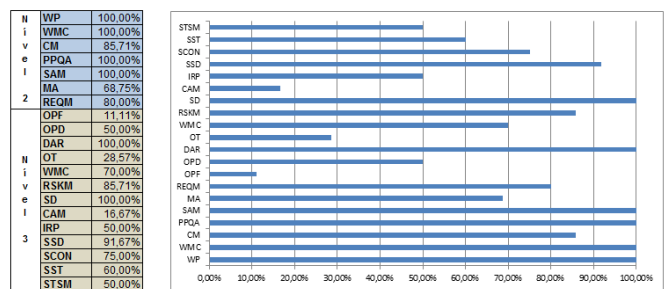


Figura 11. Aderência do Modelo CMMI SVC e o GCSTI. Fonte: Autor 2016

Em relação ao CMMI-SVC, o mapeamento obteve resultados diferentes, no entanto, estes são representativos.

No nível 2 de maturidade, a área de Entrega de Serviços (SD) foi atendida em 100% pelos processos e atividades do GCSTI.

No nível 3 de maturidade, nenhuma área de processo do modelo CMMI-SVC obteve 100% de cobertura e atendimento. As demais áreas tiveram percentuais de atendimento diferenciados, sendo as Áreas de: Desenvolvimento do Sistema de Serviço (SSD) com 91,67%; Continuidade dos Serviços (SCON), com 75,00%; Transição do Sistema de Serviço (SST), com 60%; Prevenção e Resolução de Incidentes (IRP), com 50%; Estratégia do Gerenciamento de Serviços (STSM), com 50%; e Gerenciamento da Capacidade e Disponibilidade (CAM), com 16,67% de cobertura e atendimento.

O núcleo que compõe a engenharia de serviço, ou seja, as áreas que definem processos para estabelecer, entregar, e gerenciar serviços, são parcialmente atendidas pelo modelo GCSTI, o que demonstra uma deficiência no sistema de serviço, já que nem todas as áreas que compõem este sistema, foram atendidas completamente. Estas áreas representam a engenharia do sistema de serviço, no nível 3 de maturidade do modelo CMMI-SVC, contendo processos definidos para todas as atividades relacionadas à prestação de serviços.

A Área de Desenvolvimento do Sistema de Serviço (SSD) não define um método de revisão por pares como forma de verificação de artefatos.

A Área de Continuidade dos Serviços (SCON) não possui a identificação e priorização das funções e dos recursos essenciais do sistema de serviços. Logo, sem a identificação destes elementos, não é possível planejar a continuidade dos serviços de forma efetiva.

A Área de Transição do Sistema de Serviço (SST) não estabelece um mecanismo de preparação para as alterações e transição do serviço, assim como não define uma forma de avaliar e controlar os impactos da transição do serviço.

A Área de Prevenção e Resolução de Incidentes (IRP) não estabelece uma abordagem para prevenção e resolução de incidentes, assim como não define um sistema para gerenciar os incidentes. Além disso, não é realizada a seleção e análise de incidentes, não havendo solução para estes incidentes, a fim de prever sua ocorrência futura.

A Área de Estratégia do Gerenciamento de Serviços (STSM) não estabelece planos de serviços padrão.

Por fim, a Área de Gerenciamento da Capacidade e Disponibilidade (CAM) não define (i) a seleção de medidas, (ii) a representação do sistema de serviços, (iii) o monitoramento da capacidade e disponibilidade, assim como não define relatórios com os resultados dos serviços. Estes resultados refletem no sistema de serviços, uma vez que a falta de implementação desses parâmetros, impossibilita o gerenciamento da disponibilidade e capacidade dos serviços.

Analisando estes resultados e a indústria de software brasileira, percebe-se que, para atender o GCSTI, as empresas de suporte, operação, desenvolvimento e execução dos serviços de TI precisam ter processos definidos, relacionados às atividades de prestação de serviços, que envolvem estratégia, capacidade, disponibilidade, continuidade, entrega e transição de serviços, assim como a prevenção de acidentes, comprovando algum nível de maturidade e capacidade em seus processos.

