

Universidade Federal do Pampa

Lucas Corrêa Nowack

**ESTUDO DE ADERÊNCIA AO NÍVEL II DO  
MODELO CMMI-DEV NO NÚCLEO DE  
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO**

Alegrete

2013



Lucas Corrêa Nowack

**ESTUDO DE ADERÊNCIA AO NÍVEL II DO MODELO  
CMMI-DEV NO NÚCLEO DE TECNOLOGIA DA  
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Me. Sam da Silva Devincenzi

Alegrete

2013





Lucas Corrêa Nowack

## ESTUDO DE ADERÊNCIA AO NÍVEL II DO MODELO CMMI-DEV NO NÚCLEO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Ciência da Com-  
putação da Universidade Federal do Pampa  
como requisito parcial para a obtenção do tí-  
tulo de Bacharel em Ciência da Computação.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 04 de Outubro de 2013

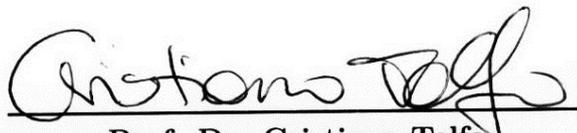
Banca examinadora:



**Prof. Me. Sam da Silva Devincenzi**

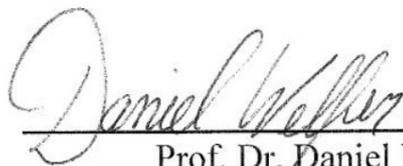
Orientador

Universidade Federal do Pampa



**Prof. Dr. Cristiano Tolfo**

Universidade Federal do Pampa



**Prof. Dr. Daniel Welfer**

*Dedico este trabalho à minha família.*



# Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida e por proporcionar-me a oportunidade de estar vivendo uma realidade que parece mais um sonho, porém foi necessária muita determinação, muito esforço, paciência, perseverança, fé e foco para chegar até aqui.

Sou muito grato à meus pais, Harry e Alice, por me darem toda a estrutura necessária a formação do meu caráter, vocês são simplesmente meus maiores exemplos e meu porto seguro. Muito obrigado por cada incentivo, cada repreensão, orientação, pela preocupação para que eu estivesse sempre andando pelo caminho correto, pelas orações feitas a meu favor, amo vocês. Também agradeço à minha irmã, Ariane pois sei que ela sempre esteve e esta torcendo por mim durante toda a minha trajetória de faculdade.

Agradeço à minha namorada Sâmela por todo o apoio, carinho, amor, compreensão e paciência que me tem dedicado durante todos esses anos. Por ter vivenciado comigo passo a passo as minhas dificuldades, me ajudando nos momentos difíceis, me aguentando nos meus momentos de estresse e por tornar da minha vida cada dia mais feliz.

Agradeço à Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA pelo conhecimento proporcionado e pela oportunidade que estou tendo de me tornar um profissional da Ciência da Computação.

Agradeço ao NTIC que abriu as portas para que as coletas de dados e avaliações fossem realizadas. Um agradecimento especial ao Jairton e ao Sérgio, analistas do NTIC, que trabalharam diretamente comigo durante o processo de avaliação.

Grato ao Professor Sam pela orientação e apoio transmitidos durante a realização do trabalho.

Não posso deixar de citar a "galera da 303", Laboratório de Pesquisa onde eu e diversos colegas viramos inúmeras madrugadas estudando, principalmente durante o último mês anterior à entrega do TCC. Obrigado pela força pessoal!

Por fim, agradeço a todos os meus amigos e colegas de faculdade, que de alguma maneira me ajudaram durante a realização deste estudo.

Muito Obrigado!



*“Tudo Posso Naquele Que Me Fortalece.  
(Bíblia Sagrada, Filipenses 4:13)*



# Resumo

O mercado da tecnologia vive em constante mudança, onde empresas e organizações procuram reavaliar suas estruturas organizacionais e seus processos de produção, visando uma maior organização, produtividade e primordialmente maior qualidade de seu produto. Para manter-se competitivo no mercado as empresas têm buscado focar na melhoria e aumento da maturidade de seus processos. Dentro deste contexto, este trabalho propõe realizar um estudo de aderência ao nível 2, do modelo CMMI, nos processos de desenvolvimento de software do Núcleo de Tecnologia da Informação e Comunicação (NTIC), objetivando obter um amplo entendimento referente ao estado atual dos processos de software que a organização trabalha. Tal realização irá possibilitar a identificação dos pontos fortes e também os processos mais críticos dentro do desenvolvimento, deixando o setor ciente da situação atual de seus processos. Com isso, foram levantadas diretrizes de melhoria com base nas metas de qualidade de cada área de processo trabalhada, listando tarefas e melhores práticas a serem seguidas dentro do setor. A partir disso, a organização poderá iniciar um ciclo de melhorias aos seus processos, objetivando melhorar substancialmente a maturidade de seus processos.

**Palavras-chave:** Qualidade de software, Qualidade de processos, CMMI, Avaliação.



# Abstract

The technology market lives in constant changing, where companies and organizations seeking reevaluate their organizational structures and their production processes, aiming at further organization, productivity and primordially higher quality of your product. In order to stay competitive in the market the companies have sought to focus on improving and increase of the maturity of their processes. Within that context, this work intends to carry out a study of adherence to level 2, of the model CMMI, in the process of the software development of the Center for Information Technology and Communication (NTIC), aiming for a broad understanding regarding the current status of software processes which the organization works. Such achievement will make possible the identification of strong points and also the most critical processes inside the development, letting the industry aware of the current situation of their processes. With this, have been raised guidelines for improvement based on the quality targets of each process area crafted, listing tasks and best practices to be followed within the sector. From this, the organization can start a course of enhancements to their processes, aiming to improve substantially the maturity of their processes.

**Key-words:** software quality, processes quality, CMMI, assessment



# Lista de ilustrações

Figura 1 – Componentes do Modelo SPICE . . . . .	28
Figura 2 – Correspondência entre os níveis CMMI e MPS-BR . . . . .	31
Figura 3 – Mapeamento entre os processos selecionados e PFSA . . . . .	36
Figura 4 – Ficha de Avaliação . . . . .	41
Figura 5 – Modelagem do processo de avaliação . . . . .	45



# Lista de tabelas

Tabela 1 – Níveis de Capacitação da norma ISO/IEC 15504 . . . . .	27
Tabela 2 – Níveis de Maturidade do MPS-BR e os processos . . . . .	29
Tabela 3 – Descrição dos atributos de processos . . . . .	30
Tabela 4 – Níveis de capacitação do modelo CMMI e sua respectiva descrição . . .	32
Tabela 5 – Níveis de maturidade do CMMI e suas respectivas áreas de processos .	33
Tabela 6 – Áreas de Processo incluídas no modelo de avaliação . . . . .	38
Tabela 7 – Caracterização de Implementação de Pratica . . . . .	40
Tabela 8 – Critérios de consolidação da avaliação das práticas . . . . .	42
Tabela 9 – Resultados consolidados da PA Planejamento de Projetos . . . . .	42
Tabela 10 – Resultados da PA Monitoramento e Controle de Projeto . . . . .	43
Tabela 11 – Resumo dos resultados da avaliação . . . . .	43
Tabela 12 – Áreas de Processo do Nível II do CMMI . . . . .	47
Tabela 13 – Questionário Gestao de Requisitos . . . . .	49
Tabela 14 – Relacionamento do Questionário com a área de processo REQM . . . .	50
Tabela 15 – Relacionamento do Questinario com as práticas do PP . . . . .	50
Tabela 16 – Relacionamento do Questionário com as práticas do PMC . . . . .	51
Tabela 17 – Relacionamento do Questionario com as práticas do CM . . . . .	52
Tabela 18 – Relacionamento do Questionario com as práticas do MA . . . . .	53
Tabela 19 – Relacionamento do Questinario com as praticas do PPQA . . . . .	54
Tabela 20 – Classificação da Implementação da Prática . . . . .	54
Tabela 21 – Criterios para avaliação da Consolidação na Organização . . . . .	55
Tabela 22 – Resultados Consolidados no NTIC da PA Gestao de Requisitos . . . . .	59
Tabela 23 – Resultados Consolidados no NTIC da PA Planejamento de Projetos . .	60
Tabela 24 – Resultados Consolidados no NTIC da PA Monitoramento e Controle de Projeto . . . . .	60
Tabela 25 – Resultados Consolidados no NTIC da PA Gestao de Configuração . . . .	61
Tabela 26 – Resultados Consolidados no NTIC da PA Medição e Análise . . . . .	61
Tabela 27 – Resultados consolidados no NTIC da PA Garantia da Qualidade de Processo e Produto . . . . .	62
Tabela 28 – Resumo dos Resultados da avaliação no NTIC . . . . .	63
Tabela 29 – Diretrizes de ação - Gestão de Requisitos . . . . .	64
Tabela 30 – Diretrizes de ação - Planejamento de Projeto . . . . .	65



# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>23</b>
<b>2</b>	<b>Fundamentação Teórica</b>	<b>25</b>
2.1	Qualidade de Software	25
2.1.1	Qualidade de Produto	25
2.1.2	Qualidade de Processo	26
2.1.2.1	ISO 15504 - SPICE	26
2.1.2.2	MPS-BR	27
2.1.2.3	CMMI	31
<b>3</b>	<b>Trabalhos Relacionados</b>	<b>35</b>
3.1	Aplicação da ISO/IEC 15504 na Melhoria de Processos em Uma Pequena Empresa (SILVA et al., 2003)	35
3.1.1	Método de Avaliação	35
3.1.2	Proposta de Melhoria	36
3.1.3	Resultados Obtidos	37
3.2	Aplicando Avaliações de Contextualização em Processos de Software Alinhados Ao CMMI-SE/SW (WANGENHEIM et al., 2005)	37
3.2.1	Método de Avaliação	37
3.2.2	Resultados Obtidos	39
3.3	Aplicação do Método SCAMPI para Avaliação do Processo de Gerenciamento de Projetos de Software Numa Instituição Financeira (ITABORAHY et al., 2005)	39
3.3.1	Método de Avaliação	40
3.3.2	Resultados Obtidos	41
3.4	Encerramento do Capítulo	44
<b>4</b>	<b>Metodologia</b>	<b>45</b>
4.1	Modelagem	45
4.2	Planejamento	46
4.2.1	Nível 2 do CMMI e Método de Avaliação	46
4.3	Coleta de Dados	47
4.4	Análise dos Resultados	53
4.5	Diretrizes de Ação	55
<b>5</b>	<b>Avaliação de Aderência ao Nível 2 do CMMI</b>	<b>57</b>

5.1	NTIC - Núcleo de Tecnologia da Informação e Comunicação . . . . .	57
5.2	Execução da Avaliação . . . . .	57
5.3	Resultados . . . . .	58
5.4	Gaps e Diretrizes De Ação . . . . .	62
<b>6</b>	<b>Considerações Finais . . . . .</b>	<b>67</b>
<b>7</b>	<b>Trabalhos Futuros . . . . .</b>	<b>69</b>
	<b>Referências . . . . .</b>	<b>71</b>
	<b>Apêndices . . . . .</b>	<b>73</b>
<b>APÊNDICE A</b>	<b>Questionário sobre Gestao de Requisitos - REQM . . . . .</b>	<b>75</b>
<b>APÊNDICE B</b>	<b>Questionário sobre Planejamento de Projeto - PP . . . . .</b>	<b>77</b>
<b>APÊNDICE C</b>	<b>Questionário sobre Planejamento de Projeto - PP (continuação) . . . . .</b>	<b>79</b>
<b>APÊNDICE D</b>	<b>Questionário sobre Monitoramento e Controle de Projeto - PMC . . . . .</b>	<b>81</b>
<b>APÊNDICE E</b>	<b>Questionário sobre Gestão de Configuração - CM . . . . .</b>	<b>83</b>
<b>APÊNDICE F</b>	<b>Questionário sobre Medição e Análise - MA . . . . .</b>	<b>85</b>
<b>APÊNDICE G</b>	<b>Questionário sobre Garantia da Qualidade de Processo e Pro- duto - PPQA . . . . .</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICE H</b>	<b>Avaliação REQM . . . . .</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICE I</b>	<b>Avaliação PPQA . . . . .</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE J</b>	<b>Avaliação CM - SG 1 . . . . .</b>	<b>93</b>
<b>APÊNDICE K</b>	<b>Avaliação CM - SG 2 e SG 3 . . . . .</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE L</b>	<b>Avaliação MA - SG 1 . . . . .</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE M</b>	<b>Avaliação MA - SG 2 . . . . .</b>	<b>99</b>
<b>APÊNDICE N</b>	<b>Avaliação PMC - SG1 . . . . .</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICE O</b>	<b>Avaliação PMC - SG2 . . . . .</b>	<b>103</b>

<b>APÊNDICE P</b>	<b>Avaliação PP - SG 1</b>	<b>105</b>
<b>APÊNDICE Q</b>	<b>Avaliação PP - SG 2 - SP 2.1, 2.2, 2.3</b>	<b>107</b>
<b>APÊNDICE R</b>	<b>Avaliação PP - SG 2 - SP 2.4, 2.5, 2.6, 2.7</b>	<b>109</b>
<b>APÊNDICE S</b>	<b>Diretrizes de ação - PMC e PPQA</b>	<b>111</b>
<b>APÊNDICE T</b>	<b>Diretrizes de ação - CM e MA</b>	<b>113</b>



# 1 Introdução

Com mudanças acontecendo no mercado de tecnologia, empresas estão reavaliando suas estruturas organizacionais e seus processos de produção, focando principalmente na competitividade, pois dependem cada vez mais de sua própria capacidade de organização, sua produtividade e principalmente da qualidade de seu produto. Para manter-se competitivo no mercado é requisito possuir qualidade nos seus produtos e no desenvolvimento dos mesmos, porém é um objetivo muito difícil de ser alcançado com eficiência.

[Pressman \(2011\)](#) conceitua que, "qualidade de software é a satisfação de requisitos funcionais e de desempenho explicitamente declarados, normas de desenvolvimento explicitamente documentadas e características implícitas que são esperadas em todo o software desenvolvido profissionalmente. Para satisfazer esses requisitos, é necessário que as empresas foquem nos processos, práticas e atividades referentes ao desenvolvimento do software."

Sendo assim, torna-se indispensável realizar uma revisão contínua de serviços e de processos, mostrando que a qualidade tanto do produto quanto do processo de desenvolvimento é fator crítico para o sucesso.

Segundo ([SOMMERVILLE et al., 2011](#)), a qualidade do processo de desenvolvimento afeta diretamente a qualidade dos produtos entregues. Ou seja, existe uma grande necessidade de focar na melhoria dos processos de desenvolvimentos de software, somente assim será possível conquistar uma considerável melhoria na qualidade dos produtos. Para isso, foram criadas normas e modelos que abordam algumas das melhores práticas e passos a serem seguidas, tendo por finalidade amadurecer o processo de desenvolvimento de software da empresa. Um exemplo é o modelo CMMI, criado pelo ([SEI, 2013](#)), que consiste em um modelo de referência que serve de guia para a melhoria de processos na organização e também da habilidade dos profissionais em gerenciar o desenvolvimento.

Na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), existe um setor chamado Núcleo de Tecnologia da Informação e Comunicação (NTIC), este setor tem por objetivo criar e manter condições para o funcionamento sistêmico das atividades ligadas à tecnologia da informação e comunicação ligadas à organização. Boa parte de suas atividades são focadas em desenvolvimento de projetos de software e a preocupação em desenvolver produtos com qualidade tem aumentado ([NTIC, 2013](#)). Considerando todo o contexto, surgiu a ideia de elaborar este trabalho para ajudar o NTIC a melhorar a qualidade de seus processos e conseqüentemente a qualidade de seus produtos.

O presente estudo tem, como objetivo específico e principal, realizar uma avaliação nos processos de desenvolvimento de software no NTIC com a finalidade de obter um

conhecimento geral da atual situação dos processos de software da organização. Já como objetivos genéricos, estão listadas as diretrizes de ação a serem sugeridas após a avaliação realizada, onde as mesmas servirão como uma espécie de guia na tentativa de que o NTIC trabalhe na melhoria de seus processos.

## 2 Fundamentação Teórica

Este capítulo busca fundamentar todos os conceitos aos quais o presente estudo ira abordar trabalha.

### 2.1 Qualidade de Software

Segundo ??), software é:

- 1) Instruções (programas de computador) que, quando executadas, produzem a função e o desempenho desejados;
- 2) Estruturas de dados que possibilitam que os programas manipulem adequadamente a informação;
- 3) Documentos que descrevem a operação e o uso dos programas;

É uma área de conhecimento da engenharia de software que vem obtendo uma grande preocupação da maioria das organizações do mercado atual, pois a necessidade de desenvolver software com qualidade não é mais um diferencial para alguns, mas tornou-se um grande fator de competitividade no mercado.

De acordo com [Rocha, Maldonado e Weber \(2001\)](#), a qualidade de software pode ser vista como um conjunto de características que devem ser alcançadas em um determinado grau para que o produto atenda as necessidades de seus usuários.

De acordo com a norma ISO 9000 ([ISO, 2005](#)), "qualidade é o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz aos requisitos". Portanto, podemos afirmar que se algum serviço ou produto atende aos requisitos que foram especificados, o produto possui qualidade desejada pelo cliente.

Pode-se dizer que a qualidade é ser medida através do grau de satisfação do cliente, quando o cliente estiver satisfeito com o produto final, portanto, entendemos que o produto é de qualidade e que atingiu os requisitos definidos no inicio do projeto. Basicamente, para ter controle da qualidade é necessário envolver diversas ações, uma série de inspeções, testes e revisões que são utilizados durante a execução do processo de software para garantir que cada produto de trabalho satisfaça os requisitos estabelecidos para aquele processo. Garantindo o alcance dos requisitos de cada processo de desenvolvimento de software e atendendo os devidos padrões estabelecidos, podemos concluir que o produto final terá qualidade.

#### 2.1.1 Qualidade de Produto

De acordo com o que [Spinola \(2003\)](#) fala, quando entregamos a um cliente um pacote bem delimitado e identificado, podemos dizer que entregamos um produto. Ele

ainda afirma que todo o produto de trabalho de software, para ser gerado, precisa de um processo de software.

### 2.1.2 Qualidade de Processo

Segundo ??), processo de software é um conjunto de atividades e resultados associados que levam à produção de um produto de software. Esse processo envolver desenvolvimento de software desde o início, embora, cada vez mais, ocorra o caso de um software novo ser desenvolvido mediante a expansão e a modificação de sistemas já existentes.

Um bom processo não garante que os produtos produzidos são de boa qualidade, mas é um indicativo de que a organização é capaz de produzir bons produtos (CRESPO et al., 2001).

As empresas e organizações estão ficando cada vez mais motivadas pela busca de qualidade do processo de software, pois são inúmeros os benefícios que os processos de software padronizados e bem maturados nos trazem, como: o aumento da qualidade do produto, maior produtividade, diminuição do retrabalho, a competitividade no mercado atual cresce, possibilitam uma maior precisão nas estimativas e entre outras diversas vantagens que o melhoramento contínuo dos processos de desenvolvimento de software.

Para ajudar na busca pela qualidade nos processos de software, foram criadas normas internacionais e nacionais, pois através da melhoria dos processos que a qualidade do produto será obtida. A seguir no trabalho serão descritas algumas das principais e mais importantes normas de qualidade de processo.

#### 2.1.2.1 ISO 15504 - SPICE

Em outubro de 2003, a ISO/IEC 15504, conhecida também por SPICE (Software Process Improvement and Capability Determination), foi oficialmente publicada pela ISO (International Organization for Standardization).

Segundo Koscianski e Soares (2007), a norma teve seu início quando em 1991 o JTC1 (Joint Technical Committee 1) iniciou um estudo sobre a necessidade de uma norma para a avaliação de processos de software. Logo depois, em 1993, teve início o projeto SPICE, sendo desenvolvida pela ISO em conjunto com a comunidade internacional, e é uma evolução da ISO/IEC 12207 porém possui níveis de capacidade para cada processo como também possui o CMMI, essa semelhança existe pelo fato de ter sido elaborada com base nos modelos já existentes como o ISO 9000 e CMM.