Considerando a maturidade da indústria nacional de software, percebe-se que as empresas não estão aptas para atender às exigências do GCSTI, uma vez que estas não possuem maturidade de processos que contemplem o funcionamento e operação de um sistema de serviço.

### I. Validação Através da Revisão por Pares

A revisão por pares foi realizada em duas fases, sendo a primeira fase com um grupo de 05 especialistas. Com base no

consenso realizado entre os revisores, ajustes foram realizados, compondo, assim, uma primeira versão revisada do mapeamento.

A Tabela 7 apresenta o formulário utilizado na revisão por pares.

**Tabela 7: Revisão por Pares.**  
**Fonte: O Autor (2016)**

<b>Revisão Por Pares do Mapeamento entre o GCSTI e os Modelos CMMI</b>	
<b>Perfil dos Revisores:</b>	
<b>Revisor 1:</b> (X) Experiência no Governo; (X) Experiência na Indústria; (X) Experiência na Academia; Outro: _____.	
<b>Revisor 2:</b> Experiência no Governo; (X) Experiência na Indústria; (X) Experiência na Academia; Outro: _____.	
<b>Revisor 3:</b> (X) Experiência no Governo; (X) Experiência na Indústria; Experiência na Academia; Outro: _____.	
<b>Revisor 4:</b> Experiência no Governo; (X) Experiência na Indústria; Experiência na Academia; Outro: _____.	
<b>Revisor 5:</b> Experiência no Governo; Experiência na Indústria; (X) Experiência na Academia; Outro: _____.	
<b>Modelo CMMI:</b>	
<b>Nível de Maturidade:</b>	
<b>Área de Processo:</b>	
<b>Classificação Adotada:</b>	1 - Sem Problema - SP 2 - Problema Técnico Alto - PTA 3 - Problema Técnico Baixo - PTB 4 - Observação/Melhorias - OM 5 - Não se Aplica - NA
<b>SG</b> _____	
<b>Ações de Correções</b>	

A primeira fase da revisão por pares foi realizada, para apoiar a consolidação dos resultados e sugerir mudanças no mapeamento em decorrência do consenso e dos ajustes realizados entre os revisores, conforme apresentado na Tabela 8.

**Tabela 8: Sugestão de Mudanças na Primeira Fase do Mapeamento**  
**Fonte: O Autor (2016)**

<b>Modelo CMMI</b>	<b>Número de SG's</b>	<b>% de Mudanças na Primeira Fase da Revisão</b>
<b>CMMI-ACQ</b>	37	13%
<b>CMMI-DEV</b>	41	7%
<b>CMMI-SVC</b>	45	20%

Visando garantir resultados mais robustos e coesos, a nova versão do mapeamento foi submetida a uma segunda fase de revisão por pares, que contou com o autor do trabalho e um avaliador líder e instrutor oficial dos modelos CMMI.

A nova etapa de revisão, resultou em algumas mudanças para contribuir com a consolidação final dos resultados, conforme apresentado na Tabela 9

**Tabela 9: Sugestão de Mudanças na Segunda Fase do Mapeamento**  
**Fonte: O Autor (2016)**

Modelo CMMI	Número de SG's	% de Mudanças na Segunda Fase da Revisão
CMMI-ACQ	37	5%
CMMI-DEV	41	5%
CMMI-SVC	45	15%

A consolidação das mudanças realizadas nas duas fases de revisão por pares considerou a quantidade de mudanças realizadas nos objetivos (SG's) das áreas de processos de cada modelo CMMI.

Observando os resultados da validação através da revisão por pares, nota-se que as duas fases de revisão resultaram em mudanças no mapeamento. Na primeira fase de revisão por pares, segundo a revisão do primeiro grupo de especialistas, o percentual (%) de mudanças foi diferente para todos os modelos do CMMI. O modelo CMM-SVC teve o maior percentual, com 20% de alteração no mapeamento. Já o modelo CMMI-DEV, obteve o menor percentual de mudanças, tendo 7% de mudanças.