SALDANHA (2009) explica que a ISO/IEC 15504 define um modelo de referência de processo que identifica e descreve um conjunto de processos considerados universais e fundamentais para a boa prática da engenharia de software. A norma também define seis níveis de capacidade que são detalhados na tabela abaixo:

Tabela 1 – Níveis de Capacitação da norma ISO/IEC 15504

Nível	Nome	Descrição
0	Incompleto	O processo não é implementado ou falha em atingir seus objetivos
1	Executado	O processo essencialmente atinge os objetivos, mesmo se de forma pouco planejada ou rigorosa
2	Gerenciado	O processo é implementado de forma controlada (planejado, monitorado e ajustado); os produtos por ele criados são controlados e mantidos de forma apropriada
3	Estabelecido	O processo é implementado de forma sistemática e consistente
4	Previsível	O processo é executado e existe um controle que permite verificar se ele se encontra dentro dos limites estabelecidos para atingir os resultados
5	Otimizado	O processo é adaptado continuamente para, de uma forma mais eficiente, atingir os objetivos de negócio definidos e projetados

De acordo com a norma, a avaliação dos processos é baseada em um modelo com duas dimensões, uma abordando os processos e outra a capacidade. A definição da dimensão dos processos é proposta de acordo com os objetivos e resultados esperados dos processos e é fornecida por um modelo de processo externo à norma ISO/IEC 15504. Já a dimensão da capacidade é caracterizada pela forma de medição do estado desses processos, permitindo às organizações avaliar o estado dos mesmos comparando com as melhores práticas, através da identificação dos pontos fortes, pontos fracos e os riscos que os processos possuem. Sendo assim, podemos dizer que uma empresa poderá decidir se possui capacidade para empreender um determinado projeto ou não.

Segundo a ISO/IEC 15504, a norma possui um guia para orientação da melhoria de processo, ele possui 8 etapas tendo como referência um modelo de processo, para melhor entendimento, segue uma figura ilustrativa com todos os componentes do modelo SPICE, veja abaixo:

Com o resultado desta avaliação a organização saberá como está o estado atual de seus processos de software, o que precisa ser feito para melhorar e como fazer.

Existem outras diferentes normas que auxiliam na melhoria de processo de desenvolvimento de software, outra delas é o MPS-BR (Melhoria de Processos do Software Brasileiro) uma iniciativa brasileira com foco nas micro, pequenas e médias empresas, esse modelo será descrito logo a seguir.

### 2.1.2.2 MPS-BR

O MPS-BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro (MPS-BR, 2005) é um modelo para a melhoria do processo de desenvolvimento de software em empresas brasilei-

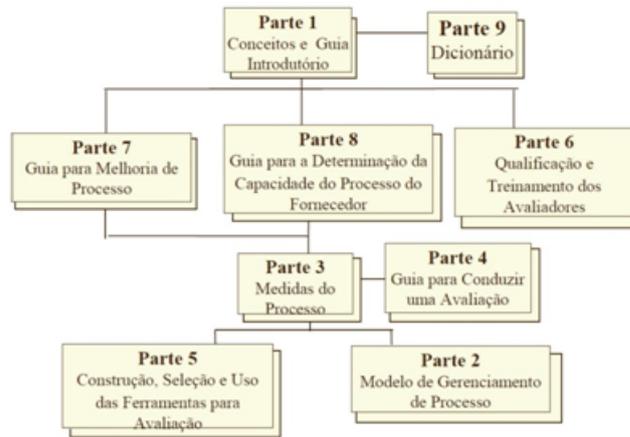


Figura 1 – Componentes do Modelo SPICE

ras, bastante recente e que vem em contínuo desenvolvimento. Começou a ser desenvolvido em dezembro de 2003, pelas instituições SOFTEX, Riosoft, CE-SAR, CenPRA, CELEPAR e COPPE/UFRJ. Este modelo foi criado visando a realidade brasileira no mercado de pequenas e médias empresas de desenvolvimento de software no país, que possuem poucos recursos para a melhoria de seus processos. Por não terem maiores condições, essas empresas não conseguem certificar-se em normas e modelos de melhorias de processo de software, pelo simples fato de que certificações, como por exemplo o CMMI, possui um custo muito elevado por serem normas estrangeiras, dificultando assim pequenas organizações a conseguirem tal certificação.

O modelo MPS-BR é um modelo que foi baseado nas normas NBR ISO/IEC 12207 - Processo de Ciclo de Vida de Software (ABNT, 12207), na ISO/IEC 15504 - Avaliação de Processo, além de ser compatível com o modelo CMMI-DEV. Podemos afirmar que uma das principais vantagens do modelo é o fato de ter o custo da certificação aqui no Brasil reduzido em relação as normas estrangeiras, facilitando para as micro, pequenas e médias empresas de conseguir a certificação do modelo. Dentro desse contexto, o modelo MPS possui quatro componentes: Modelo de Referência MPS para Software (MPS-BR, 2005), Modelo de Referência MPS para Serviços [MR-MPS-SV, 2012], Método de Avaliação (AV, 2012) e Modelo de Negócios (MN-MPS, 2012).

O Modelo de Referência MR-MPS define os níveis de maturidade que resumem-se em uma relação entre os processos e sua capacidade. A definição dos processos segue os requisitos para um modelo de referência de processo apresentados na norma ISO/IEC 15504-2 (SPICE) que foi descrita anteriormente, declarando o propósito e os resultados esperados de sua execução, permitindo avaliar e atribuir graus de efetividade na execução dos processos (ROCHA; MALDONADO; WEBER, 2001).

Os níveis de maturidade estabelecem patamares de evolução de processos, carac-

terizando estágios de melhoria da implementação de processos na organização. São 7 os níveis de maturidade do modelo MPS-BR, na [Tabela 2](#) estão os níveis associados aos processos e os atributos de processo.

Tabela 2 – Níveis de Maturidade do MPS-BR e os processos

Nível	Estado	Processos	Atributos de Processo
A	Em Otimização		AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1, AP 3.2, AP 4.1, AP 4.2, AP 5.1 e AP 5.2
B	Gerenciado Quantitativamente	Gerência de Projetos - GPR (evolução)	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2, AP 4.1 e AP 4.2
C	Definido	Gerência de Riscos - GRI	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
		Desenvolvimento para Reutilização - DRU	
		Gerência de Decisões - GDE	
D	Largamente Definido	Verificação - VER	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
		Validação - VAL	
		Projeto e Construção do Produto - PCP	
		Integração do Produto - ITP	
		Desenvolvimento de Requisitos - DRE	
	Parcialmente Definido	Gerência de Projetos - GPR (evolução)	
		Gerência de Reutilização - GRU	
		Gerência de Recursos Humanos - GRH	
		Definição do Processo Organizacional - DFP	
		Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional - AMP	
F	Gerenciado	Medição - MED	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2
		Garantia da Qualidade - GQA	
		Gerência de Portfólio de Projetos - GPP	
		Gerência de Configuração - GCO	
		Aquisição - AQU	
G	Parcialmente Gerenciado	Gerência de Requisitos - GRE	AP 1.1, AP 2.1
		Gerência de Projetos - GPR	

Fonte: (MPS-BR-SW, 2012)

De acordo com a [Tabela 3](#), é possível ver os atributos de processo descritos.

Para alcançar um determinado nível acima é preciso atender os propósitos e requisitos juntamente com o alcance dos resultados esperados dos respectivos processos que

Tabela 3 – Descrição dos atributos de processos

Item	Descrição do Atributo de Processo
AP 1.1	O processo é executado
AP 2.1	O processo é gerenciado
AP 2.2	Os produtos de trabalho de processo são gerenciados
AP 3.1	O processo é definido
AP 3.2	O processo está implementado
AP 4.1	O processo é medido
AP 4.2	O processo é controlado
AP 5.1	O processo é objeto de melhorias incrementais e inovações
AP 5.2	O processo é otimizado continuamente

Fonte: (MPS-BR-SW, 2012)

foram estabelecidos para aquele determinado nível. A escala de maturidade do modelo MPS-BR inicia no nível G, nível mais baixo do modelo, e vai progredindo até chegar ao mais alto nível A onde os processos continuam em constante otimização para obter uma contínua melhoria.

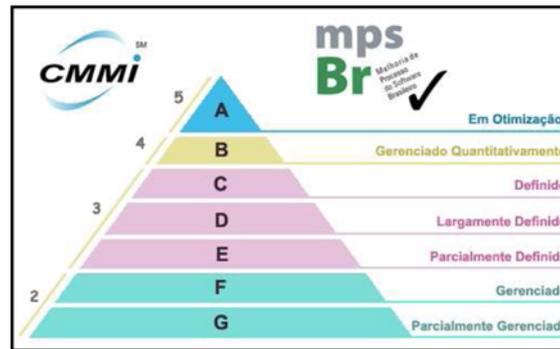
Pode-se analisar na [Figura 2](#) abaixo que a divisão por estágios do MPS-BR tem grande semelhança com a divisão dos níveis de maturidade do modelo CMMI-DEV pois ambos se baseiam nas mesmas normas, ISO IEC/12207 e ISO/IEC 15504, porém como o MPS-BR possui mais níveis de maturidade acaba possibilitando que a empresa implante processos de uma forma mais gradual. Essa diferença reflete no mercado brasileiro de software pois permite que empresas e organizações de pequeno porte, que não possuem recursos para investir em metodologias e processos, possam tomar iniciativa de definir processos.

A [Figura 2](#) exhibe a graduação diferente dos níveis de maturidade do CMMI-DEV e MPS-BR.

O MPS-BR vem em crescimento, segundo a SOFTEX, nos últimos doze meses, mais de 100 avaliações MPS-SW foram realizadas e o programa atingiu em 2012 a expressiva marca de 410 empresas avaliadas em todo o território nacional e a previsão é de que em 2013 deve superar a marca de 500 avaliações. O modelo adota as melhores práticas da engenharia de software, além de ser adequado, tanto sob o ponto de vista técnico como de custos, à realidade das companhias nacionais ([SOFTEX, 2013](#)).

Citado diversas vezes neste trabalho, o modelo CMMI (Capability Maturity Integration) é um dos principais modelos de referência e para desenvolvimento de qualidade de

Figura 2 – Correspondência entre os níveis CMMI e MPS-BR



Fonte:(ROCHA, 2009)

processo software e possui um destaque no mercado atual. Na sequência serão abordadas as características e peculiaridades do modelo CMMI.

### 2.1.2.3 CMMI

O CMMI (Capability Maturity Model Integration) é um modelo de referência que foi lançado em 2001 pelo Instituto de Software da Universidade de Carnegie-Mellon (SEI/CMU) e é considerado hoje referência no mercado como um dos principais modelos que buscam o aprimoramento ou amadurecimento dos processos de desenvolvimento de software contendo diversas práticas tanto genéricas quanto específicas que são necessárias para garantir a qualidade do processo de software visando eliminar as inconsistências, aumentar a clareza e o entendimento dos processos.

O modelo CMMI é oriundo do modelo SW-CMM, que por sua vez nasceu na década de 1980 apenas para software, obteve grande sucesso ao gerar novos modelos para diversas áreas, como gestão de recursos humanos (P-CMM), de aquisição de software (AS-CMM) e de engenharia de sistemas (SE-CMM) (TEAM, 2010). Sabemos que diversos padrões são definidos com estruturas e formatos diferentes e isso acabou causando incômodo quando organizações tinham a necessidade de utilizar mais de um dos modelos simultaneamente. De acordo com esse contexto, surgiu o modelo CMMI que veio para integrar os diversos modelos criados e como uma evolução do modelo CMM.

**Características** O modelo CMMI possui dois diferentes tipos de representações: representação por estágios (*staged*) e representação contínua (*continuous*). Segundo SALDANHA (2009), o modelo dentro de uma empresa pode ser alcançado em etapas consecutivas, representando a ideia de maturidade ou também de maneira contínua, onde são mensuradas a capacidade em práticas individuais.

**I - Representação Contínua** A representação contínua do Modelo CMMI é dividida em 6 níveis de capacidade, numerados de 0 a 5, que são aplicados para atingir melhorias de processos organizacionais nas áreas de processo individuais. Segundo Samarani (2005), um nível de capacidade consiste de práticas genéricas e específicas para uma área de processo, podendo melhorar os processos organizacionais associados com essa área determinada, portanto quando forem satisfeitos os objetivos genéricos e específicos de uma área de processo em um nível de capacidade específico, serão claramente notados os benefícios da melhoria do processo. A tabela abaixo mostra a descrição dos níveis de capacidade da representação contínua do modelo CMMI.

Tabela 4 – Níveis de capacitação do modelo CMMI e sua respectiva descrição

Nível	Descrição
0 - Incompleto	* Processo que não é executado, ou é parcialmente executado;
1 - Executado	* Processo satisfaz os objetivos específicos para a área de processo;
2 - Gerenciado	* Executado e planejado de acordo com as políticas; * Monitorado, controlado e revisado; * Processo executado que possui uma infra estrutura básica para suportar o processo;
3 - Definido	* Processo gerenciado adaptado a partir de um conjunto de processos padrão da organização de acordo com as diretrizes de adaptação da mesma;
4 - Gerenciado Quantitativamente	* Processo definido que é controlado utilizando técnicas estatísticas ou quantitativas;
5 - Em Otimização	* Processo gerenciado quantitativamente que é adaptado para cumprir os objetivos de negócio da organização, focando na melhora contínua de desempenho;

**II - Representação por Estágios** A representação por estágios do modelo CMMI é dividida em 5 níveis de maturidade, numerados de 1 a 5, que são aplicados para atingir melhorias de processos organizacionais através de múltiplas áreas de processo. Todos os 5 níveis do CMMI são organizados de modo a estabelecer as prioridades na condução de programas de melhoria do processo de software. Para cada nível de maturidade, são associadas Áreas de Processo (PA) relacionadas, que podem ser entendidas como sendo uma lista detalhada dos alvos a serem alcançados, das atividades executadas e dos artefatos criados e mantidos com a finalidade de satisfazer os requisitos. A tabela abaixo, descreve os níveis de maturidade do CMMI, juntamente com suas respectivas áreas de processos.

Tabela 5 – Níveis de maturidade do CMMI e suas respectivas áreas de processos

Nível	Descrição	Áreas de Processos	
1 - Inicial	Processo imprevisível pobremamente controlado e	----	
2 - Gerenciado	Processo caracterizado para o projeto e muitas vezes reativo	* Gerência de Requisitos; * Planejamento de Projeto * Monitoramento e Controle do Projeto * Gerência de Acordo com Fornecedores * Medição e Análise * Garantia da Qualidade do Processo do Produto * Gerência de Configuração	
3 - Definido	Processo caracterizado para a organização e é proativo	* Desenvolvimento de Requisitos	* Gerência de Projeto Integrada (IPPD)
		* Solução Técnica	* Gerência Integrada de Fornecedores
		* Verificação	* Gerência de Riscos
		* Validação	* Análise de Decisão e Resolução
		* Integração do Produto	* Integração da Equipe (IPPD)
	* Foco no Processo Organizacional	* Ambiente Organizacional para Integração (IPPD)	
	* Treinamento Organizacional		
4 - Gerenciado Quantitativamente	Processo medido e controlado	* Gerência Quantitativa do Projeto * Desempenho do Processo Organizacional	
5 - Em Otimização	Processo em contínua otimização	* Inovação e Implantação Organizacional	



## 3 Trabalhos Relacionados

Neste capítulo serão descritas algumas pesquisas e alguns estudos de caso referentes à aplicações de avaliações e implementações de diferentes normas e modelos voltados para melhoria de processos de software. Na [seção 3.1](#) é descrito o estudo da aplicação da norma ISO 15504 em uma pequena empresa de Campinas-SP visando a melhoria de seus processos de software. Já na [seção 3.2](#) são relatadas experiências com avaliações de contextualização em 5 diferentes empresas da cidade de Florianópolis/SC. O trabalho 3 que está na [seção 3.3](#) destaca uma aplicação SCAMPI utilizado na avaliação do processo de gerenciamento de projetos de software da organização estudada. Por fim na [seção 3.4](#) será realizado um fechamento para este presente capítulo.

### 3.1 Aplicação da ISO/IEC 15504 na Melhoria de Processos em Uma Pequena Empresa ([SILVA et al., 2003](#))

O artigo analisado refere-se a uma pequena empresa de desenvolvimento de projetos de software chamada Ampla Consultoria em Informação, que situa-se na cidade de Campinas-SP e foi fundada no ano de 1995. A organização resolveu realizar um projeto de melhoria de seu processo de desenvolvimento de software, pois seus processos possuíam pouca transparência. Para realizar esse projeto de melhoria a Ampla teve a orientação do Centro de Pesquisas Renado Archer (CenPRA).

#### 3.1.1 Método de Avaliação

Para a avaliação e a definição dos processos da empresa, o CenPRA adotou um modelo constituído de seis etapas, são elas:

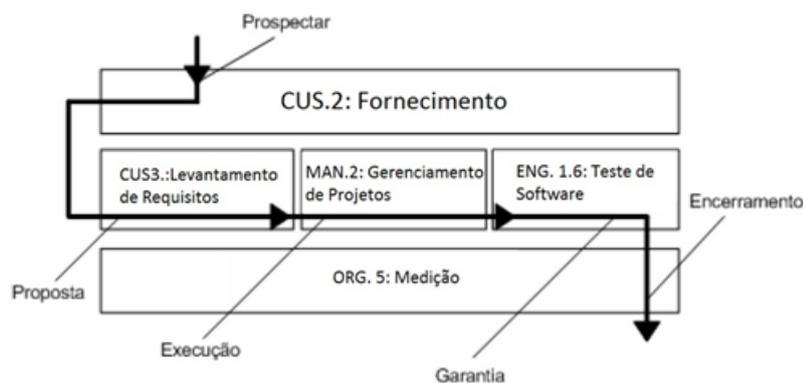
- I) Iniciar o ciclo e definir as metas;
- II) Avaliar as práticas atuais;
- III) Planejar melhorias;
- IV) Implementar as melhorias;
- V) Verificar os resultados e aprender;
- VI) Institucionalizar as melhorias;

No estudo foi realizada uma avaliação do negócio da empresa, destacando as estratégias, objetivos e metas. Devido a flexibilidade para adaptações às necessidades da organização foi escolhida a norma SPICE, e decidiu-se utilizar 5 processos objetivando alcançar o nível 2 de capacidade nos processos trabalhados.

O mapeamento dos processos selecionados pode ser analisado na [Figura 3](#);

FIGURA 3

Figura 3 – Mapeamento entre os processos selecionados e PFSA



Uma equipe do CenPRA realizou uma avaliação nos processos escolhidos avaliando até o nível 3 de capacidade. O método de avaliação utilizado é baseado no modelo RAPID que foi criado pelo próprio CenPRA. Os resultados indicaram que a empresa possuía nível 2 de capacidade para o processo ORG.5:Medição e para todos os outros 4 processos analisados atingiram nível 1. A empresa utiliza conceitos do Rational Unified Process (RUP) para definir as atividades e ciclo de projeto e adota Análise de Pontos de Função para estimativas, custos de projeto, análise e gerenciamento de projetos ([SILVA et al., 2003](#)).

### 3.1.2 Proposta de Melhoria

Feita a avaliação do estado atual dos processos e práticas da empresa, foi estabelecido um plano simples de melhoria visando 2 tópicos:

- I) O Processo da Fábrica de Software: Basicamente o processo da Fábrica de Software deu-se início com um mapeamento das práticas utilizadas e foi definido com um fluxo com 5 fases, são elas: Prospecção, Proposta, Execução, Garantia e Encerramento.
- II) O processo de Teste de Software: Foi definido baseando-se no Guia para Elaboração de Documentos de Teste de Software criado pelo CenPRA com base na IEEE 829 Standards for Software Testing Documentation ([IEEE. . . , 1998](#)), como projeto piloto foi utilizado um produto desenvolvido pela Ampla, o SIQ-Metrologia, software

esse que requer precisão pois possui forte uso de cálculos estatísticos e matemáticos e clientes desse tipo de software têm dúvidas na precisão do resultado dos cálculos. Portanto o plano de testes teve por finalidade: 1) estabelecer os procedimentos básicos de testes para assegurar a qualidade do produto final, 2) gerar um documento de validação dos cálculos, posteriormente fornecido ao cliente (SILVA et al., 2003).

### 3.1.3 Resultados Obtidos

O método utilizado na avaliação do estado atual dos processos de software da Ampla Consultoria obteve sucesso em seus resultados obtidos, pois após a avaliação pôde-se definir as áreas de processo críticas e que precisam de uma maior atenção na melhoria dos processos para que a organização consiga alcançar seus objetivos.

O projeto de melhoria dos processos de desenvolvimento de software da Ampla estão mostrando resultados satisfatórios e esperados, a empresa continua avaliando o PFSA em todos os projetos de software que já desenvolveu desde quando o processo foi definido e acredita que esteja no caminho certo para continuar melhorando seus processos.

## 3.2 Aplicando Avaliações de Contextualização em Processos de Software Alinhados Ao CMMI-SE/SW (WANGENHEIM et al., 2005)

Neste estudo, foram relatadas experiências práticas com avaliações de contextualização em 5 empresas que situam-se na cidade de Florianópolis/SC. A avaliação foi executada pelo LQPS (Laboratório de Qualidade e Produtividade de Software) da UNIVALI em cooperação com o CenPRA (WANGENHEIM et al., 2005).

### 3.2.1 Método de Avaliação

O método de avaliação de contextualização utilizado foi baseado nos diversos métodos existentes, dentre eles estão o PROP2PI - WORK (*PRO2PI Definition Workshop Method*) (SALVIANO et al., ), SCAMPI C (SEI 2005), MARES-15504/MPE e MARES-MINI/EI. Todos esses métodos citados foram base para a metodologia utilizada. O processo de avaliação de contextualização foi composto por 4 principais fases descritas na seqüência.

**Planejamento** Na fase de planejamento foram feitos os primeiros contatos com as organizações que seriam avaliadas, tais atividades foram executadas nessa fase, como:

- I) Identificar no contato inicial, o contexto e escopo da avaliação;

- II) Definir plano de avaliação, levantando os requisitos, métodos e modelos a serem utilizados.

**Coleta de Dados** Na fase da coleta de dados foram levantadas informações específicas das organizações referentes ao processo de software, executando tais atividades:

- Aplicando questionários para levantar características da organização: metas, melhorias, modelo de negócio, projetos desenvolvidos, problemas obtidos, etc.;
- Fazendo reuniões para preparar todos os participantes, funcionários da organização e envolvidos, para que forneçam informações válidas na avaliação;
- Visando o nível 2 de maturidade do CMMI-SE/SW e em conformidade com norma ISO/IEC 15504 foram definidas as áreas de processos para serem avaliadas, objetivando identificar os processos críticos, as áreas de processos que foram incluídas no modelo de avaliação estão na [Tabela 6](#)

Tabela 6 – Áreas de Processo incluídas no modelo de avaliação

ISO/IEC 15504-5:2004 [ISO 2003-2005]	CMMI-SE/SW em estágios V1.1 [SEI, 2002]
SPL.1 Fornecimento	REQM: Gerência de Requisitos
ENG.1 Análise de Requisitos de Software	PP: Planejamento de Projeto
ENG.5 Projeto (Design) de Software	PMC: Monitoração e Controle de Projeto
ENG.6 Construção de Software	SAM: Gerência de Acordos com Fornecedores
ENG. 7 Integração de Software	CM: Gerência de Configuração
ENG. 8 Teste de Software	MA: Medição e Análise
ENG. 11 Instalação de Software	PPQA: Garantia de Qualidade de Produto e Processo
SPL. 2 Liberação de Software	
SPL. 3 Suporte à Aceitação de Software	
OPE. 2 Suporte ao Cliente	
ENG. 12 Manutenção de Software	
CFG. 4 Gerência de Pedidos de Alteração	

Fonte:([WANGENHEIM et al., 2005](#))

**Análise de Dados** Todos os dados que foram levantados na fase anterior, receberam uma análise com a finalidade de:

- Ter uma visao em alto nível do estado dos processos de software da organização;
- Identificar pontos fracos e fortes nos processos;

- Definir alvos de processo, indicando um conjunto de processos importantes e seu nível de maturidade ideal para que a organização alcance suas metas;

**Validação, Apresentação e Documentação** Após terem sido realizadas todas as fases anteriores, os resultados foram validados e apresentados, portanto tudo é documentado em relatórios e entregue ao patrocinador.

### 3.2.2 Resultados Obtidos

Os resultados que o autor obteve com seu trabalho foi considerado adequado, pois possibilitou uma boa avaliação no início de um programa de melhoria de processos, identificando os processos críticos na organização e possibilitando criar um plano de melhoria de processos adequado à realidade da organização de acordo com a necessidade das mesmas. O autor observou que há uma dificuldade na coleta de dados, utilizando questionários, em organizações pequenas e imaturas, pois os funcionários não possuem conhecimento suficiente na área de Engenharia de Software e Melhoria de Processo de Software portanto nesse caso foi válida o uso de entrevistas para os funcionários descreverem a forma como são executados os processos.

Por fim, o método de avaliação de contextualização utilizado nesse estudo é um método que trouxe resultados satisfatórios, conseguindo levantar todos os pontos e informações necessárias referentes a organização.

## 3.3 Aplicação do Método SCAMPI para Avaliação do Processo de Gerenciamento de Projetos de Software Numa Instituição Financeira (ITABORAHY et al., 2005)

Este estudo propõe um estudo relacionado a uma grande empresa do setor financeiro brasileiro. A organização utiliza de uma forma intensa soluções de TI e busca otimizar suas demandas principalmente na área de desenvolvimento de software na qual é a mais pressionada pelas demandas dos clientes internos. Sendo assim, foi reconhecida a importância de aplicar uma abordagem sistemática das práticas de gerenciamento nos projetos do setor, focando na área crítica. Portanto foi criado um Project Management Office (PMO) com o objetivo de conduzir a implementação dessas práticas.

O PMO decidiu realizar uma avaliação interna de seu processo de gerenciamento de projetos de software e posteriormente propor um plano de melhorias aninhado ao modelo CMMI-SE/SW na abordagem contínua pois não era sua intenção avaliar a maturidade da organização como um todo mas sim o nível de capacitação das áreas de processo de gerenciamento de projetos.

### 3.3.1 Método de Avaliação

Para o diagnóstico dos processos existentes foi utilizado o método (TEAM, 2011), cujo método possui sua base na verificação de Indicadores de Implementação de Prática (PII), representados por artefatos diretos e indiretos produzidos pela execução do processo ou por resultados de questionamentos à organização avaliada.

- Artefatos Diretos: Finalidade básica da realização da pratica, sem eles a pratica nao e considerada realizada.
- Artefatos Indiretos: Apoiam a realização da pratica.

Atraves da verificação dos Indicadores, os avaliadores caracterizam a implementação de cada pratica do CMMI. A Tabela 7 apresenta as características da implementação das praticas e o criterio para definilas.

Tabela 7 – Caracterização de Implementação de Pratica

<b>Completamente Implementada</b>	Apresenta artefatos diretos adequados, suportados por artefato indireto ou afirmação, sem falhas importantes.
<b>Largamente Implementada</b>	Apresenta artefato direto adequado, suportado por artefato indireto ou afirmação, mas apresenta falhas importantes.
<b>Parcialmente Implementada</b>	Artefatos diretos ausentes ou inadequados, mas existem artefatos indiretos e/ou afirmações que indicam a realização de alguns aspectos da prática.
<b>Não Implementada</b>	Caso não ocorra nenhuma das situações acima.

Fonte: (TEAM, 2011 apud ITABORAHY et al., 2005)

**Planejamento e Preparação** Foram consideradas inicialmente para a avaliação somente as áreas básicas de processo de gerenciamento de projetos, pois o interesse inicial da organização era apurar analisar seu estado atual dos processos para ter entendimento amplo se que todos os processos estavam sendo devidamente executados. Portanto esse estudo abordou avaliar seus processos de acordo com o nível 1 do CMMI, garantindo esse nível em todas as áreas de processos que seriam avaliadas. Dentre as áreas de processos definidas a serem avaliadas estão: Planejamento de Projeto, Monitoramento e Controle do Projeto.

A equipe foi formada por três avaliadores, um deles representava o PMO da organização.

**Execução da Avaliação** Para cada uma das práticas associadas aos objetivos das áreas de processos de gerenciamento de projetos, os avaliadores apontaram um conjunto de artefatos diretos e indiretos, descrevendo características que deveriam ser encontradas em cada um deles. Caso necessária uma entrevista complementar com o gerente de projeto, foram relacionadas possíveis questões a serem apresentadas a ele, a fim de validar as evidências resultantes dos indicadores que foram consolidados em um conjunto de fichas de avaliação.

Nas fichas foram registradas observações referentes a detalhes da implementação, pontos fortes ou deficiências na implementação. A figura 3 mostra um exemplo da ficha de avaliação usada:

<b>Projeto</b>	P 1113	Projeto 1113									
<b>PA</b>	PMC	Monitoramento e Controle de Projetos									
<b>Objetivo</b>	SG 1	Monitorar o Plano do Projeto									
<b>Prática</b>	SP 1.3-1	<b>Monitorar os Riscos do Projeto</b> Monitora os riscos percebidos com relação àqueles identificados no plano do projeto									
<table border="1"> <tr> <td><b>Avaliação da Prática</b></td> <td><b>PI</b></td> <td><b>?</b></td> </tr> </table>		<b>Avaliação da Prática</b>	<b>PI</b>	<b>?</b>	<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Artefato</th> </tr> <tr> <td>Não Existe</td> <td>Com Falhas</td> <td>Apropriado</td> </tr> </table>	Artefato			Não Existe	Com Falhas	Apropriado
<b>Avaliação da Prática</b>	<b>PI</b>	<b>?</b>									
Artefato											
Não Existe	Com Falhas	Apropriado									
<b>Artefato Direto</b>											
Registros de monitoramento de riscos <i>Observar:</i> Avaliações periódicas dos riscos identificados no plano Comunicações de riscos aos stakeholders relevantes											
<b>Artefato Indireto</b>											
Procedimentos para tratamento de riscos <i>Observar:</i> Descrições de ações para monitoramento de riscos											
Alterações no quadro de riscos do projeto <i>Observar:</i> Atualização de probabilidade, impacto, etc.											
<b>Afirmações</b>											
Entrevista com Líder do Projeto <i>Questionar:</i> Qual o uso dado aos riscos identificados no plano? Como são avaliados os riscos nos relatórios de progresso? Os stakeholders são mantidos informados sobre os riscos?											
Comentários Obs1: No relatório de progresso há identificação de riscos e problemas, mas não há vinculação explícita aos riscos definidos no plano.											

Figura 4 – Ficha de Avaliação

Fonte:(ITABORAHY et al., 2005)

No exemplo da figura 3, o ponto de interrogação ao lado do PI significa que para essa prática foi necessária entrevista posterior com o gerente do projeto, visando a validação das evidências.

### 3.3.2 Resultados Obtidos

Os resultados obtidos precisavam ser consolidados para caracterizar o processo na organização, e para isso precisou-se criar critérios de consolidação, tais critérios estão descritos na Tabela 8.

Para que os objetivos sejam satisfeitos, todas as práticas devem ser consideradas LI (Largamente Implementada) ou FI (Completamente Implementada) e nenhuma falha pode ser encontrada.

Tabela 8 – Critérios de consolidação da avaliação das práticas

Avaliações Individuais	Consolidação na Organização
Mesmo nível nos três projetos avaliados	Este é o nível na organização
Todas as práticas FI ou LI	Prática Largamente Implementada (LI)
Ao menos um PI, mas nenhum NI	LI ou PI, conforme as falhas observadas
Ao menos um NI	PI ou NI, conforme as falhas observadas

Fonte:(ITABORAHY et al., 2005)

Na avaliação feita, a empresa visou verificar se os processos da organização estão no nível 1 de capacitação do modelo CMMI, que refere-se ao nível ao qual o processo é considerado executado. Os resultados obtidos com a avaliação das duas áreas de processo trabalhadas, Planejamento de Projetos (PP) e Monitoramento e Controle de Projetos (PMC) estão detalhados nas [Tabela 9](#) e [Tabela 10](#) respectivamente.

Tabela 9 – Resultados consolidados da PA Planejamento de Projetos

PA Planejamento de Projetos		Incompleta
<b>SG 1 - Estabelecer Estimativas para o Projeto</b>		<b>Satisfeito</b>
SP 1.1-1	Estimas escopo do projeto	FI
SP 1.2-1	Estabelecer estimativas para tarefas e produtos de trabalho	LI
SP 1.3-2	Definir o ciclo de vida do projeto	FI
SP 1.4-1	Determinar as estimativas de esforço e custo	LI
<b>SG 2 - Desenvolver Plano do Projeto</b>		<b>Não Satisfeito</b>
SP 2.1-1	Estabelecer orçamento e cronograma	FI
SP 2.2-1	Identificar riscos do projeto	FI
SP 2.3-1	Planejar o gerenciamento dos dados	PI
SP 2.4-1	Planejar recursos do projeto	PI
SP 2.5-1	Planejar habilidades e conhecimentos necessários	NI
SP 2.6-1	Planejar envolvimento dos stakeholders	FI
SP 2.7-1	Estabelecer o plano de projeto	LI
<b>SG 3 - Obter Comprometimento com o Plano</b>		<b>Não Satisfeito</b>
SP 3.1-1	Avaliar os planos que afetam o projeto	NI
SP 3.2-1	Ajustar as atividades do projeto com os níveis de recursos	LI
SP 2.3-1	Obter comprometimento com o Plano de Projeto	LI

Fonte:(ITABORAHY et al., 2005)

Percebe-se que os resultados são claramente visíveis, notamos que poucos objetivos específicos obtiveram satisfação de acordo com os critérios de consolidação definidos. Foi observado que diversos processos específicos obtiveram sucesso na avaliação, sendo considerados FI ou LI, requisito para satisfação, porém nem todos os processos específicos do

Tabela 10 – Resultados da PA Monitoramento e Controle de Projeto

PA Monitoramento e Controle de Projetos		Incompleta
<b>SG 1 - Monitorar o Plano de Projeto</b>		<b>Não satisfeito</b>
SP 1.1-1	Monitorar Parâmetros de Planejamento do Projeto	LI
SP 1.2-1	Monitorar Compromissos	LI
SP 1.3-1	Monitorar os Riscos do Projeto	PI
SP 1.4-1	Monitorar a Gerência de Dados	NI
SP 1.5-1	Monitorar o Envolvimento dos Stakeholders	LI
SP 1.6-1	Conduzir as Avaliações de progresso	LI
SP 1.7-1	Conduzir as Avaliações de Milestones	LI
<b>SG 2 - Gerenciar Ações Corretivas</b>		<b>Não satisfeito</b>
SP 2.1-1	Analisar as Ocorrências	LI
SP 2.2-1	Tomar Ações Corretivas	PI
SP 2.3-1	Gerenciar Ações Corretivas	PI

Fonte:(ITABORAHY et al., 2005)

grupo de um objetivo específico foram alcançados portanto o mesmo não foi satisfeito.

Por fim foi destacada a identificação de gaps, os quais são a diferença entre o processo da organização e o processo prescrito pelo modelo de referência, ou seja, foram quantificados os resultados os quais nos mostram o que precisa ser criado e melhorado a fim de que sejam atingidas as devidas capacidades dos processos visando o nível 1 de capacitação do CMMI. A Tabela 11 é apresentada durante o texto e refere-se ao resumo dos resultados da avaliação e os gaps identificados.

Tabela 11 – Resumo dos resultados da avaliação

PA	SG	Práticas				Gaps
		FI	LI	PI	NI	
PP	1 - Estabelecer Estimativas para o projeto	2	2	-	-	2
	2 - Desenvolver Plano de Projeto	3	1	2	1	4
	3 - Obter Comprometimento com o plano	-	2	-	1	3
PMC	1 - Monitorar o Plano de Projeto	-	5	1	1	7
	2 - Gerenciar Ações Corretivas	-	1	2	-	3
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>19</b>

Fonte:(ITABORAHY et al., 2005)

Analisando esta tabela, percebe-se que das 24 práticas avaliadas, 19 delas apresentaram gaps de implementação, porém algumas delas, especificamente 11, foram consideradas LI (Largamente Implementada), o que significa que precisam de um menor esforço de melhoria para alcançar o estado de FI (Completamente Implementada). Dentre as práticas avaliadas restantes, constam somente 3 práticas que não foram implementadas.

A avaliação mostrou que, de acordo com as duas áreas de processos trabalhadas

(PP e PMC), a empresa apresentou um nível de capacitação 0 conforme o CMMI, considerando seu processo como Processo Incompleto. Entretanto, algumas práticas estão totalmente implementadas e diversas largamente implementadas, indicando um esforço relativamente baixo para alcançar o nível 1 de capacitação do CMMI.

Finalizando, o método SCAMPI utilizado demonstrou ser muito eficiente, pois resultou em uma visão muito clara da realização das práticas na organização. Sendo aplicado com um consumo reduzido de recursos de mão de obra, de avaliadores e da própria organização. Tal método será abordado no trabalho proposto.

### 3.4 Encerramento do Capítulo

Analisando os trabalhos relacionados citados, percebe-se a necessidade que as empresas têm de estudar os seus processos de desenvolvimento de software visando uma melhoria contínua e substancial de seus processos. Em todos os trabalhos foram descritas avaliações em cima do estado atual e dos processos que cada empresa trabalha, a fim de obter um amplo entendimento da situação em que a empresa está em relação às práticas e atividades realizadas durante todo o desenvolvimento do produto ou somente em algumas áreas de processo de acordo com os objetivos e metas da empresa.

O estudo do [Silva et al. \(2003\)](#) trouxe uma visão de uma avaliação voltada para uma empresa de pequeno porte, tal detalhe combina com o porte do setor em que o presente estudo irá trabalhar, porém o modelo utilizado como base para a avaliação foi a norma ISO 15504. Já o estudo de [Wangenheim et al. \(2005\)](#) aborda uma estrutura mais detalhada de uma avaliação de contexto onde participaram 5 empresas, com base no modelo CMMI, tal modelo será o escolhido para ser a base deste trabalho.

No último trabalho relacionado, que está na [seção 3.3](#), [Itaborahy et al. \(2005\)](#) aborda uma avaliação baseada no modelo CMMI e utilizando um método de avaliação interessante, que, visa analisar dentro da organização artefatos diretos e artefatos indiretos, que é a finalidade básica para a realização de uma prática tal e não são a finalidade básica da prática porém apóiam a realização da mesma, respectivamente.

A partir disso é possível obter um diagnóstico claro do estado atual do setor em relação aos processos de desenvolvimento. A abordagem do último trabalho citado, será seguida como base para o trabalho a ser realizado, objetivando obter um entendimento amplo e claro do estado atual dos processos de desenvolvimento de software do NTIC.

## 4 Metodologia

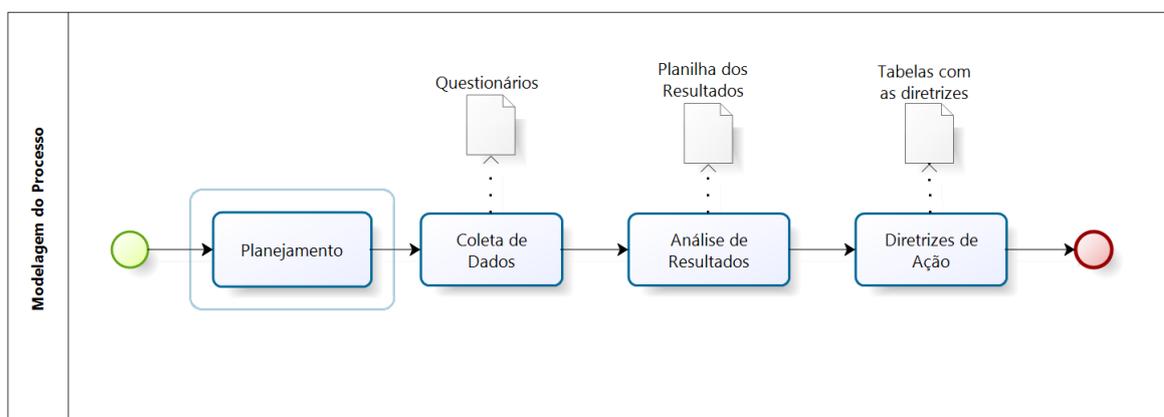
Na seção 4.1 deste capítulo é descrita uma visão geral do estudo e das ações, métodos e modelos a serem realizadas e utilizados para chegar ao objetivo proposto no trabalho. Na seção 4.2 serão levantadas todas as questões referentes à metodologia utilizada, incluindo modelos, métodos, planilhas, critérios aplicados e criados na produção deste documento. Também serão abordados os critérios para analisar os resultados que forem obtidos nas avaliações.