Na segunda fase de revisão por pares, incluindo a participação de um avaliador líder dos modelos CMMI, o modelo CMMI-SVC obteve o maior percentual de mudanças, tendo 15% de alteração no mapeamento. Já os modelos CMMI-ACQ e CMMI-DEV, tiveram o mesmo percentual de mudanças, com 5% de mudanças no mapeamento. Os resultados da revisão foram realizados em duas fases dado a qualificação dos profissionais envolvidos. Mesmo que não houve formalmente uma terceira fase de revisão, os resultados alterados da segunda fase foram revistos por todos os envolvidos nas duas fases, havendo uma concordância com os resultados finais.

## V. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou um método de mapeamento realizado entre o GCSTI da APF e os Modelos CMMI-ACQ, CMMI-DEV e CMMI-SVC, com o objetivo de identificar e analisar a maturidade e a aderência dos processos do GCSTI em relação aos modelos CMMI. O mapeamento foi realizado de acordo com a metodologia de pesquisa apresentada.

Os resultados da pesquisa permitiram identificar a maturidade e aderência do GCSTI em relação aos modelos CMMI.

No geral, os processos do GCSTI equivalem aos modelos CMMI no nível 3 de maturidade, uma vez que as atividades exigidas no GCSTI estão previstas no nível 3 de maturidade dos modelos CMMI, caracterizando uma organização com um "Processo Definido", ou seja, a organização possui uma definição de processos para todas as áreas.

A execução de processos no nível 3 de maturidade dos modelos CMMI demanda maturidade e capacidade organizacional, com mecanismos e estratégia para melhoria de processos de forma controlada. Logo, se existe uma

equivalência entre os processos do GCSTI e as áreas de processos do nível 3 de maturidade dos modelos CMMI, conclui-se que o GCSTI exige maturidade e capacidade de processos deste nível. Considerando que o mercado brasileiro de tecnologia da informação é formado por 94% de empresas de software, de micro ou pequeno porte e estas empresas não possuem maturidade em seus processos e dependem do governo para sobreviverem, pode-se dizer então, que há um "entrave" no processo entre fornecedor e prestador, já que, as exigências do GCSTI estão acima da capacidade produtiva das empresas.

Com base nos resultados da pesquisa, conclui-se ainda que, existe uma deficiência em relação a definição a maturidade do GCSTI, uma vez que este atende a diversas áreas de processos dos modelos CMMI em níveis de maturidade diferente, não havendo uma sequência de execução dos processos alinhados ao desenvolvimento de projetos, produtos e serviços.

Os processos do GCSTI exigem maturidade na sua execução, no entanto, este guia não define maturidade baseados em sua estruturação. Considerando a indústria de software brasileira de software e serviços, a execução dos processos do GCSTI pode apresentar dificuldades, pelo fato do mesmo exigir maturidade elevada às empresas prestadoras de serviços, não sendo adequado para o contexto em que as empresas brasileiras estão inseridas.

### A. Contribuições da Pesquisa

As principais contribuições da pesquisa são:

- O levantamento de revisão bibliográfica específica da área, incluindo o Modelo de Contratação de Soluções de TI e a Instrução Normativa MP/SLTI 04/2010;
- O método de mapeamento entre GCSTI e os modelos CMMI;
- A execução do mapeamento do GCSTI e os modelos CMMI, incluindo os modelos CMMI-ACQ, CMMI-DEV e CMMI-SVC, considerando os processos, atividades e artefatos do GCSTI e as práticas específicas dos modelos CMMI;
- A percepção da maturidade e da aderência do GCSTI em relação aos modelos CMMI.

### B. Dificuldades e Limitações

Algumas dificuldades foram identificadas na realização deste trabalho, entre elas destacam-se:

- A ausência de trabalhos relacionados ao Guia de Contratação de Soluções de TI;
- A ausência de trabalhos relacionados à experiência das empresas prestadoras de serviços de TI;
- A dificuldade de acesso às informações dos Órgãos do Governo Federal;
- A dificuldade de propor soluções que demandem atividades que envolvam os Órgãos do Governo

Federal.