### 4.1 Modelagem

Um diagnóstico do setor de desenvolvimento de software da organização será realizado, essa consulta consiste em avaliar as atuais práticas e subpráticas, processos e atividades realizadas no desenvolvimento de software. Tal ação visa obter um maior entendimento do estado atual dos processos de software do NTIC, possibilitando destacar as áreas de processos que estão em um estado mais crítico.

Para desenvolver o estudo, foi criada uma modelagem do processo da avaliação a ser realizada, destacando as etapas do trabalho. Tal modelagem está na [Figura 5](#).

Figura 5 – Modelagem do processo de avaliação



A partir da modelagem será descrita, etapa por etapa, a avaliação realizada no setor de desenvolvimento de software doo NTIC.

## 4.2 Planejamento

Para o presente estudo foi definido que o modelo utilizado para a realização do trabalho seria o CMMI, por ser o modelo de maturidade de processos que possui o maior reconhecimento no mercado internacional. A grande maioria, das mais bem sucedidas, empresas de desenvolvimento possuem certificação CMMI. Com base nisto percebe-se que o modelo tornou-se referência, adquirindo um diferencial competitivo comparado a outros modelos existentes. Esta avaliação terá como base avaliar os processos de desenvolvimento de software do NTIC aninhadas ao nível 2 do modelo CMMI, tal nível busca verificar a maturidade dos processos existentes, visando garantir que os mesmos sejam executados, planejados, monitorados, controlados e revisados de acordo com as práticas e políticas que o modelo sugere.

Na sequência será abordado detalhadamente o nível 2 do modelo CMMI, onde serão descritas as 7 áreas de processo e suas práticas específicas trabalhadas dentro deste nível. Ainda na sequência será abordada a forma de avaliação utilizada para verificar as práticas executadas no contexto do NTIC.

### 4.2.1 Nível 2 do CMMI e Método de Avaliação

No nível 2 de maturidade do modelo CMMI, os projetos que a organização trabalha devem garantir que os processos sejam planejados e executados de acordo com uma política. À medida em que a organização satisfaça às metas definidas para um conjunto de áreas de processo no nível de maturidade trabalhado, haverá um aumento de maturidade da organização e os benefícios em termos de melhoria serão alcançados.

No nível de maturidade escolhido, são tratadas 7 diferentes Áreas de Processo (PAs), que serão descritas mais adiante. Cada PA é formada por um conjunto de práticas relacionadas em uma área que, quando implementadas coletivamente, satisfazem um conjunto de metas consideradas importantes para a tomada de uma melhoria significativa nessa área. As áreas de processo do modelo escolhido, podem ser agrupadas em quatro categorias: Gestão de Processos, Gerenciamento de Projetos, Engenharia e Suporte.

Embora sejam agrupadas dessa forma a fim de auxiliar no entendimento das interações, as áreas de processos repetidamente relacionam-se e isso acaba afetando ambas independente da categoria em que pertençam (TEAM, 2010).

Abaixo segue as áreas de processo que o nível 2 aborda, divididas dentro de suas categorias:

Tabela 12 – Áreas de Processo do Nível II do CMMI

<b>ENGENHARIA</b>
Gestão de Requisitos (REQM)
<b>GESTAO DE PROJETO</b>
Planejamento de Projeto (PP)
Monitoramento e Controle de Projeto (PMC)
Gestão de Contrato com Fornecedores (SAM)
<b>SUPORTE</b>
Gestão de Configuração (CM)
Medição e Análise (MA)
Garantia da Qualidade de Processo e Produto (PPQA)

Tais áreas listadas acima incluem diversas metas específicas, as quais englobam múltiplas práticas específicas, estas, por sua vez integram inúmeras subpráticas importantes a serem trabalhadas buscando uma melhoria. Na sequência serão descritas com mais detalhes cada PA do nível 2.

Mais adiante neste documento serão descritas as metas e práticas específicas de cada área de processo listada anteriormente. Também serão detalhadas as metodologias utilizadas para a coleta dos dados e os critérios seguidos para analisar os resultados das avaliações realizadas.

### 4.3 Coleta de Dados

Para a realização da coleta de dados das práticas atuais exercidas pelo NTIC, foi definido que seria em forma de entrevista pessoal juntamente com um questionário de perguntas criadas, visando, a partir das questões, encontrar evidências, artefatos e afirmações de que determinadas práticas e subpráticas são realizadas dentro do desenvolvimento de software da organização.

A avaliação nos possibilita levantar informações específicas da organização referentes ao processo de software.

Na sequência serão listados os questionários criados para cada área de processo trabalhada, para uma melhor legibilidade do documento, somente o questionário de uma área de processo será descrito no corpo do texto como exemplo, as tabelas das questões das outras áreas de processo serão inseridas como APÊNDICE no final do documento. Juntamente com a tabela das questões, serão destacadas as relações das questões com as práticas específicas de cada área de processo, procurando mostrar que quais perguntas são relativas a tais práticas.

## I Gestão de Requisitos (REQM)

A área de Gestão de Requisitos tem por finalidade fornecer aporte para gerenciar os requisitos dos produtos e elementos de produto de projeto visando identificar inconsistências entre os requisitos e os planos e produtos de trabalho do projeto (TEAM, 2010). Adicionalmente, podemos acrescentar que a Gestão de Requisitos deve monitorar a evolução dos requisitos, seja por identificação de novas necessidades ou por encontrar algumas deficiências nos requisitos que estão registrados até o momento.

O questionário criado para a avaliação da PA Gestão de Requisitos está descrito na Tabela 13

A criação desse questionário foi realizada em cima das metas e práticas que são propostas pelo modelo CMMI para esta determinada área de processo, buscando conseguir identificar se as mesmas estão sendo realizadas dentro do contexto da gestão de requisitos. A Tabela 14 mostra as metas e praticas específicas da PA de Gestao de Requisitos.

De acordo com os resultados das entrevistas e as respostas de cada questão será possível visualizar se aquela lista de práticas estão ou não sendo realizadas dentro do processo de software da organização a ser avaliada.

## II) Planejamento de Projeto (PP)

A área de processo de Planejamento de Projeto tem por finalidade básica fornecer subsídios para estabelecer e manter planos, objetivando definir as atividades do projeto. Envolve diversas questões, como: elaboração do plano de projeto, interação apropriada com as partes interessadas, obtenção do comprometimento com o plano por parte da equipe, manutenção do plano (TEAM, 2010). Conforme o projeto avança, o plano de projeto que foi criado, deve ser atualizado a fim de tratar questões de: mudanças nos requisitos e de compromissos, ações de correção, entre outras.

O questionário criado para esta área de processo está no final do documento no APÊNDICE B, e abaixo segue uma tabela com as práticas específicas referentes à esta área de processo, juntamente com a relação entre questão e prática específica a ser avaliada.

Analisando o resultado da avaliação e cruzando com a tabela acima será possível visualizar se as práticas acima listadas estão sendo realizadas de maneira correta, se estão sendo feitas por completo ou pela metade.

## III) Monitoramento e Controle de Projeto (PMC)

Tabela 13 – Questionário Gestão de Requisitos

Nº	Questões sobre Gestão de Requisitos (REQM)
1	<p>Como são realizadas as coletas de dados juntamente ao cliente?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniões;</li> <li>- Questionários</li> <li>- Outro _____</li> </ul>
2	O NTIC estabelece algum tipo de critério para identificar e definir alguém (fornecedor de requisitos) que seja responsável, e tenha aprovação do cliente, para estabelecer os requisitos e
3	<p>A equipe de desenvolvimento do NTIC realiza alguma avaliação em cima dos requisitos do projeto levantados, visando encontrar algum tipo de incoerência e inconsistência nos mesmos levando em conta uma lista de critérios como os que estão abaixo?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clareza e correção</li> <li>- Completude</li> <li>- Compatibilidade com outros requisitos</li> <li>- Rastreabilidade</li> <li>- Verificabilidade e testabilidade</li> <li>- Outros...</li> </ul>
4	Essa avaliação considerando os critérios acima, é registrada em algum tipo de planilha ou documento?
5	O NTIC gera algum tipo de documento, comprovando, juntamente com o cliente o seu entendimento pelo serviço que lhe foi solicitado?
6	Durante o andamento do projeto, a equipe de desenvolvimento do NTIC mantém comunicação com o seu cliente, visando que seja verificado se as expectativas estão sendo satisfeitas seguindo o que foi estabelecido no levantamento de requisitos?
7	Existe algum documento, que registre, toda a comunicação entre equipe de desenvolvimento e o fornecedor de requisitos? Da mesma forma, comprovar que ambas as partes estão de acordo com o que foi estabelecido durante a comunicação.
8	Se em contato com o cliente, algum requisito precise ser modificado, ou um novo requisito adicionado. Essas modificações além de serem acordadas e aprovadas/reprovadas, são registradas em algum tipo de planilha, lista, ou documento?
9	Levando em conta as mudanças nos requisitos, é realizado algum tipo de análise em cima do impacto das mudanças, considerando os compromissos já existentes no projeto, visando medir as alterações nos custos e no cronograma do projeto?
10	Todos os requisitos de projeto são documentados? Da mesma forma, todas as mudanças realizadas nos mesmos são registradas, possibilitando ter um histórico de mudanças?
11	As mudanças realizados nos requisitos, ficam disponíveis para os participantes ao longo do projeto?
12	Avalia-se a consistência entre os requisitos e os produtos de trabalho?
13	Os devidos problemas encontrados são corrigidos e documentados?
14	São realizadas revisões nos planos de projeto, atividades, produtos de trabalho, visando encontrar algumas inconsistências?
15	Essas inconsistências encontradas, são registradas em algum tipo de documento (planilha)? Incluindo a origem e a razão das inconsistências?
16	São criadas ações de correção das inconsistências para corrigir as mesmas? Essas ações de correção são documentadas e acompanhadas até a solução?

Tabela 14 – Relacionamento do Questionário com a área de processo REQM

PA - Gestão de Requisitos (REQM)		Questão Relacionada
<b>SG 1 - Gerenciar Requisitos</b>		<b>[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16]</b>
	SP 1.1 - Obter Entendimento dos Requisitos	1,2,3,4,5,6,7
	SP 1.2 - Obter Comprometimento com os Requisitos	8,9
	SP 1.3 - Gerenciar Mudanças nos Requisitos	10,11
	SP 1.4 - Manter Rastreabilidade Bidirecional dos Requisitos	12,13
	SP 1.5 - Identificar Inconsistências entre Produtos de Trabalho, Planos de Projeto e Requisitos	14,15,16

Tabela 15 – Relacionamento do Questionário com as práticas do PP

PA - Planejamento de Projeto (PP)		Questão Relacionada
<b>SG 1 - Estabelecer Estimativas</b>		<b>[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]</b>
	SP 1.1 - Obter Entendimento dos Requisitos	1,2,3,4,5,6
	SP 1.2 - Obter Comprometimento com os Requisitos	7,8,9
	SP 1.3 - Gerenciar Mudanças nos Requisitos	10
	SP 1.4 - Manter Rastreabilidade Bidirecional dos Requisitos	11,12
<b>SG 2 - Elaborar um Plano de Projeto</b>		<b>[13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27]</b>
	SP 2.1 - Estabelecer Orçamento e Cronograma	13,14,15
	SP 2.2 - Identificar Riscos do Projeto	16,17,18
	SP 2.3 - Planejar Gestão de dados	19, 20
	SP 2.4 - Planejar Recursos do Projeto	21, 22, 23
	SP 2.5 - Planejar Habilidades e Conhecimentos necessários	24, 25
	SP 2.6 - Planejar o Envolvimento das Partes Interessadas	26
	SP 2.7 - Estabelecer o Plano do Projeto	27
<b>SG 3 - Obter Comprometimento com o Plano</b>		<b>[28,29,30,31]</b>
	SP 3.1 - Revisar Planos que Afetam o Projeto	28
	SP 3.2 - Conciliar Carga de Trabalho e Recursos	29
	SP 3.3 - Obter Comprometimento do Plano	30,31

A área de processo de Monitoramento e Controle de Projeto tem como objetivo de conceder auxílio para proporcionar visibilidade do progresso do projeto como um todo, de forma que ações corretivas apropriadas possam ser implementadas quando o desempenho do projeto desviar significativamente do plano (TEAM, 2010).

O Plano de projeto que foi documentado no planejamento de projeto, serve como base para o processo de monitoramento das atividades realizadas, a implementação das

ações corretivas e a comunicação sobre o status do andamento do projeto, levando em conta que o mesmo a cada mudança é atualizado.

As questões criadas referentes à área de processo de Monitoramento e Controle de Projeto estão descritas no APÊNDICE C e segue na [Tabela 16](#) com as práticas específicas dentro de cada meta específica que o CMMI trabalha para esta PA, juntamente com a coluna que refere-se às questões criadas para identificar a realização de cada prática do Monitoramento e Controle de Projeto.

Tabela 16 – Relacionamento do Questionário com as práticas do PMC

<b>PA - Monitoramento e Controle de Projeto (PMC)</b>		<b>Questão Relacionada</b>
<b>SG 1 - Monitorar o Projeto em Relação ao Plano</b>		<b>[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]</b>
	SP 1.1 - Monitorar Parâmetros de Planejamento do Projeto	1,2,3,4
	SP 1.2 - Monitorar Compromissos	5,6
	SP 1.3 - Monitorar Riscos do Projeto	7
	SP 1.4 - Monitorar a Gestão de Dados	
	SP 1.5 - Monitorar o Envolvimento das Partes Interessadas	8
	SP 1.6 - Conduzir Revisões de Progresso	9,1
	SP 1.7 - Conduzir Revisões de Marco	11
<b>SG 2 - Gerenciar Ações Corretivas até sua Conclusão</b>		<b>[12,13,14,15]</b>
	SP 2.1 - Analisar Questões Críticas	12,13
	SP 2.2 - Implementar Ações Corretivas	14
	SP 2.3 - Gerenciar Ações Corretivas	15

#### IV) Gestão de Contrato com Fornecedores (SAM)

A PA de Gestão de Contrato com Fornecedores tem por objetivo fornecer subsídios para gerenciar a aquisição de produtos de fornecedores, visando envolver diversos aspectos, como: seleção de fornecedores, estabelecimento e manutenção de contrato com fornecedores, execução deste contrato, avaliação de produtos de trabalho selecionados dos fornecedores, aceitação da entrega de produtos adquiridos, entre outros ([TEAM, 2010](#)).

Tal área de processo foi excluída da avaliação, pois não é usual dentro do contexto da organização do NTIC

#### V) Gestão de Configuração (CM)

Segundo ??), CM é um conjunto de atividades que são projetadas visando obter um controle sobre as mudanças pela identificação de quais

produtos de trabalho serão alterados, onde é definido o mecanismo para o gerenciamento de diferentes versões destes produtos a partir do relacionamento deles, permitindo controlar as mudanças impostas, relatando e auditando as mudanças realizadas.

A área de processo Gestão de Configuração tem como propósito principal fornecer recursos para estabelecer e manter a integridade dos produtos de trabalho, na qual utiliza questões como: identificação de configuração, controle de configuração, o que representa status de configuração, balanço das atividades de configuração e auditorias de configuração.

A Tabela 17 mostra as práticas específicas que compõe as metas de CM, juntamente com a pergunta, que objetiva identificar as evidências que indiquem a realização daquela prática, do questionário de Gestão de Configuração situado no APÊNDICE D.

Tabela 17 – Relacionamento do Questionario com as práticas do CM

<b>PA - Gestão da Configuração (CM)</b>		<b>Questão Relacionada</b>
<b>SG 1 - Estabelecer Baselines</b>		<b>[1,2,3,4,5]</b>
	SP 1.1 - Identificar Itens de Configuração	1,2,3
	SP 1.2 - Estabelecer um Sistema de Gestão da Configuração	4
	SP 1.3 - Criar ou Liberar Baselines	5
<b>SG 2 - Acompanhar e Controlar Mudanças</b>		<b>[6,7,8]</b>
	SP 2.1 - Acompanhar Solicitações de Mudança	6
	SP 2.2 - Controlar Itens de Configuração	7,8
<b>SG 3 - Estabelecer Integridade</b>		<b>[9,10]</b>
	SP 3.1 - Estabelecer Registros de Gestão de Configuração	9
	SP 3.2 - Executar Auditorias de Configuração	10

## VI) Medição e Análise (MA)

O objetivo da área de processo Medição e Análise é prover recursos para desenvolver e manter uma capacidade de medição utilizada para dar suporte às necessidades de informação para gestão (TEAM, 2010). Tal área trabalha com diversas questões, como:

- Especificar os objetivos de medição e análise, de forma que estejam alinhados com as necessidades de informação e o objetivos identificados;
- Fornecer resultados definidos que possam ser usados na tomada de decisões bem fundamentadas e na implementação de ações de correção;
- Especificar medidas, técnicas de análise e mecanismos para coleta e armazenamento de dados, e formas de relato e de *feedback*.

Abaixo segue a tabela listando as metas e as práticas que compõem cada meta específica, junto a elas coluna relacionando as perguntas do questionário de MA que está no APÊNDICE E no final do documento.

Tabela 18 – Relacionamento do Questionario com as práticas do MA

<b>PA - Medição e Análise (MA)</b>		<b>Questão Relacionada</b>
<b>SG 1 - Alinhar Atividades de Medição e Análise</b>		<b>[1,2,3,4,5,6]</b>
	SP 1.1 - Estabelecer Objetivos de Medição	1,2
	SP 1.2 - Especificar Metas	3
	SP 1.3 - Especificar Procedimentos de Coleta e Armazenamento de Dados	4,5
	SP 1.4 - Especificar Procedimento de Análise	6
<b>SG 2 - Fornecer Resultados de Medição</b>		<b>[3,4,7,8,9]</b>
	SP 2.1 - Coletar Dados Resultantes de Medição	7
	SP 2.2 - Analisar Dados Resultantes de Medição	7
	SP 2.3 - Armazenar Dados e Resultados	3,4,7,8
	SP 2.4 - Comunicar Resultados	9

#### VII) Garantia da Qualidade de Processo e Produto (PPQA)

O objetivo geral da área de Garantia da Qualidade de Processo e Produto é possibilitar à equipe visibilidade e gerência sobre os processos e produtos de trabalho associados (TEAM, 2010). Com isso esta PA visa garantir que produtos e serviços de alta qualidade sejam entregues, tal fim é alcançado através de uma avaliação de qualidade do processo de desenvolvimento do produto.

Abaixo segue a tabela detalhando as metas específicas e práticas específicas desta PA, em conjunto com a relação das perguntas do questionário que está no APÊNDICE F com as práticas a serem analisadas.

Na sequência serão abordados os diferentes tipos de critérios utilizados para trabalhar com os resultados da entrevista com o questionário, tais critérios visam possibilitar uma classificação da implementação da prática e da consolidação da prática dentro da organização.

## 4.4 Análise dos Resultados

Visando partir para a etapa de avaliar os resultados das entrevistas e questionários, são necessários critérios para determinar a classificação de cada prática que, em conjunto,

Tabela 19 – Relacionamento do Questionário com as práticas do PPQA

PA - Garantia da Qualidade de Processo e Produto		Questão Relacionada
<b>SG 1 - Avaliar Objetivamente Processos e Produtos de Trabalho</b>		<b>[1,2,3,4,5,7]</b>
	SP 1.1 - Avaliar Objetivamente os Processos	1,2,3,4,5
	SP 1.2 - Avaliar Objetivamente Produtos de Trabalho e Serviços	1,2,3,4,5,7
<b>SG 2 - Fornecer Visibilidade</b>		<b>[6,7,8,9,10,11]</b>
	SP 2.1 - Comunicar e Assegurar a Solução de Não Conformidade	6,7,8,9
	SP 2.2 - Estabelecer Registros	10,11

compõe as metas. Para isso, foi escolhida a metodologia abordada no trabalho relacionado da seção 3.3 onde foi utilizado o método (TEAM, 2011), na qual visa verificar Indicadores de Implementação de Prática (PII), essa verificação de indicadores é representada pelos artefatos diretos e artefatos indiretos, aos quais são os resultados gerados pela execução do processo.

Os conceitos de artefatos diretos e indiretos estão descritos na seção 3.3.1. Abaixo segue a tabela dos critérios para a classificação da implementação da prática.

Tabela 20 – Classificação da Implementação da Prática

<b>TI</b>	<b>Totalmente Implementada</b>	Apresenta artefatos diretos adequados, suportados por artefato indireto ou afirmação, sem falhas importantes
<b>LI</b>	<b>Largamente Implementada</b>	Apresenta artefatos diretos adequados, suportado por artefato indireto ou afirmação, mas apresenta falhas importantes
<b>PI</b>	<b>Parcialmente Implementada</b>	Artefatos diretos ausentes ou inadequados, mas existem artefatos indiretos e/ou afirmações que indicam a realização de alguns
<b>NI</b>	<b>Não Implementada</b>	Caso não ocorra nenhuma das situações acima

Fonte: (TEAM, 2011 apud ITABORAHY et al., 2005)

Ao utilizar esses critérios definidos acima, é possível obter de forma clara e objetiva, a implementação de cada prática específica existente dentro dos processos. Possibilitando visualizar, de acordo com o resultado da implementação de cada prática, a satisfação ou não satisfação da determinada meta específica tratada, em relação ao nível de maturidade de processos destacado.

Para conseguir analisar o grau de consolidação da implementação das práticas na organização, foram tomados por base os critérios definidos em um dos trabalhos relacionados e está descrita na seção 3.3.2 onde é descrito os resultados obtidos do referido trabalho relacionado.

Tal critério definido para a avaliação de consolidação é descrito na [Tabela 21](#):

Tabela 21 – Critérios para avaliação da Consolidação na Organização

<b>Avaliações Individuais</b>	<b>Consolidação na Organização</b>
Todas as Práticas FI ou LI	Prática Largamente Implementada
Pelo menos 1 PI, mas nenhum NI	LI ou PI, conforme as falhas observadas
Pelo menos 1 NI	PI ou NI, conforme as falhas observadas
Mesmo nível nos Projetos	Este é o Nível da organização

A partir destes critérios será possível avaliar todas as práticas com a finalidade de obter um resultado claro e de fácil entendimento referente ao estado atual dos processos de desenvolvimento de software da organização a ser trabalhada.

## 4.5 Diretrizes de Ação

A partir das avaliações nos processos, é possível identificar quais são as áreas de processos mais críticas. Para essa identificação, serão avaliados os *gaps* de implementação, ou seja, buracos ou falhas na implementação das práticas avaliadas. Tais *gaps* são identificados a partir da classificação de cada prática analisada, onde as práticas classificadas como Não Implementada (NI), Parcialmente Implementada (PI), Largamente Implementada (LI) são consideradas *gaps*, pois não estão completamente desenvolvidas a ponto de ser Totalmente Implamentada (TI). As práticas que resultarem em uma classificação TI não necessitam de nenhuma melhoria portanto não são consideradas *gaps* de implementação.

As práticas consideradas *gaps* precisam de melhorias a fim de melhorar a sua classificação e conseguir realizar determinada prática por completo. Tais melhorias necessárias para amenizar o impacto dos *gaps* são sugeridas em forma de diretrizes de ação, aos quais são propostas práticas a serem realizadas para que os *gaps* existentes venham a ser eliminados.

Neste presente capítulo foi possível descrever como será realizado o trabalho, da mesma forma como serão feitas as análises em cima dos questionários e reuniões executados, seguindo os critérios definidos para identificar a classificação da prática avaliada. No próximo capítulo, será descrita a avaliação dos processos do NTIC, onde foram analisados dois diferentes projetos da organização.



# 5 Avaliação de Aderência ao Nível 2 do CMMI

Neste capítulo serão descritos os detalhes das avaliações realizadas, juntamente com os resultados da classificação das implementações. Na [seção 5.1](#) será abordado o ambiente da organização a ser avaliada. Já na [seção 5.2](#) será descrito o andamento e condução das avaliações realizadas. Com as análises realizadas, serão destacados os resultados gerados a partir das avaliações, informações estas contidas na [seção 5.3](#). Por fim, será realizada uma abordagem em cima das diretrizes de ação propostas à organização, visando atacar questões críticas encontradas, tal abordagem está na [seção 5.4](#).

## 5.1 NTIC - Núcleo de Tecnologia da Informação e Comunicação

A Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus Alegrete, possui um departamento chamado Núcleo de Tecnologia da Informação e Comunicação (NTIC). O NTIC é responsável por criar e manter condições para o funcionamento de todos os sistemas referentes a tecnologia da informação ligadas a UNIPAMPA.

A organização é dividida em diversos setores, um deles é a Fábrica de Software, onde são realizadas todas as atividades de implementação e desenvolvimento de software que a organização tem por demanda. A preocupação em desenvolver produtos com qualidade tem chamado atenção do setor, pois hoje um dos grandes desafios para implementar softwares de qualidade é a pressão que as organizações vem enfrentando por implementarem com custos reduzidos e com menor esforço.

Com base nisto, o NTIC preocupa-se em desenvolver produtos com maior qualidade, visando iniciar uma procura por uma melhora na qualidade do desenvolvimento foram escolhidos dois projetos da organização para realizar uma avaliação detalhada em cima de todas as práticas executadas pela equipe durante o projeto. Os projetos escolhidos foram: **Sistema de Patrimônios** e o **Sistema de Identificações**, ambos com diferentes responsáveis escolhidos para a avaliação.

## 5.2 Execução da Avaliação

Foram escolhidos dois projetos realizados pela organização a serem analisados e avaliados, tal ação de acordo com a metodologia descrita no capítulo anterior se deu em forma de reuniões aos quais foram aplicados questionários visando obter com o maior

nível de detalhes todas as práticas exercidas em todas as etapas do desenvolvimento do projeto, incluindo o início até o encerramento com o produto final gerado.

Os questionários foram respondidos durante as reuniões, possibilitando assim com que o entrevistado, caso encontre alguma dúvida em relação às questões, que as mesmas sejam sanadas durante a conversa. Além das perguntas do questionário, foram feitas indagações ao entrevistado em algumas ocasiões, a fim de tentar ao máximo obter maiores detalhes em relação as PAs trabalhadas naquele momento.

O objetivo principal, para identificar a realização da prática dentro do projeto, é obter uma visualização que permita verificar se a finalidade básica daquela prática é realizada. Para isso as questões passadas ao entrevistado buscam focar nas características simples de cada prática específica a fim de que a entrevista oportunize a obtenção das respostas esperadas pelo avaliador.

Na sequência seguem as descrições dos dois sistemas escolhidos a serem avaliados e logo após as tabelas com os resultados da implementação das práticas de cada processo verificado.

### 5.3 Resultados

Os resultados da avaliação da implementação das práticas específicas realizada com os projetos escolhidos precisam ser analisados, com base nos critérios definidos na seção 4.3.3, aos quais possibilitam consolidar uma caracterização do processo dentro do setor de desenvolvimento do NTIC. Após as análises realizadas, foram geradas tabelas para cada área de processo avaliada, exibindo uma visualização clara e sucinta da implementação de cada prática de cada meta específica possibilitando classificar a meta com os critérios de satisfatoriedade.

Para que o objetivo da meta específica seja classificado como satisfeito, é necessário que todas as práticas que são relacionadas à meta sejam consideradas Totalmente Implementadas ou Largamente Implementada, considerando também que nenhuma falha importante que afete significativamente a realização da prática seja encontrada.

O modelo CMMI possui um grande diferencial em relação à outras abordagens de melhorias de processo, pois ele traz práticas e subpráticas mais detalhadas para cada área de processo, possibilitando assim um entendimento mais amplo do que cada prática específica trabalha internamente. As questões e entrevistas foram realizadas considerando as subpráticas que o guia do CMMI-DEV V1.3 aborda.

Nas tabelas 21, 22, 23, 24, 25 e tabela 26 estão descritos os resultados das avaliações das PAs Gestão de Requisitos, Planejamento de Projeto, Monitoramento e Controle de Projeto, Gestão de Configuração, Medição e Análise e a PA de Garantia da Qualidade

de Processo e Produto respectivamente, onde foram avaliados os dois projetos descritos na seção anterior. Está visível o resultado da classificação das práticas implementadas dentro de cada área de processo trabalhada.

Tabela 22 – Resultados Consolidados no NTIC da PA Gestão de Requisitos

PA - Gestão de Requisitos (REQM)		Sistema de Patrimônio	Sistema de Identificação
		Incompleta	Incompleta
<b>SG 1 - Gerenciar Requisitos</b>		Não Satisfeito	Não Satisfeito
	SP 1.1 - Obter Entendimento dos Requisitos	LI	PI
	SP 1.2 - Obter Comprometimento com os Requisitos	TI	LI
	SP 1.3 - Gerenciar Mudanças nos Requisitos	LI	PI
	SP 1.4 - Manter Rastreabilidade Bidirecional dos Requisitos	LI	PI
	SP 1.5 - Identificar Inconsistências entre Produtos de Trabalho, Planos de Projeto e Requisitos	NI	NI

Os resultados analisados acima na tabela, mostram que em ambos os projetos avaliados a meta específica SG1 - Gerenciar Requisitos não obteve êxito por completo em todas as suas práticas específicas, principalmente na questão referente à identificação de inconsistências entre os produtos de trabalho, planos e os requisitos dos projetos avaliados, pois tal prática obteve classificação NI (Não Implementada) em ambos os casos.

Em relação ao sistema de patrimônio, os requisitos levantados são registrados em um sistema web, cujo o nome é Mantis, onde a equipe responsável pelo levantamento do conjunto de requisitos lança cada requisito no sistema com a sua especificação. Se por ventura o requisito lançado não for claro e completo o suficiente, a equipe de qualidade entra em ação e solicita mais informações ao escritório de processos, tais ações são realizadas antes de direcionar tal requisito para o(s) responsável(S) pelo projeto. Uma vez que esse requisito chega ao responsável, é realizada uma análise de correlação com outros requisitos existentes, objetivando possibilitar reutilização de código e dados. Já no Sistema de Identificações não foram realizadas tarefas como as citadas, evidenciando uma falta de padrão dentro do NTIC no momento de trabalhar com a área de processo de Gestão de Requisitos.

No Sistema de Patrimônios a gerência de requisitos é uma meta que está prestes a obter satisfação plena de seus objetivos, considerando que falta realizar somente a prática SP1.5 para evoluir para uma área de processo que atinge por completo os objetivos definidos pelo modelo CMMI. No Sistema de Identificações nota-se uma boa diferença para a outra avaliação, pois as práticas SP1.1, SP1.3 e SP1.4 foram classificadas como Parcialmente Implementadas, mostrando que não são em todos os projetos que padrões são seguidos, pois a diferença entre algumas práticas foram significativas.

Na avaliação da área de processo Planejamento de Projetos, nota-se que grande parte das práticas específicas, listadas em cada meta a ser alcançada, obtiveram classificação como NI e as que não foram classificadas como NI receberam status de PI (Parcial-

Tabela 23 – Resultados Consolidados no NTIC da PA Planejamento de Projetos

PA - Planejamento de Projeto (PP)	Sistema de Patrimônio	Sistema de Crachás
	Incompleta	Incompleta
<b>SG 1 - Estabelecer Estimativas</b>	<b>Não Satisfeita</b>	<b>Não Satisfeita</b>
SP 1.1 - Obter Entendimento dos Requisitos	NI	NI
SP 1.2 - Obter Comprometimento com os Requisitos	PI	NI
SP 1.3 - Gerenciar Mudanças nos Requisitos	PI	PI
SP 1.4 - Manter Rastreabilidade Bidirecional dos Requisitos	PI	NI
<b>SG 2 - Elaborar um Plano de Projeto</b>	<b>Não Satisfeita</b>	<b>Não Satisfeita</b>
SP 2.1 - Estabelecer Orçamento e Cronograma	PI	NI
SP 2.2 - Identificar Riscos do Projeto	NI	NI
SP 2.3 - Planejar Gestão de dados	NI	PI
SP 2.4 - Planejar Recursos do Projeto	NI	NI
SP 2.5 - Planejar Habilidades e Conhecimentos necessários	NI	NI
SP 2.6 - Planejar o Envolvimento das Partes Interessadas	NI	NI
SP 2.7 - Estabelecer o Plano do Projeto	NI	NI
<b>SG 3 - Obter Comprometimento com o Plano</b>	<b>Não Satisfeita</b>	<b>Não Satisfeita</b>
SP 3.1 - Revisar Planos que Afetam o Projeto	NI	NI
SP 3.2 - Conciliar Carga de Trabalho e Recursos	NI	NI
SP 3.3 - Obter Comprometimento do Plano	PI	PI

mente Implementada), consequentemente obtendo em todas as metas um status de meta não satisfeita, pois os critérios para obter satisfação não foram atingidos. Tal fato serve para ilustrar o estado do atual processo de planejamento de projetos do NTIC. Em ambos os projetos avaliados, os resultados foram considerados insatisfatórios tendo em vista que, quando realizadas as avaliações, os entrevistados foram claros em relação a não existência de um plano de projeto ao qual, após elaborado e estabelecido, serve para acompanhar o projeto durante todo o seu desenvolvimento.

Pode-se perceber que dentro do NTIC poucas práticas são documentadas e registradas, visando obter um histórico posterior de tais atividades e práticas realizadas. De acordo com as afirmações dos entrevistados, foi possível concluir que a maioria das ações e práticas dentro da organização são realizadas de maneira informal e sem alguma maior preocupação com a precisão do estabelecimento de uma documentação para tal tarefa.

Tabela 24 – Resultados Consolidados no NTIC da PA Monitoramento e Controle de Projeto

PA - Monitoramento e Controle de Projeto (PMC)	Sistema de Patrimônio	Sistema de Identificação
	Incompleta	Incompleta
<b>SG 1 - Monitorar o Projeto em Relação ao Plano</b>	<b>Não Satisfeito</b>	<b>Não Satisfeito</b>
SP 1.1 - Monitorar Parâmetros de Planejamento do Projeto	NI	NI
SP 1.2 - Monitorar Compromissos	NI	NI
SP 1.3 - Monitorar Riscos do Projeto	PI	NI
SP 1.4 - Monitorar a Gestão de Dados	NI	NI
SP 1.5 - Monitorar o Envolvimento das Partes Interessadas	PI	NI
SP 1.6 - Conduzir Revisões de Progresso	NI	NI
SP 1.7 - Conduzir Revisões de Marco	NI	NI
<b>SG 2 - Gerenciar Ações Corretivas até sua Conclusão</b>	<b>Não Satisfeito</b>	<b>Não Satisfeito</b>
SP 2.1 - Analisar Questões Críticas	LI	PI
SP 2.2 - Implementar Ações Corretivas	NI	NI
SP 2.3 - Gerenciar Ações Corretivas	NI	PI

No resultado da tabela 22, referente à área de processo Monitoramento e Controle

de Projeto nota-se a necessidade de uma grande melhora nessa PA, pois os projetos avaliados não demonstraram nenhuma preocupação, por parte do NTIC, com o monitoramento do projeto de software e com o controle. Não existem relatórios de progresso que conceda uma visibilidade do andamento do projeto, possibilitando a implementação de ações corretivas para serem colocadas em prática quando em algum momento o desempenho do projeto desviar significativamente do plano.

Algumas práticas como o monitoramento de riscos e de envolvimento das partes interessadas foram classificadas como PI com base em afirmações dos entrevistados de que tais práticas citadas eram exercidas dentro do projeto. Tais metas do PMC foram classificadas como não satisfeitas em ambos os projetos, resultando em uma realização incompleta do processo de Monitoramento e Controle de Projeto.

Tabela 25 – Resultados Consolidados no NTIC da PA Gestão de Configuração

PA - Gestão da Configuração (CM)		Sistema de Patrimônio	Sistema de Identificação
		Incompleta	Incompleta
<b>SG 1 - Estabelecer Baselines</b>		Não Satisfeito	Não Satisfeito
	SP 1.1 - Identificar Itens de Configuração	NI	NI
	SP 1.2 - Estabelecer um Sistema de Gestão da Configuração	LI	NI
	SP 1.3 - Criar ou Liberar Baselines	NI	NI
<b>SG 2 - Acompanhar e Controlar Mudanças</b>		Não Satisfeito	Não Satisfeito
	SP 2.1 - Acompanhar Solicitações de Mudança	PI	NI
	SP 2.2 - Controlar Itens de Configuração	NI	NI
<b>SG 3 - Estabelecer Integridade</b>		Não Satisfeito	Não Satisfeito
	SP 3.1 - Estabelecer Registros de Gestão de Configuração	NI	NI
	SP 3.2 - Executar Auditorias de Configuração	NI	NI

Tabela 26 – Resultados Consolidados no NTIC da PA Medição e Análise

PA - Medição e Análise (MA)		Sistema de Patrimônio	Sistema de Identificação
		Incompleta	Incompleta
<b>SG 1 - Alinhar Atividades de Medição e Análise</b>		Não Satisfeito	Não Satisfeito
	SP 1.1 - Estabelecer Objetivos de Medição	NI	NI
	SP 1.2 - Especificar Metas	NI	NI
	SP 1.3 - Especificar Procedimentos de Coleta e Armazenamento de Dados	NI	NI
	SP 1.4 - Especificar Procedimento de Análise	NI	NI
<b>SG 2 - Fornecer Resultados de Medição</b>		Não Satisfeito	Não Satisfeito
	SP 2.1 - Coletar Dados Resultantes de Medição	NI	NI
	SP 2.2 - Analisar Dados Resultantes de Medição	NI	NI
	SP 2.3 - Armazenar Dados e Resultados	NI	NI
	SP 2.4 - Comunicar Resultados	NI	NI

Os resultados das áreas de processo de Gestão de Configuração e Medição de Análise, descritas nas [Tabela 25](#) e [Tabela 26](#) respectivamente, acrescentando também o resultado da [Tabela 27](#) referente à área de processo de Garantia da Qualidade de Processo e Produto mostram uma despreocupação com questões importantes que devem ser levadas em conta durante o desenvolvimento de um produto. Manter e estabelecer a integridade dos produtos de trabalho, utilizando identificação de configuração, controle, balanço das

atividades e auditorias são questões primordiais levando em conta que a gestão de configuração foca no controle severo dos aspectos gerenciais e técnicos dos produtos de trabalho, inclusive o sistema entregue.

Tabela 27 – Resultados consolidados no NTIC da PA Garantia da Qualidade de Processo e Produto

PA - Garantia da Qualidade de Processo e Produto		Sistema de Patrimônio	Sistema de Identificação
		Incompleta	Incompleta
<b>SG 1 - Avaliar Objetivamente Processos e Produtos de Trabalho</b>		Não Satisfeito	Não Satisfeito
	SP 1.1 - Avaliar Objetivamente os Processos	NI	NI
	SP 1.2 - Avaliar Objetivamente Produtos de Trabalho e Serviços	NI	NI
<b>SG 2 - Fornecer Visibilidade</b>		Não Satisfeito	Não Satisfeito
	SP 2.1 - Comunicar e Assegurar a Solução de Não Conformidade	NI	NI
	SP 2.2 - Estabelecer Registros	LI	NI

Tendo em vista as avaliações realizadas, foi possível verificar que o NTIC necessita de um trabalho intenso relacionado à melhora nos processos de desenvolvimento de software, pois a grande maioria das práticas que o CMMI aborda em relação às áreas de processos avaliados, foram classificadas como Não Implementada ou Parcialmente implementada, o que demanda um grande esforço para obter uma evolução nos processos da organização.