Como limitação deste trabalho tem-se:

- A realização fato de o mapeamento ter sido realizado baseado somente na definição de processos do GCSTI, uma vez, que não foi possível realizar o mapeamento, considerando os contratos executados, já que as características de cada contrato são específicas e individuais e que possuem difícil acesso;
- O A validação dos resultados foram realizadas com a avaliação de especialistas, considerando a natureza da pesquisa.

### C. *Trabalhos Futuros*

Como trabalhos futuros, pretende-se:

- Reformular o método de mapeamento e executar o mapeamento para representar o percentual de atendimento ao GCSTI, incluindo o percentual de atendimento em cada fase do processo de contratação;
- Revisar os critérios de classificação adotados para realizar o mapeamento, com o objetivo de avaliar a necessidade de incluir novos critérios que permitam melhor identificar o atendimento e cobertura entre os modelos;
- Avaliar o mapeamento baseado na execução de contratos, considerando os resultados da contratação,
- Elaborar a partir dos resultados do mapeamento, um guia com melhores práticas para contratação de soluções de TI, considerando as áreas de conhecimento envolvidas no processo de contratação.

### REFERÊNCIAS

- [1] W. S. Lira; G. A. Candido; G. Araujo, and M. Barros. The search and the use of information in organizations. Perspectives on Information Science. Vol. 13, no. 1, Belo Horizonte, 2008.
- [2] CRUZ, C. S. of. IT Governance and Legal Compliance in the Public Sector: A Framework Reference Normative for IT Service Contracts. 2008. Master's Thesis. Catholic University of Brasilia, Brasilia, 2008. Available at: <Http://www.bdtd.ucb.br/tede/tde\_arquivos/3/TDE-2008-11- 25T123713Z-687 / Public / TextoCompleto Cruz - 2008.pdf>. Accessed: 15/12/2016.
- [3] ABREU, M. F. The risks of IT outsourcing and the adoption of new IT and its relations with the risks to the competitive strategies of organizations. 2009.
- [4] SILVA, L. S. P. Model of IT Solutions Contracting: A Comparative Analysis to Identify the maturity and adherence to CMMI-ACQ models, CMMI-DEV and CMMI-SVC. 2013. Dissertation (Master in Computer Science) - Computer Center - Federal University of Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2013.
- [5] ISO/IEC 20000, 2011. Information technology- Management Service, Geneve: ISO 2011.
- [6] BERGAMASCHI, Sydney. Models for the Management of Outsourcing Information Technology: An Exploratory Study. Thesis (doctoral) - University of São Paulo, 2004.
- [7] TCU-Plenary. 2010. Available at: <Http://contas.tcu.gov.br/portaltextual/MostraDocumento ?lnk= (c ordao + adj + 2308/2010 + adj + plenario) [RTD] [b001]>. Accessed: 15/10/2016.
- [8] ABES - Brazilian Association of Software Companies. 2015. Available at: <http://www.abes.org.br/>. Accessed: 08/10/2016.
- [9] BERNSTORFF, V. H; CUNHA, J. C. O. organizations to seek and achieve with the outsourcing of information technology In: XXIII Annual Meeting of ANPAD 1999, Foz do Iguaçu / PR ANAL. ANPAD 1999.
- [10] GALLAGHER, B., PHILLIPS, M., RICHTER, K., Shrum, S. CMMI: Guidelines for Improving the Acquisition of Products and Services. Addison-Wesley. 2010.
- [11] Chrissis, M.D., KONRAD, M. and S. Shrum "CMMI: guidelines for process integration and product improvement." Addison-Wesley. 2010.
- [12] FORRESTER, E., Buteau, B., Shrum, S. CMMI: Guidelines exceeds Service. Addison-Wesley. 2010.
- [13] BRAGA, R. Audit of IT Governance. Brasília: TCU/ISC 2009.
- [14] CAVALCANTI, S.C. The New Model IT Solutions Contracting for the Federal Public Administration. 2a. Ed. Belo Horizonte. Publishing Forum 2015.
- [15] SEI, 2010, SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE, "Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) A", Version 1.3: Method Definition Document, Technical Report, Software Engineering Institute, November 2010. Disponível em: <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/11hb001.cfm>
- [16] SLTI, Guia de Contratação de Soluções de Tecnologia da Informação. Versão 2.0, Brasília: SLTI, 2014. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/guia-de-ontratacao-de-solucoes-de-tecnologia-da-informacao>>. Acesso em: 15/10/2016.
- [17] SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez, 2000.
- [18] MINAYO, M. C. S. O Desafio do Conhecimento. Pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: HUCITEC, 2007.
- [19] LAKATOS, E. M. de A.; MARCONI, M. de A. Fundamentos da metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2013.
- [20] KITCHENHAM, B.A., 2004, Procedures for Performing Systematic Reviews, TR/SE-0401, Keele Univeristy and Empirical Software Engineering NICT Australia Ltda.
- [21] LEI Nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Institui Normas para Licitações e Contratos da Administração Pública e dá outras providências. 1993. Disponível em:

- <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm)>. Acesso em: 15/10/2016.
- [22] BECKER, A.L., PRIKLADNICKI, R., AUDY, J.L.N. Strategic Alignment of Software Process Improvement Programs Using QFD, In: 1st International Workshop on Business Impact of Process Improvements, pp. 9-14, Leipzig, Germany, May. 2008.
- [23] \_\_\_\_\_. 2010b, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Acórdão 2.308/2010-TCU-Plenário. 2010. Disponível em: <[http://contas.tcu.gov.br/portaltextual/MostraDocumento?lnk=\(acordao+adj+2308/2010+adj+plenario\)\[idtd\]\[b001\]](http://contas.tcu.gov.br/portaltextual/MostraDocumento?lnk=(acordao+adj+2308/2010+adj+plenario)[idtd][b001])>. Acesso em: 15/10/2016.
- [24] \_\_\_\_\_. 2014, INSTRUÇÃO NORMATIVA SLTI n° 4, de 4 de setembro de 2014. Processo de contratação de serviços de Tecnologia da Informação pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional. 2008. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/instrucao-normativa-no-04-2>>. Acesso em: 15/10/2016.
- [25] CRUZ, C. S. da. Governança de TI e Conformidade Legal no Setor Público: Um Quadro Referencial Normativo para A Contratação De Serviços De Ti. 2008. 252f. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: <[http://www.btdt.ucb.br/tede/tde\\_arquivos/3/TDE-2008-11-25T123713Z-687/Publico/TextoCompleto Cruz - 2008.pdf](http://www.btdt.ucb.br/tede/tde_arquivos/3/TDE-2008-11-25T123713Z-687/Publico/TextoCompleto Cruz - 2008.pdf)>. Acesso em: 15/10/2016.
- [26] \_\_\_\_\_.; ANDRADE, E. L. P., FIGUEIREDO, R. M. C. PCSSCEG - Processo de contratação de software e serviços correlatos para entes governamentais. IN:Workshop Anual do MPS, 6., Campinas, SP, 2010. Anais do VI WAMPS 2010, 264p, p. 36-45., Campinas, SP: Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro - SOFTEX, 2010. ISBN 978-85-99334-19-5. 2010a.
- [27] \_\_\_\_\_.; Processo de Contratação de Serviços de Tecnologia da Informação para Organizações Públicas. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade de Software. GCSTI. 2011.
- [28] CHRISSIS, M. D., KONRAD, M. E SHRUM S. “CMMI: guidelines for process integration and product improvement”. Addison-Wesley. 2010.
- [29] CMMI INSTITUTE, Publicação de Resultados de Avaliações CMMI. Disponível em: <https://sas.cmmiinstitute.com/pars/pars.aspx>. Acesso em: 15/11/2016.
- [30] GARCIA, S., GRAETTINGER, C. E KOST, K. “Proceedings of the First International Research Workshop for Process Improvement in Small Settings”. Pittsburgh: Carnegie Mellon – Software Engineering Institute. 2005.
- [31] ISO/IEC 15504. “ISO/IEC 15504 - Information Technology - Process Assessment, International Standard