Com base nos resultados das avaliações em cada área de processo, podemos utilizar uma abordagem do SCAMPI que trabalha com a identificação de gaps de implementação, na qual torna-se visível as áreas de processo que estão mais críticas e que precisam de melhorias. Os gaps de implementação, referem-se à diferença entre o processo resultante, identificado a partir da avaliação, com o processo que é prescrito pelo modelo CMMI.

Cada gap é identificado no momento em que uma prática é classificada como NI, PI ou LI, ou seja, esse gap significa que tal prática analisada, se classificada em algum dos 3 quesitos precisa de melhoria em suas subpráticas a fim de obter uma evolução para FI, deixando de ser gap, pois a partir das melhorias as mesmas devem evoluir para FI, tal classificação não necessita de melhoria nenhuma na prática.

Percebe-se na [Tabela 28](#) que a maioria das práticas avaliadas foram classificadas como NI ou PI, evidenciando as questões mais críticas e problemáticas das áreas de processo do NTIC. Na próxima seção será abordado um conjunto de diretrizes a serem tomadas em relação às gaps de implementação encontradas.

## 5.4 Gaps e Diretrizes De Ação

De acordo com os gaps identificados nas avaliações e descritos na [Tabela 28](#), foi gerado um conjunto de orientações para que o NTIC inicie a amadurecer a ideia de promover melhorias em seus processos visando o nível II do modelo CMMI. Tais orientações

Tabela 28 – Resumo dos Resultados da avaliação no NTIC

PA	SG - Metas Específicas	Sistema de Patrimônios					Sistema de Identificações				
		Práticas				Gaps	Práticas				Gaps
		TI	LI	PI	NI		TI	LI	PI	NI	
REQM	1 - Gerenciar Requisitos	1	3	-	1	4	-	1	3	1	5
PP	1 - Estabelecer Estimativas	-	-	3	1	4	-	-	1	3	4
	2 - Elaborar um Plano de Projeto	-	-	1	6	7	-	-	1	6	7
	3 - Obter Comprometimento com o Plano	-	-	1	2	3	-	-	1	2	3
PMC	1 - Monitorar o Projeto em Relação ao Plano	-	-	2	5	7	-	-	-	7	7
	2 - Gerenciar Ações Corretivas até sua Conclusão	-	1	-	2	3	-	-	1	2	3
CM	1 - Estabelecer Baselines	-	1	-	2	3	-	-	-	3	3
	2 - Acompanhar e Controlar Mudanças	-	-	1	1	2	-	-	-	2	2
	3 - Estabelecer Integridade	-	-	-	2	2	-	-	-	2	2
MA	1 - Alinhar Atividades de Medição e Análise	-	-	-	4	4	-	-	-	4	4
	2 - Fornecer Resultados de Medição	-	-	-	4	4	-	-	-	4	4
PPQA	1 - Avaliar Objetivamente Processos e Produtos de Trabalho	-	-	-	2	2	-	-	-	2	2
	2 - Fornecer Visibilidade	-	1	-	1	2	-	-	-	2	2
<b>TOTAL</b>		<b>1</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>33</b>	<b>47</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>40</b>	<b>48</b>

servem como alicerce para que, se seguidas, venham trazer benefícios para a maturidade dos processos de desenvolvimento de software do NTIC.

As tabelas [Tabela 29](#), [Tabela 30](#), trazem algumas diretrizes de ação traçadas em relação aos principais gaps identificados em ambas as áreas de processo de Gestão de Requisitos e Planejamento de Projeto. As diretrizes de ação das outras áreas de processo que também foram avaliadas estão inseridas ao final do estudo nos [Apêndice S](#) e [Apêndice T](#) visando uma melhor legibilidade.

Foram avaliadas 48 práticas sendo que a maioria delas, 47, acabaram sendo identificadas como gaps de implementação. Porém 3 delas, receberam classificação LI, prática considerada largamente implementada, não necessitando de um esforço muito grande de melhoria para que esta prática venha evoluir de classificação e tornar-se totalmente implementada.

As diretrizes de ação destacadas, foram criadas com base nos *gaps* encontrados. Tendo em vista que os *gaps* representam questões falhas dentro dos processos, sabemos que existem maneiras de trabalhar com essas práticas falhas e uma forma é propor ações a serem realizadas visando a correção de cada *gap* considerado falho. Na [Tabela 29](#) e [Tabela 30](#) estão descritas ações juntamente com os *gaps* identificados dentro de cada meta específica.

Pode-se perceber que nenhuma área de processo dentro do NTIC está consolidada por completo, visto as práticas incompletas existentes. É necessário o setor analisar a ideia de iniciar um ciclo de melhorias, pois o resultado da avaliação realizada com a

Tabela 29 – Diretrizes de ação - Gestão de Requisitos

PA	Objetivo Especifico	Gaps	Ação
REGM	SG1 - Gerenciar Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não são identificadas as inconsistências entre produtos de trabalho, planos e requisitos;</li> <li>- Não foram identificadas a realização de ações corretivas;</li> <li>- Não foi identificado a documentação das mudanças dos requisitos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar os planos, atividades e produtos de trabalho e fim de encontrar inconsistências entre eles, quando encontradas, criar documentação para as mesmas.</li> <li>- Deve-se identificar as mudanças a serem implementadas nos planos e produtos de trabalho, a partir disso criar as ações corretivas;</li> <li>- Documentar todas as mudanças em um requisito do projeto deve ser documentada.</li> </ul>

organização não foi muito satisfatório em termos de maturidade de seus processos. Tal situação pode ocasionar diversos problemas durante a implementação do produto, como instabilidade de custos e prazos, dificuldades de planejamento a longo prazo, dificuldade de agir proativamente quando acontece algum problema no projeto, diversos outros casos podem vir a ocorrer na condução dos projetos do setor avaliado.

Tabela 30 – Diretrizes de ação - Planejamento de Projeto

PA	Objetivo Especifico	Gaps	Ação
P D	<b>SG1 - Estabelecer Estimativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não foram identificadas descrições para as tarefas e aos pacotes de trabalho.</li> <li>- Não foram identificados produtos que serão reutilizados</li> <li>- Não foram identificadas estimativas para os atributos de produtos de trabalho e de tarefas</li> <li>- Não foi identificada a documentação do ciclo de vida do projeto</li> <li>- Não foram identificadas estimativas de esforço e custo do projeto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrever as tarefas e pacotes de trabalho visando estimar o escopo do projeto, podendo estimar esforço e custo do mesmo Documentar todas as ações das estimativas.</li> <li>- Guardar dados históricos de outros projetos, visando reutilizar produtos de trabalho.</li> <li>- Documentar detalhadamente todo o ciclo de vida do projeto definido.</li> </ul>
	<b>SG 2 Elaborar um Plano de Projeto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não foi identificado um cronograma padrão para o projeto.</li> <li>- Não foram identificadas restrições ao plano de projeto</li> <li>- Não foram identificadas dependências entre tarefas</li> <li>- Não foram definidos critérios de acesso a documentos do projeto e dados</li> <li>- Não foram descritas habilidades necessárias para o projeto.</li> <li>- Não foram identificadas formas para obtenção de habilidades e conhecimentos necessários.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir um modelo de cronograma e utilizá-lo como padrão aos projetos.</li> <li>- Identificar fatores que limitam a flexibilidade das opções de gestão</li> <li>- Estabelecer uma forma para definir uma sequência ótima de atividades, podendo utilizar ferramentas que ajudam neste quesito.</li> <li>- Acrescentar ao plano a definição dos documentos que serão gerados e dos dados que irão aos mesmos, criando um padrão para os documentos.</li> <li>- Estabelecer políticas ao acesso à documentos do projeto que são privados.</li> <li>- Definir um procedimento que indique as habilidades necessárias ao projeto e que selecione os membros da equipe que farão parte do mesmo.</li> </ul>
	<b>SG 3 Obter Comprometimento com o Plano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não foram identificados processos ou projetos que possam afetar o planejamento</li> <li>- Não é realizada uma análise em relação ao impacto do desenvolvimento de projetos em paralelo</li> <li>- Não é definida uma forma comprovando que existe um comprometimento com o plano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Criar procedimentos que registrem as revisões dos planos que afetam o projeto.</li> <li>* Implementar políticas que garantam o comprometimento do interessado com o plano.</li> <li>* Identificar explicitamente projetos ou processos relacionados</li> </ul>



## 6 Considerações Finais

O presente estudo objetivou apresentar uma abordagem para a realização de um diagnóstico inicial dentro do setor de desenvolvimento de software do Núcleo de Tecnologia da Informação e Comunicação (NTIC) da UNIPAMPA. O NTIC tem sinalizado com uma ideia de melhorar gradativamente a qualidade dos seus processos do setor de desenvolvimento de software, de acordo com isso, o trabalho descrito visou realizar um diagnóstico geral, em cima de todas as práticas relacionadas às 7 áreas de processos, escolhidas de acordo com o nível II do modelo CMMI. Tal estudo serviu para obter conhecimento detalhado do estado atual da organização em relação à maturidade de seus processos.

Durante as entrevistas realizadas pôde-se notar que, por vezes dificuldades foram encontradas, principalmente em relação aos conhecimentos prévios da parte do entrevistado perante às questões colocadas, de forma que, houve necessidade de detalhar e explicar o contexto em que aquela questão se encaixava.

Com as respostas dos encarregados pelos projetos avaliados pode-se obter um quadro na qual indicou que a maioria das práticas não são atendidas, deixando claro que, para o NTIC melhorar substancialmente seus processos, precisa adequar-se à muitas práticas que levam os interessados e desenvolvedores de software do setor à uma mudança significativa em suas ações durante o desenvolvimento do seu produto.

Apesar disso, a avaliação mostrou que algumas poucas práticas específicas, principalmente da área de Gestão de Requisitos já estão razoavelmente consolidadas na organização, indicando que, com um esforço, o nível de maturidade 2, onde os processos são considerados Gerenciados, pode ser alcançado num curto/médio espaço de tempo. Em compensação, para as outras áreas de processos avaliadas, serão necessárias diversas mudanças de rotinas, acrescentando novas práticas durante o desenvolvimento visando uma substancial melhora nos processos da organização.

Para que o NTIC consiga alcançar as melhorias, a fim de atingir o nível 2 de maturidade de processos segundo o modelo CMMI, serão necessárias muitas horas de trabalho em cima de definições de diretrizes mais completas para os gerentes de projeto, adotando algumas ferramentas que permitem apoiar o gerenciamento do projeto de forma efetiva e eficiente, facilitando todo o desenvolvimento e andamento do mesmo.

Durante o planejamento e execução do trabalho foi possível entender o quão importante e crucial para o desenvolvimento de um produto é dar valor para a qualidade dos processos de software, visto que muitas empresas estão evoluindo e entendendo a necessidade de gerar software com mais qualidade obtendo um desenvolvimento mais organizado e padronizado, seguindo normas e procedimentos criados por órgãos que regulamentam e

emitem certificados de qualidade na produção. Entretanto é importante salientar que, ter um certificado não é uma garantia de que a organização possua um software de qualidade.

O estudo possibilitou melhorar o conhecimento na área de qualidade de software. Entender o quão importante e quão necessário é trabalhar com melhorias de processos visando obter um produto de maior qualidade no final do projeto foi um dos grandes diferenciais. A necessidade de possuir um software com qualidade é uma questão de sobrevivência para empresas, pois o mercado está a cada dia mais competitivo e a organização que não procurar melhorar o seu produto corre sérios riscos de não manter-se no mercado.

O resultado das avaliações realizadas no NTIC foram significativos, possibilitando obter uma visão do estado atual dos processos de desenvolvimento de software do setor, identificando seus pontos mais críticos e pontos fortes. A partir deste trabalho, a organização pode direcionar as ações de melhorias para os devidos pontos que mais necessitam de aperfeiçoamento.

## 7 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros a ideia é dar continuidade ao trabalho que foi realizado, visando acrescentar ao NTIC melhores práticas conforme o modelo CMMI apresenta. Trabalhar em cima não da implantação do nível 2 do modelo CMMI, mas sim das práticas que o nível 2 aborda, com a finalidade de ir melhorando gradativamente as práticas que são realizadas pela organização, focando primeiro em uma área de processo e a partir dela ir corrigindo as falhas gradualmente.

Se forem realizadas mudanças em todas as áreas de processo do nível 2 ao mesmo tempo, o impacto dentro do desenvolvimento seria muito grande, pois a rotina dos envolvidos iria mudar radicalmente.



# Referências

- AV, M.-B. Melhoria de processo do software brasileiro - guia de avaliação. *Guia de Avaliação*, v. 1, 2012. Citado na página 28.
- CRESPO, A. N. et al. *Guia Para Elaboração de Documentos de Teste de Software*. [S.l.], 2001. Citado na página 26.
- IEEE Standard for Software Test Documentation. *IEEE Std 829-1998*, p. i–, 1998. Citado na página 36.
- ISO, E. 9000: 2005. *Quality management systems-Fundamentals and vocabulary (ISO 9000: 2005)*, 2005. Citado na página 25.
- ITABORAHY, A. et al. Aplicação do método scampi para avaliação do processo de gerenciamento de projetos de software numa instituição financeira. *VII Simpósio Internacional de Melhoria de Processo de Software*, 2005. Citado 8 vezes nas páginas 19, 39, 40, 41, 42, 43, 44 e 54.
- KOSCIANSKI, A.; SOARES, M. dos S. *Qualidade de software: aprenda as metodologias e técnicas mais modernas para o desenvolvimento de software*. [S.l.]: Novatec, 2007. Citado na página 26.
- MPS-BR. Melhoria de processo do software brasileiro - guia geral. *Guia Geral*, v. 1, 2005. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 28.
- NTIC. *NTIC*. 2013. Disponível em: <<http://www.ntic.unipampa.edu.br>>. Citado na página 23.
- PRESSMAN, R. S. *Engenharia de Software - Uma Abordagem Profissional*. [S.l.]: McGraw Hill Brasil, 2011. Citado na página 23.
- ROCHA, A. R. C. da; MALDONADO, J. C.; WEBER, K. C. *Qualidade de software: teoria e prática*. [S.l.]: Prentice Hall, 2001. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 28.
- SALDANHA, S. A. Qualidade de software ea importância dos testes nas empresas de desenvolvimento de software. *São Paulo*, p. 2009–2, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 31.
- SALVIANO, C. F. et al. Uma experiência de capacitação e melhoria de processo de software com modelo mps. br e método pro2pi-work. Citado na página 37.
- SAMARANI, P. R. d. M. Um modelo de implementação do capability maturity model integration nível 2. 2005. Citado na página 32.
- SEI. *SEI*. 2013. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/cmml/>>. Citado na página 23.
- SILVA, O. J. da et al. Aplicação da iso/iec tr 15504 na melhoria do processo de desenvolvimento de software de uma pequena empresa. *Anais do Simpros*, p. 287–288, 2003. Citado 5 vezes nas páginas 19, 35, 36, 37 e 44.

SOFTEX. *Em quase uma década, o programa se tornou referência em modelo de qualidade de software e inicia agora a sua expansão internacional*. 2013. Disponível em: [http://www.softex.br/mpsbr/\\_noticias/noticia.asp?id=4567](http://www.softex.br/mpsbr/_noticias/noticia.asp?id=4567). Citado na página 30.

SOMMERVILLE, I. et al. *Engenharia de software*. [S.l.]: Pearson Education-BR, 2011. Citado na página 23.

TEAM, C. P. Cmmi® for development, version 1.3. 2010. Citado 7 vezes nas páginas 31, 46, 48, 50, 51, 52 e 53.

TEAM, S. U. Standard cmmi appraisal method for process improvement (scampi) a, version 1.3: Method definition document. 2011. Citado 2 vezes nas páginas 40 e 54.

WANGENHEIM, C. G. von et al. Aplicando avaliações de contextualização em processos de software alinhados ao cmmi-se/sw. *Anais do SIMPROS*, p. 21–23, 2005. Citado 4 vezes nas páginas 19, 37, 38 e 44.

# Apêndices



# APÊNDICE A – Questionário sobre Gestão de Requisitos - REQM

Nº	Questões sobre Gestão de Requisitos (REQM)
1	<p>Como são realizadas as coletas de dados juntamente ao cliente?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniões;</li> <li>- Questionários</li> <li>- Outro _____</li> </ul>
2	<p>O NTIC estabelece algum tipo de critério para identificar e definir alguém (fornecedor de requisitos) que seja responsável, e tenha aprovação do cliente, para estabelecer os requisitos e</p>
3	<p>A equipe de desenvolvimento do NTIC realiza alguma avaliação em cima dos requisitos do projeto levantados, visando encontrar algum tipo de incoerência e inconsistência nos mesmos levando em conta uma lista de critérios como os que estão abaixo?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clareza e correção</li> <li>- Completude</li> <li>- Compatibilidade com outros requisitos</li> <li>- Rastreabilidade</li> <li>- Verificabilidade e testabilidade</li> <li>- Outros...</li> </ul>
4	<p>Essa avaliação considerando os critérios acima, é registrada em algum tipo de planilha ou documento?</p>
5	<p>O NTIC gera algum tipo de documento, comprovando, juntamente com o cliente o seu entendimento pelo serviço que lhe foi solicitado?</p>
6	<p>Durante o andamento do projeto, a equipe de desenvolvimento do NTIC mantém comunicação com o seu cliente, visando que seja verificado se as expectativas estão sendo satisfeitas seguindo o que foi estabelecido no levantamento de requisitos?</p>
7	<p>Existe algum documento, que registre, toda a comunicação entre equipe de desenvolvimento e o fornecedor de requisitos? Da mesma forma, comprovar que ambas as partes estão de acordo com o que foi estabelecido durante a comunicação.</p>
8	<p>Se em contato com o cliente, algum requisito precise ser modificado, ou um novo requisito adicionado. Essas modificações além de serem acordadas e aprovadas/reprovadas, são registradas em algum tipo de planilha, lista, ou documento?</p>
9	<p>Levando em conta as mudanças nos requisitos, é realizado algum tipo de análise em cima do impacto das mudanças, considerando os compromissos já existentes no projeto, visando medir as alterações nos custos e no cronograma do projeto?</p>
10	<p>Todos os requisitos de projeto são documentados? Da mesma forma, todas as mudanças realizadas nos mesmos são registradas, possibilitando ter um histórico de mudanças?</p>
11	<p>As mudanças realizadas nos requisitos, ficam disponíveis para os participantes ao longo do projeto?</p>
12	<p>Avalia-se a consistência entre os requisitos e os produtos de trabalho?</p>
13	<p>Os devidos problemas encontrados são corrigidos e documentados?</p>
14	<p>São realizadas revisões nos planos de projeto, atividades, produtos de trabalho, visando encontrar algumas inconsistências?</p>
15	<p>Essas inconsistências encontradas, são registradas em algum tipo de documento (planilha)? Incluindo a origem e a razão das inconsistências?</p>
16	<p>São criadas ações de correção das inconsistências para corrigir as mesmas? Essas ações de correção são documentadas e acompanhadas até a solução?</p>



# APÊNDICE B – Questionário sobre Planejamento de Projeto - PP

Nº	Questões sobre Planejamento de Projeto (PP)
1	A equipe do NTIC realiza a identificação das tarefas, e a descrição das mesmas, que são relacionadas ao desenvolvimento do projeto proposto?
2	As identificações das tarefas e suas descrições são registradas em algum documento?
3	É realizada a identificação de pacotes de trabalho em um nível de detalhe suficiente para estimar tarefas, prazos do projeto e definir responsabilidades?
4	As descrições dos pacotes de trabalho estão documentadas?
5	O NTIC estabelece algum tipo de critério para identificar e definir alguém (fornecedor de requisitos) que seja responsável, e tenha aprovação do cliente, para estabelecer os requisitos e as ações que os envolvem, como acrescentar e alterar algum requisito, durante o andamento do projeto?
6	Deve ser feita a identificação de produtos de trabalho que serão reutilizados, isso é realizado no NTIC? Isso é documentado?
7	É descrita, qualitativamente e quantitativamente, a execução de uma operação dentro do projeto, estimando o esforço, custo e prazo gastos?
8	É determinada uma abordagem técnica para o projeto, visando definir uma estratégia para o desenvolvimento dos produtos?
9	O NTIC utiliza métodos apropriados para determinar os atributos de produtos de trabalho e de tarefas?
10	A equipe do NTIC se preocupa em determinar as fases do ciclo de vida do projeto? As fases e suas descrições são documentadas?
11	Como é realizada a estimativa de esforço e custo do desenvolvimento? São utilizados modelos e dados históricos para a estimativa?
12	São gerados documentos para registrar as estimativas de esforço do projeto, e estimativas de custo do mesmo?
13	A equipe do NTIC estabelece um plano de projeto, baseado nos requisitos do projeto e nas estimativas estabelecidas, servindo para gerenciar e controlar a execução do projeto.
14	O NTIC se preocupa em estabelecer e manter o orçamento e o cronograma do projeto?
15	O estabelecimento e manutenção de orçamento e cronograma incluem quais atividades abaixo? <input type="checkbox"/> Definir a disponibilidade de recursos e infraestrutura esperados ou comprometidos. <input type="checkbox"/> Determinar a alocação das atividades no tempo. <input type="checkbox"/> Determinar a subdivisão do cronograma em cronogramas subordinados. <input type="checkbox"/> Determinar as dependências entre as atividades (relacionamentos do tipo predecessor/sucessor). <input type="checkbox"/> Definir atividades e marcos do cronograma de modo a permitir medição precisa do progresso do projeto. <input type="checkbox"/> Identificar marcos para a entrega de produtos ao cliente. <input type="checkbox"/> Definir atividades de duração apropriada. <input type="checkbox"/> Definir requisitos para alocação incremental de recursos financeiros. <input type="checkbox"/> Estabelecer critérios para ação corretiva.
16	É feito um levantamento de potenciais questões críticas, vulnerabilidades, ameaças, que possam vir a afetar negativamente o trabalho e os planos? Esses riscos, quando identificados, são registrados em alguma espécie de lista ou planilha?
17	O documento onde estão registrados os riscos, está sempre sendo atualizado? - Quando novos riscos são identificados - Quando riscos tornam-se problemas - Quando riscos são eliminados - Quando as circunstâncias do projeto mudam significativamente



# APÊNDICE C – Questionário sobre Planejamento de Projeto - PP (continuação)

18	O NTIC se preocupa em obter aprovação, das partes interessadas relevantes, sobre os impactos da correção dos riscos documentados?
19	A equipe do NTIC se preocupa em determinar um plano de gestão de dados? Determinando os dados de projeto a serem identificados e estabelecendo um mecanismo para o arquivamento dos dados?
20	Levando em conta que nem todos tem acesso aos dados do projeto, o NTIC se preocupa em assegurar a privacidade e segurança lógica dos dados?
21	O NTIC preocupa-se em planejar os recursos do projeto? Determinando os requisitos de processo, requisitos para composição da equipe e requisitos de infraestrutura, equipamento e componentes?
22	Os quesitos da questão anterior são registrados e documentados em alguma lista ou planilha? - Lista de infraestrutura e equipamentos críticos; - Lista de requisitos para administração do programa;
23	Para melhor visualização e entendimento dos processos e fluxo de trabalho são gerados diagramas?
24	É criada uma relação das habilidades necessárias para a execução do projeto? Visando a composição da equipe com habilidades e conhecimentos disponíveis para apoiar no projeto
25	As informações sobre as habilidades e conhecimentos que o NTIC possui e os treinamentos realizados para agregar conhecimento, são todas registradas, seja em documentos ou em banco de dados?
26	É feito um planejamento referente ao envolvimento das partes interessadas e suas funções a serem desempenhadas dentro do projeto? Esse planejamento deve ser incluído ao plano de projeto, isso acontece?
27	É gerado um plano de projeto global? Incluindo todos os outros planos criados pelas equipes? - Plano de desenvolvimento de software - Plano de projeto de software - Plano de software Tal plano irá evoluindo conforme o andamento do projeto e é utilizado para obter compreensão mútua, comprometimento e desempenho dos indivíduos.
28	O NTIC preocupa-se em revisar os planos, buscando encontrar algum plano que esteja afetando o projeto? Tem algum tipo de documento que evidencie essas revisões?
29	Se houver alguma mudança, seja de orçamento ou de cronograma, os orçamentos são renegociados e o cronograma é atualizado?
30	O NTIC cuida a questão de comprometimento com o plano? Os integrantes da equipe negociam e assumem o compromisso e tenha segurança de que o trabalho possa ser executado dentro das restrições de custo, prazo e desempenho?
31	Os compromissos e as devidas funções de cada integrante é documentado?



# APÊNDICE D – Questionário sobre Monitoramento e Controle de Projeto - PMC

Nº	Questões sobre Monitoramento e Controle de Projeto (PMC)
1	<p>O NTIC mantém uma preocupação com o cronograma proposto, para isso monitora o progresso do andamento do projeto? O monitoramento do progresso inclui quesitos como os abaixo?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medir periodicamente as datas de conclusão de atividades e marcos.</li> <li>- Comparar as datas de conclusão de atividades e marcos com o cronograma documentado no plano do projeto.</li> <li>- Identificar desvios significativos com relação às estimativas do cronograma do plano do projeto.</li> </ul>
2	<p>O custo e o esforço empregados no projeto também são monitorados? Tal monitoramento inclui algum dos quesitos abaixo?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medir periodicamente os valores de esforço e de custo empregados e a equipe alocada;</li> <li>- Comparar os valores medidos de esforço e custo com as estimativas e o orçamento documentados no plano do projeto.</li> <li>- Identificar diferenças com relação ao orçamento documentado no plano de projeto.</li> </ul>
3	<p>É realizado um monitoramento das habilidades e conhecimento da equipe do projeto? Os quesitos abaixo são analisados?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medir periodicamente a aquisição de habilidades e conhecimento pelo pessoal do projeto.</li> <li>- Comparar o treinamento realizado com o documentado no plano de projeto.</li> <li>- Identificar diferenças significativas com relação às estimativas documentadas no plano do projeto.</li> </ul>
4	<p>Os desvios significativas identificadas nos monitoramentos são documentadas?</p>
5	<p>Deve ser realizado o monitoramento dos compromissos com relação aos identificados no plano de projeto. A equipe do NTIC cuida essa questão e revisa os compromissos regularmente? Existe algum documento que evidencie essa prática?</p>
6	<p>Em relação à revisão dos compromissos, é feita a identificação dos compromissos que não foram cumpridos ou que correm risco significativo de não serem cumpridos? Esses resultados são documentados?</p>
7	<p>O NTIC realiza um monitoramento dos riscos do projeto? Os mesmos são documentados?</p>
8	<p>É feita uma revisão periódica no envolvimento das partes interessadas? Essa revisão é documentada?</p>
9	<p>O NTIC preocupa-se em comunicar regularmente às partes interessadas relevantes, o status de atividades do projeto?</p>
10	<p>É realizada a identificação e documentação de questões críticas relevantes, solicitações de mudança e problemas identificados em quaisquer produtos de trabalho e processos?</p>
11	<p>O NTIC realiza revisões de marco? Revisando os compromissos, plano, status e riscos do projeto? Documentando as revisões, questões críticas relevantes, os impactos causados, itens de ação e decisões?</p>



# APÊNDICE E – Questionário sobre Gestão de Configuração - CM

Nº	Questões sobre Gestão de Configuração (CM)
1	Na área de processo de Gestão de Configuração é necessário, para estabelecer baselines, identificar os itens de configuração, componentes e produtos de trabalho relacionados a serem colocados sob gestão de configuração, no NTIC essa prática é executada?
2	São atribuídos identificadores únicos para cada item? É identificado também o responsável por cada item de configuração?
3	É gerado um documento com as informações dos itens e seu devido responsável?
4	É estabelecido e mantido um sistema de gestão de configuração e de gestão de mudanças para controlar os produtos de trabalho?
5	Criar ou liberar baselines somente a partir de itens de configuração armazenados no sistema de gestão de configuração. Essa prática é executada no NTIC? As informações referentes aos baselines são todas documentadas?
6	As mudanças realizadas nos itens de configuração são acompanhadas e registradas? O impacto causado pelas mesmas é analisado? O impacto das correções também é avaliado?
7	São controladas as mudanças nos itens de configuração ao longo da vida do produto? Re-visões são realizadas a fim de assegurar que as mudanças não causaram efeitos indesejáveis nos baselines?
8	Existe algum documento que evidencie a execução das práticas específicas da questão 7?
9	O NTIC estabelece e mantém registros que descrevem os itens de configuração?
10	O NTIC executa auditorias de configuração para manter a integridade dos baselines? Os resultados das auditorias são documentados?



# APÊNDICE F – Questionário sobre Medição e Análise - MA

Nº	Questões sobre Medição e Análise (MA)
1	Em relação à medição e análise, o NTIC estabelece objetivos de medição? Tais como: - Reduzir tempo de entrega; - Reduzir o custo total do ciclo de vida - Entregar toda a funcionalidade especificada - Melhorar níveis de qualidade. - Melhorar índices de satisfação do cliente.
2	Os objetivos de medição são documentados, revisados e atualizados conforme necessário?
3	São especificadas medidas para satisfazer aos objetivos de medição? Essas medidas são revisadas, atualizadas e documentadas?
4	Como é realizada a coleta e armazenamento de dados? São criados mecanismos para a coleta de dados?
5	É fornecido suporte à coleta automática de dados?
6	Existe uma atenção em especificar como os dados resultantes de medição são analisados e comunicados?
7	Os dados obtidos a partir das medições são analisados, interpretados e documentados? Além disso, é verificada a integridade dos mesmos?
8	É criada uma relação de dados armazenados? Incluindo todos os dados das medições e análises realizadas? Esse conteúdo armazenado é disponível somente para pessoas apro-priadas?
9	Os resultados das atividades de medição e análise são relatados para todas as partes interessadas relevantes?



# APÊNDICE G – Questionário sobre Garantia da Qualidade de Processo e Produto - PPQA

Nº	Questões sobre Garantia da(PPQA)
1	Em relação à medição e análise, o NTIC estabelece objetivos de medição? Tais como: - Reduzir tempo de entrega; - Reduzir o custo total do ciclo de vida - Entregar toda a funcionalidade especificada - Melhorar níveis de qualidade. - Melhorar índices de satisfação do cliente.
2	Os objetivos de medição são documentados, revisados e atualizados conforme necessário?
3	São especificadas medidas para satisfazer aos objetivos de medição? Essas medidas são revisadas, atualizadas e documentadas?
4	Como é realizada a coleta e armazenamento de dados? São criados mecanismos para a coleta de dados?
5	É fornecido suporte à coleta automática de dados?
6	Existe uma atenção em especificar como os dados resultantes de medição são analisados e comunicados?
7	Os dados obtidos a partir das medições são analisados, interpretados e documentados? Além disso, é verificada a integridade dos mesmos?
8	É criada uma relação de dados armazenados? Incluindo todos os dados das medições e análises realizadas? Esse conteúdo armazenado é disponível somente para pessoas apro-priadas?
9	Os resultados das atividades de medição e análise são relatados para todas as partes interessadas relevantes?



# APÊNDICE H – Avaliação REQM

Meta Específica		Prática Específica		Questionário		Subpráticas		Sistema de Prática		Sistema de Prática		Sistema de Identificação		Sistema de Identificação																																																																	
Meta Específica		Prática Específica		Questionário		Subpráticas		Sistema de Prática		Sistema de Prática		Sistema de Identificação		Sistema de Identificação																																																																	
Meta Específica		Prática Específica		Questionário		Subpráticas		Sistema de Prática		Sistema de Prática		Sistema de Identificação		Sistema de Identificação																																																																	
<b>SG 1 - Gerenciar Requisitos</b>	<b>SP 1.1 - Obter Entendimento dos Requisitos</b>  Produto de Trabalho - Lista de critérios para identificar adequadamente os provedores de requisitos. OK - Resultados das análises em relação aos critérios. - Conjunto de requisitos acordados.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1. Estabelecer critérios para identificar adequadamente os provedores de requisitos.  2. Estabelecer critérios objetivos para avaliação e aceitação de requisitos. - A falta de critérios de avaliação e aceitação frequentemente resulta em verificação inadequada, trabalho desperdiçado ou rejeição do cliente. - Exemplos de critérios de avaliação: - Clareza e correção - Completude - Compatibilidade com os outros requisitos. - Identificação unívoca. - Adequação para implementação. - Verificabilidade e testabilidade. - Restriçibilidade.	OK	FI	LI	Arrumação	PI	PI	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK																																																															
																	<b>SP 1.2 - Obter Comprometimento com os Requisitos</b>  Produto de Trabalho - Análise de impacto dos requisitos. - Acordos documentados sobre os requisitos e suas mudanças. OK	8, 9	1. Analisar o impacto dos requisitos nos compromissos existentes. - Recomenda-se que o impacto nos participantes do projeto seja avaliado quando os requisitos mudam ou no início de um novo requisito. 2. Negociar e registrar compromissos. - Reconheça-se que mudanças em compromissos existentes sejam negociadas antes das participações do projeto se comprometerem com o requisito ou com a mudança do requisito.	OK	FI	FI	OK	FI	OK																																																						
																																<b>SP 1.3 - Gerenciar Mudanças nos Requisitos</b>  Produto de Trabalho - Status dos requisitos. - Histórico de dados dos requisitos. - Histórico de dados das decisões sobre requisitos.	10, 11	1. Documentar todos os requisitos do projeto e suas mudanças. 2. Manter um histórico das mudanças de requisitos e da linha de raciocínio utilizada. - A manutenção de um histórico de mudanças ajuda a restaurar a validade dos requisitos. 3. Avaliar o impacto das mudanças de requisitos do ponto de vista das partes interessadas relevantes. 4. Tornar disponível para o projeto os requisitos e dados de suas mudanças.	Com Falhas	LI	FI	OK	LI	OK																																							
																																																<b>SP 1.4 - Manter Restriçibilidade Bidirecional dos Requisitos</b>  Produto de Trabalho - Manter a rastreabilidade de requisitos. - Sistema de rastreamento de requisitos. OK	12,13	1. Manter a rastreabilidade dos requisitos para assegurar que o origem dos requisitos detalhados (derivados) esteja documentada. 2. Manter a rastreabilidade de um requisito com seus requisitos detalhados e com sua ligação a funções, interfaces, pessoas, processos e produtos de trabalho. 3. Criar a matriz de rastreabilidade de requisitos.	OK	FI	FI	OK	LI	OK																							
																																																																<b>SP 1.5 - Identificar Inconsistências entre Produtos de Trabalho, Planos de Projeto e Requisitos</b>  Produto de Trabalho - Documentação das inconsistências, incluindo origem, condições e linha de raciocínio utilizada.	14, 15, 16	1. Revisar os planos de projeto, atividades e produtos de trabalho, visando à sua compatibilidade com os requisitos e com as mudanças nelas realizadas. 2. Identificar mudanças a serem implementadas nos planos e produtos de trabalho como resultado de mudanças no baseline de requisitos. 4. Indicar as ações corretivas	Não	NI	NI	Não	NI	NI	Não	Não	Não	NI	NI	NI	NI





# APÊNDICE J – Avaliação CM - SG 1

Meta Específica	Prática Específica	Questionário	Gestão da Configuração - CM				Sistema de Patrimônio				Sistema de Identificação			
			Subpráticas				SP	ISP	IP	SP	ISP	IP		
SG 1 - Estabelecer Baselines	SP 1.1 - Identificar Itens de Configuração	1,2,3	1. Selecionar os itens de configuração e os produtos de trabalho que se completam, com base em critérios documentados. > Exemplo de critérios para selecionar os itens de configuração quanto à adequação dos produtos de trabalho: - Produtos de Trabalho (PT) que podem ser utilizados por dois ou mais grupos; - PT que provavelmente serão afetados ao longo do tempo, seja devido a erros ou mudanças nos requisitos; - PT crítico para o projeto; > Exemplo de produtos de trabalho que podem fazer parte de um item de configuração: - Descrição dos Processos; - Diagramas de fluxo de trabalho e procedimentos de teste, resultados de testes; - Descrição de interfaces, diagramas, código-fonte, ferramentas;	não	NI	NI	NI	não	NI	NI	NI	NI		
			2. Atribuir identificadores únicos para os itens de configuração	não	NI	NI	NI	não	NI	NI	NI	NI		
			3. Especificar as características imperativas de cada item de configuração. - Autor; - Tipo de arquivo ou documento; - Localização de programação para arquivos de código de software	não	NI	NI	NI	não	NI	NI	NI	NI	NI	
			4. Especificar quando cada item de configuração é usado sob gestão de configuração. Exemplo de critérios para determinar quando os produtos são cobertos sob gestão de configuração: - Fase de ciclo de vida do projeto; - Tipo de produto de trabalho; - Grau de controle desejado para o produto de trabalho; - Limitações de custo e de prazo; - Requisitos do cliente;	não	NI	NI	NI	não	NI	NI	NI	NI	NI	
			5. Identificar e registrar por cada item de configuração	não	NI	NI	NI	não	NI	NI	NI	NI	NI	
			1. Estabelecer um mecanismo para gerenciar vários níveis de controle de gestão de configuração. Exemplos de mecanismos: - Engenharia - controlado pelo autor; - Desenvolvimento - controle do CCB em nível mais baixo; - Formal - controle do CCB em nível mais alto, com envolvimento do cliente;	sim	FI	LI	LI	com falhas	LI	LI	LI	LI	LI	
			2. Armarizar e recuperar itens de configuração em um sistema de gestão de configuração. Exemplos de sistemas de gestão de configuração: - Sistemas que são fáceis (ou do autor) contêm componentes que estão sendo criados ou revisados. Eles estão na área de trabalho do autor e são controlados por ele. Nela os itens de configuração são armazenados (ou controlados) dentro ou fora do sistema de gestão de configuração; - Sistemas que são fáceis contêm armazenamento de diversos baselines liberados para uso. Sistemas antigos estão sob gestão de configuração completa, conforme descrito nesta área de processo;	sim	FI	LI	LI	com falhas	LI	LI	LI	LI	LI	
			3. Compatibilizar e transferir itens de configuração entre os níveis de controle no sistema de gestão de configuração.	sim	LI	LI	LI	com falhas	LI	LI	LI	LI	LI	
			4. Armarizar e recuperar versões antigas de itens de configuração.	sim	LI	LI	LI	com falhas	LI	LI	LI	LI	LI	
			5. Armarizar, atualizar e recuperar registros de gestão de configuração.	sim	LI	LI	LI	com falhas	LI	LI	LI	LI	LI	
6. Criar rotinas de gestão de configuração a partir do sistema de gestão de configuração.	ok, porém com falhas	LI	LI	LI	não	NI	NI	NI	NI	NI				
7. Proteger o conteúdo do sistema de gestão de configuração. Exemplos de mecanismos de proteção de configuração: - Backups e recuperação de arquivos de gestão de configuração; - Armazenamento de arquivos de gestão de configuração; - Recuperação a partir de erros de gestão de configuração;	afirmação	PI	PI	PI	não	NI	NI	NI	NI	NI				
8. Analisar a estrutura de gestão de configuração, quando necessário.	afirmação	PI	PI	PI	não	NI	NI	NI	NI	NI				
SP 1.3 - Criar ou Liberar Baselines	5	1. Obter autorização do Comitê de Controle de Configuração (CCB) antes de criar ou liberar <i>baselines</i> de itens de configuração.	não	NI	NI	NI	não	NI	NI	NI	NI			
		2. Criar ou liberar <i>baselines</i> somente a partir de itens de configuração armazenados no sistema de gestão de configuração.	com	PI	PI	NI	não	NI	NI	NI	NI			
		3. Documentar o conjunto de itens de configuração que estão contidos em um <i>baseline</i> .	não	NI	NI	NI	não	NI	NI	NI	NI			
4. Tornar prontamente disponível o conjunto atual de <i>baselines</i> .	não	NI	NI	NI	não	NI	NI	NI	NI	NI				







# APÊNDICE L – Avaliação MA - SG 1

Meta Específica	Prática Específica	Questionário	Medição e Análise - MA				Sistema de Patrimônio			Sistema de Identificação		
			Subpráticas	SP	ISP	IP	SP	ISP	IP			
SP11 - Estabelecer Objetivos de Medição Produtos de Trabalho Típicos -Objetivos de Medição		1,2	<p>1. Documentar necessidades de informação e objetivos.</p> <p>2. &gt; Se necessário de aprovação do documentar para permitir a rastreabilidade das atividades subsequentes de medição e análise.</p> <p>3. &gt; Se necessário de aprovação do documentar para permitir a rastreabilidade das atividades subsequentes de medição e análise.</p> <p>4. &gt; Se necessário de aprovação do documentar para permitir a rastreabilidade das atividades subsequentes de medição e análise.</p> <p>5. &gt; Se necessário de aprovação do documentar para permitir a rastreabilidade das atividades subsequentes de medição e análise.</p> <p>6. &gt; Se necessário de aprovação do documentar para permitir a rastreabilidade das atividades subsequentes de medição e análise.</p> <p>7. &gt; Se necessário de aprovação do documentar para permitir a rastreabilidade das atividades subsequentes de medição e análise.</p> <p>8. &gt; Se necessário de aprovação do documentar para permitir a rastreabilidade das atividades subsequentes de medição e análise.</p> <p>9. &gt; Se necessário de aprovação do documentar para permitir a rastreabilidade das atividades subsequentes de medição e análise.</p> <p>10. &gt; Se necessário de aprovação do documentar para permitir a rastreabilidade das atividades subsequentes de medição e análise.</p>	Não	NI	NI	Não	NI	NI	Não	NI	NI
				Não	NI	NI	NI	Não	NI	NI	Não	NI
SP12 - Especificar Medidas Produtos de Trabalho Típicos - Especificações de medições base e de medição derivadas		3	<p>1. Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>2. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>3. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>4. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>5. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>6. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>7. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>8. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>9. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>10. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p>	Não	NI	NI	Não	NI	NI	Não	NI	
				Não	NI	NI	NI	Não	NI	NI	Não	NI
SP13 - Especificar Procedimentos de Coleta e Armazenamento de Dados Produtos de Trabalho Típicos - Procedimentos de armazenamento de dados; - Ferramentas para coleta de dados;		4,5	<p>1. Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>2. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>3. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>4. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>5. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>6. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>7. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>8. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>9. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p> <p>10. &gt; Identificar fontes existentes de dados que são geradas a partir de produtos de trabalho, processos ou transmissões.</p>	Não	NI	NI	Não	NI	NI	Não	NI	
				Não	NI	NI	NI	Não	NI	NI	Não	NI
SP14 - Especificar Procedimento de Análise Produtos de Trabalho Típicos - Ferramentas de análise de dados		6	<p>1. Especificar e priorizar as análises a serem executadas e os relatórios a serem elaborados.</p> <p>2. &gt; Especificar e priorizar as análises a serem executadas e os relatórios a serem elaborados.</p> <p>3. &gt; Especificar e priorizar as análises a serem executadas e os relatórios a serem elaborados.</p> <p>4. &gt; Especificar e priorizar as análises a serem executadas e os relatórios a serem elaborados.</p> <p>5. &gt; Especificar e priorizar as análises a serem executadas e os relatórios a serem elaborados.</p> <p>6. &gt; Especificar e priorizar as análises a serem executadas e os relatórios a serem elaborados.</p> <p>7. &gt; Especificar e priorizar as análises a serem executadas e os relatórios a serem elaborados.</p> <p>8. &gt; Especificar e priorizar as análises a serem executadas e os relatórios a serem elaborados.</p> <p>9. &gt; Especificar e priorizar as análises a serem executadas e os relatórios a serem elaborados.</p> <p>10. &gt; Especificar e priorizar as análises a serem executadas e os relatórios a serem elaborados.</p>	Não	NI	NI	Não	NI	NI	Não	NI	
				Não	NI	NI	NI	Não	NI	NI	Não	NI



# APÊNDICE M – Avaliação MA - SG 2

Meta Específica	Prática Específica	Questionário	Medição - Análise - MA		Sistema de Patrimônio		Sistema de Identificação		
			Subpráticas		SP	ISP	IP	SP	ISP
SP 2 - Fornecer Resultados de Medição	<p><b>SP 2.1 - Coletar Dados Resultantes de Medição</b></p> <p>Problema de Trabalho Típico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificação de fontes de medição derivadas.</li> <li>- Realização de testes de integridade de dados.</li> </ul>	7	<p>1. Obter os dados dos medições.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-&gt; Dados existentes são obtidos de registros de projeto ou de outros locais da organização.</li> <li>-&gt; Observe que os dados que foram coletados anteriormente podem não estar mais disponíveis para ruído ou ruído de dados, registros em papel ou registros formatados.</li> </ul>	não	NI	não	NI	não	NI
			<p>2. Escrever os dados em um formato derivado.</p>	não	NI	não	NI	não	NI
			<p>3. Verificar a integridade de dados e não provar a provável da origem dos dados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-&gt; Verificações podem incluir a busca de dados iniciais, de valores fora dos limites de comportamento típicos e correlações não usuais entre as medições. É importante: identificar com base em mesmas informações, também conhecida por "verificabilidade entre codificadores".</li> <li>- Examinar cuidadosamente os relacionamentos entre as medições que são utilizadas para calcular medidas derivadas adicionais.</li> </ul>	não	NI	não	NI	não	NI
			<p>4. Realizar análise inicial, interpretar os resultados e preparar os resultados para apresentação.</p>	não	NI	não	NI	não	NI
			<p>5. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário.</p>	não	NI	não	NI	não	NI
			<p>6. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>	não	NI	não	NI	não	NI
			<p>7. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>	não	NI	não	NI	não	NI
			<p>8. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>	não	NI	não	NI	não	NI
			<p>9. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>	não	NI	não	NI	não	NI
			<p>10. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>	não	NI	não	NI	não	NI
<p><b>SP 2.2 - Analisar Dados Resultantes de Medição</b></p> <p>Problema de Trabalho Típico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de análise e resultados preliminares.</li> </ul>	7	<p>1. Realizar análise inicial, interpretar os resultados e preparar os resultados para apresentação.</p>	não	NI	não	NI	não	NI	
<p>2. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>3. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>4. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>5. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>6. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>7. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>8. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>9. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>10. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p><b>SP 2.3 - Armazenar Dados e Resultados</b></p> <p>Problema de Trabalho Típico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de dados armazenados</li> </ul>	3,4,7,8	<p>1. Realizar análise inicial, interpretar os resultados e preparar os resultados para apresentação.</p>	não	NI	não	NI	não	NI	
<p>2. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>3. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>4. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>5. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>6. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>7. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>8. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>9. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>10. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p><b>SP 2.4 - Comunicar Resultados</b></p> <p>Problema de Trabalho Típico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de análise, interpretação, determinação de contexto ou identificação dos resultados de análise.</li> </ul>	9	<p>1. Informar regularmente as partes interessadas relevantes sobre os resultados das medições.</p>	não	NI	não	NI	não	NI	
<p>2. Validar as partes interessadas relevantes no entendimento dos resultados.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>3. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>4. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>5. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>6. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>7. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>8. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>9. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		
<p>10. Realizar análise adicional e validar adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.</p>		não	NI	não	NI	não	NI		







# APÊNDICE O – Avaliação PMC - SG2

Meta Específica	Prática Específica	Questionário	Monitoramento e Controle do Projeto - PMC		Sistema de Parâmetros		Sistema de Indicadores			
			Subpráticas		Sistema Parâmetros	Sistema Indicadores	Sistema Parâmetros	Sistema Indicadores		
SG2 - Gerenciar as Ações Corretivas em seu âmbito	SP 2.1 - Analisar Questões Críticas  Produtos de Trabalho Típicos - Planos de ações corretivas que necessitam de ações corretivas.	12.13	<ol style="list-style-type: none"> <li>Identificar questões críticas para a análise.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exemplos de questões críticas a serem levantadas:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alterações significativas nos padrões de verificação e validação.</li> <li>- Alterações significativas nos padrões de planejamento do projeto com relação às estimativas documentadas no plano de projeto.</li> <li>- Mudanças significativas no plano de trabalho, principalmente no aspecto, tipo e data.</li> <li>- Questões críticas relacionadas com representação ou envolvimento das partes interessadas.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Analisar as questões críticas para determinar a necessidade de ações corretivas.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Identificar e documentar as ações apropriadas necessárias para lidar as questões críticas identificadas.                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificar a declaração de trabalho.</li> <li>- Modificar requisitos e planos.</li> <li>- Reorganizar compromissos.</li> <li>- Alocar recursos.</li> <li>- Alocar recursos.</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol>	de, com falhas	LI	LI	LI	LI	LI	
	SP 2.2 - Implementar Ações Corretivas  Produtos de Trabalho Típicos - Plano de ações corretivas	14	<ol style="list-style-type: none"> <li>Registrar as ações a serem tomadas e obter análises das partes interessadas relevantes.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exemplos de ações:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificar a declaração de trabalho.</li> <li>- Modificar requisitos e planos.</li> <li>- Reorganizar compromissos.</li> <li>- Alocar recursos.</li> <li>- Alocar recursos.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Monitorar as ações corretivas de sua comissão.</li> <li>Revisar as ações a serem tomadas e obter análises das partes interessadas relevantes.</li> </ol>	OK	FI	NI	FI	NI	FI	NI
	SP 2.3 - Garantir Ações Corretivas  Produtos de Trabalho Típicos - Resultados de ações corretivas.	15	<ol style="list-style-type: none"> <li>Monitorar as ações corretivas de sua comissão.</li> <li>Analisar os resultados das ações corretivas para determinar sua eficácia.</li> <li>Documentar e documentar ações apropriadas para corrigir dentro quanto ao conteúdo planejado para as ações corretivas.</li> </ol>	de, com falhas	PI	NI	PI	NI	PI	NI



# APÊNDICE P – Avaliação PP - SG 1

Meta Específica	Prática Específica	Questionário	Súper-práticas	Sistema de Patrimônio			Sistema de Identificações		
				Status Prática	Classificação de Súper-práticas	Classificação de Práticas	Status Prática	Classificação de Súper-práticas	Classificação de Práticas
Meta Específica Estimativas	Prática Específica <b>SP 1.1 - Estimar o Escopo do Projeto</b> <b>Produtos de Trabalho</b> - Descrição de tarefas - Descrições de pacotes de trabalho - WBS	1, 2, 3, 4, 5, 6	<p>1. Elaborar um WBS com base na arquitetura do produto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- WBS</li> <li>- Pacotes identificáveis e com unidade de trabalho</li> <li>- Tarefas relacionadas a estratégias e a atividade de apoio.</li> <li>- Tarefas relacionadas a aquisição de conhecimento e competência.</li> <li>- Tarefas relacionadas a obtenção dos planos de apoio necessários, tais como planos de gestão de configuração, garantia de qualidade, verificação.</li> <li>- Tarefas relacionadas à integração e à gestão de times pré-desenvolvidos.</li> </ul> <p>2. Identificar pacotes de trabalho em um nível de detalhe suficiente para estimar tarefas e prazos do projeto, e definir</p> <p>3. Identificar produtos ou componentes de produto que serão adquiridos externamente.</p> <p>4. Identificar produtos de trabalho que serão reutilizados.</p>	sim	NI	NI	sim	NI	NI
				com altas	PI	PI	com altas	PI	PI
				sim	PI	PI	sim	PI	PI
				com altas	NI	NI	com altas	NI	NI
				com altas	NI	NI	com altas	NI	NI
				com altas	NI	NI	com altas	NI	NI
				com altas	NI	NI	com altas	NI	NI
				com altas	NI	NI	com altas	NI	NI
				com altas	NI	NI	com altas	NI	NI
				com altas	NI	NI	com altas	NI	NI
				com altas	NI	NI	com altas	NI	NI
				com altas	NI	NI	com altas	NI	NI
SP 1.2 - Estabelecer Estimativas para Atributos de Produtos de Trabalho e de Tarefas <b>Produtos de Trabalho</b> - Tarefas e complexidade de produtos de trabalho e de tarefas. - Modos de estimativas. - Estimativas de atributo	7, 8, 9	<p>1. Determinar e adequar técnicas para o projeto.</p> <p>2. Tributar métodos apropriados para determinar os atributos de produtos de trabalho e de tarefas que serão utilizados para estimar</p> <p>3. Excluir os atributos de produtos de trabalho e de tarefas.</p>	sim	PI	PI	sim	PI	PI	
			com altas	PI	PI	com altas	PI	PI	
SP 1.3 - Definir Cedo de Vida do Projeto <b>Produtos de Trabalho</b> - Fases do ciclo de vida do projeto	10	<p>1. Selecionar os métodos ou dados históricos que serão utilizados para definir as estimativas de esforço e de custo a partir de atributos dos produtos de trabalho e das tarefas.</p> <p>2. Incluir necessidades de infraestrutura de suporte ao escopo, esforço e custo.</p> <p>3. Reservar capacidade crítica (capacidade de memória, disco e rede, perfis, canais de comunicação e suas capacidades)</p> <p>4. Ambientes e ferramentas de desenvolvimento (ferramentas para protótipo, montagem, projeto assistido por computador e simulação)</p> <p>5. Instalações, manufatura e equipamentos (necessidade de teste e dispositivos de gravação)</p>	definido, mas não documentado	PI	PI	definido, mas não documentado	PI	PI	
			afirmativo	PI	PI	afirmativo	PI	PI	
SP 1.4 - Determinar Estimativas de Esforço e Custo <b>Produtos de Trabalho Típicos</b> - Roteiro utilizado nas estimativas. - Estimativas de esforço do projeto. - Estimativas de custo do projeto.	11,12	<p>3. Estimar esforço e custo utilizando métodos e dados históricos.</p> <p>4. Estimar esforço e custo utilizando métodos e dados históricos.</p> <p>5. Estimar esforço e custo utilizando métodos e dados históricos.</p> <p>6. Estimar esforço e custo utilizando métodos e dados históricos.</p> <p>7. Estimar esforço e custo utilizando métodos e dados históricos.</p> <p>8. Estimar esforço e custo utilizando métodos e dados históricos.</p> <p>9. Estimar esforço e custo utilizando métodos e dados históricos.</p> <p>10. Estimar esforço e custo utilizando métodos e dados históricos.</p> <p>11. Estimar esforço e custo utilizando métodos e dados históricos.</p> <p>12. Estimar esforço e custo utilizando métodos e dados históricos.</p>	sim, com altas	PI	PI	sim, com altas	PI	NI	
			sim, com altas	PI	PI	sim, com altas	PI	NI	











# APÊNDICE S – Diretrizes de ação - PMC e PPQA

PA	Objetivo Específico	Gaps	Ação
PMC	<b>SG1 -Monitorar o Projeto em Relação ao Plano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Não foi identificada nenhuma forma de monitoramento aos parâmetros planejados no projeto.</li> <li>* Não são monitorados os compromissos com o plano.</li> <li>* Não são monitorados os riscos do projeto.</li> <li>* Não é monitorada a gestão de dados, nem o envolvimento das partes interessadas.</li> <li>* Ações referentes à revisões de progresso do projeto não são realizadas.</li> <li>* Não são levadas em conta revisões de marco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Garantir que sejam gerados registros de desempenho de projeto e desvios significativos dos mesmos.</li> <li>* Garantir que sejam criados documentos com as revisões dos compromissos acordados.</li> <li>* Garantir que sejam documentadas todas as ações referentes à: Riscos de Projeto, Gestão de Dados, envolvimento das partes interessadas, revisão do progresso e revisões de marco.</li> </ul>
	<b>SG 2 Gerenciar as Ações Corretivas até sua Conclusão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Não há uma política para a implementação das ações corretivas</li> <li>* Não são gerenciadas as ações corretivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Estabelecer uma política para que todas as ações corretivas sejam documentadas gerando um relatório.</li> <li>- Garantir que o quadro dos riscos seja atualizado ao longo do projeto.</li> <li>- Garantir uma visibilidade do progresso do projeto, facilitando identificar desvios significativos ao que estava planejado.</li> </ul>
PPQA	<b>SG1 - Avaliar Objetivamente Processos e Produtos de Trabalho</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Não existe nenhuma garantia de que os processos e produtos são sempre avaliados conforme seus objetivos.</li> <li>- Não foram identificadas lições aprendidas em um projeto que possam ser aplicadas na melhoria de processos para produtos futuros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Garantir que tanto os processos, quanto produtos de trabalho e serviços sejam avaliados conforme seus objetivos propostos.</li> <li>- Criar políticas que facilitem a identificação de lições aprendidas para posteriormente serem utilizadas na melhoria em serviços futuros.</li> </ul>
	<b>SG2 - Fornecer Visibilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* As não conformidades encontradas que não foram resolvidas não são documentadas.</li> <li>* Não foram identificadas documentações a respeito do status das ações de correção utilizadas para corrigir as não conformidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Definir políticas que garantam que as partes interessadas estejam cientes das não conformidades encontradas</li> <li>* Garantir que toda e qualquer ação referente à Registros de avaliações, relatório de garantias da qualidade, relatórios de status de ações de correção, sejam documentadas.</li> </ul>



# APÊNDICE T – Diretrizes de ação - CM e MA

PA	Objetivo Especifico	Gaps	Ação
CM	<b>SG1 - Estabelecer Baselines</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Não é realizada identificação de itens de configuração</li> <li>- Não foi identificado o armazenamento, atualização e recuperação de registros de gestão de configuração.</li> <li>- Não foram identificados conjuntos de baselines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Criar uma política na qual possibilite a identificação dos itens de configuração, atribuindo identificadores únicos e seu responsável.</li> <li>- Deve-se estabelecer um mecanismo para gerenciar a gestão de configuração, armazenando, compartilhando, recuperando, atualizando e protegendo o conteúdo dos itens de configuração.</li> <li>- Criar baselines aos quais irão demonstrar o comportamento atual dos processos.</li> </ul>
	<b>SG2 - Estabelecer um sistema de gestão de configuração</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não foi identificado acompanhamento nas solicitações de mudanças.</li> <li>- Não foi identificadas atividades de check-in e check-out de itens de configuração.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar um procedimento que garanta a realização de atividades como acompanhamento das solicitações de mudanças, pois estas precisam ser tratadas em tempo hábil</li> <li>- Criar políticas que garantam a realização de atividades voltadas ao controle dos itens de configuração.</li> </ul>
	<b>SG3 - Estabelecer Integridade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não foram identificados registros de gestão de configuração.</li> <li>- Auditorias de Configuração não são realizadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criar políticas que garantam o estabelecimento de registros de gestão de configuração</li> <li>- Avaliar a integridade dos baselines</li> <li>- Revisar a estrutura e a integridade dos itens no sistema de gestão de configuração.</li> <li>- Acompanhar os itens de ação da auditoria até sua conclusão</li> </ul>
MA	<b>SG1 - Alinhar Atividades de Medição e Análise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Não foram estabelecidos objetivos de medição.</li> <li>* Não foram identificadas as medidas-base</li> <li>* Não foram especificados os procedimentos de coleta e armazenamento de dados</li> <li>* Não foram especificados procedimentos de análise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Garantir que os objetivos de medição sejam documentados, tenham suas prioridades definidas e mantenham a rastreabilidade dos mesmos.</li> <li>* Implementar procedimentos que garantam a especificação das medidas-base e medidas derivadas</li> <li>* Identificar medidas existentes que já satisfaçam aos objetivos de medição.</li> <li>* Implementar métodos que garantam especificar procedimentos de coleta e armazenamento de dados, possibilitando a utilização de ferramentas para tal finalidade.</li> </ul>
	<b>SG2 - Fornecer Resultados de Medição</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Não foram identificadas coletas de dados que são resultantes de medição.</li> <li>* Não são analisados os dados que resultam da medição.</li> <li>* Os dados e resultados não são armazenados em nenhum registro.</li> <li>* Os resultados de medição não são comunicados aos interessados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Criar procedimentos para obtenção de medidas-base, geração dos dados das medidas derivadas e verificação da integridade dos dados.</li> <li>* Implementar análises em cima dos dados resultantes das medições.</li> <li>* Todos os dados dos resultados das medições devem ser registrados e documentados.</li> <li>* Informar regularmente as partes interessadas relevantes sobre os resultados das medições.</li> </ul>