

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

**IMPLEMENTAÇÃO DE MODELO DE MELHORIA
DE PROCESSOS NO CENTRO REGIONAL SUL DE
PESQUISAS ESPACIAIS, NA ÁREA DE
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO, BASEADO NO
CMM**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Koiti Ozaki

**Santa Maria, RS, Brasil
2007**

**IMPLEMENTAÇÃO DE MODELO DE MELHORIA DE
PROCESSOS NO CENTRO REGIONAL SUL DE
PESQUISAS ESPACIAIS, NA ÁREA DE TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO, BASEADO NO CMM**

por

Koiti Ozaki

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração Tecnologia da Informação, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção.**

Orientador: Prof. Dr. Felipe Martins Müller

Santa Maria, RS, Brasil

2007

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**IMPLEMENTAÇÃO DE MODELO DE MELHORIA DE PROCESSOS
NO CENTRO REGIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, NA ÁREA
DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO, BASEADO NO CMM**

elaborada por

Koiti Ozaki

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia de Produção

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Felipe Martins Muller
(Presidente/Orientador)

Dr. Álvaro Koji Imai (Externo)

Dr. Nelson Jorge Schuch (Externo)

Santa Maria, 18 de dezembro de 2007.

Senhor, tu me sondaste, e me conheces.

Tu sabes o meu assentar e o meu
levantar; de longe entendes o meu
pensamento.

Cercas o meu andar, e o meu deitar; e
conheces todos os meus caminhos.

(Salmo 139:1-3)

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Santa Maria

IMPLEMENTAÇÃO DE MODELO DE MELHORIA DE PROCESSOS NO CENTRO REGIONAL SUL DE PESQUISAS ESPACIAIS, NA ÁREA DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO, BASEADO NO CMM

Autor: KOITI OZAKI

Orientador: PROF. DR. FELIPE MARTINS MÜLLER

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 14 de dezembro de 2007.

Este trabalho apresenta uma proposta para implementação de um modelo de melhoria de processos no Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, na área de Tecnologia de Informação, aplicando as recomendações do Modelo de Maturidade na Capacidade (CMM, do inglês, *Capability Maturity Model*) e buscando atingir o nível 2 de maturidade deste modelo no prazo de 24 meses.

Palavras-chave: modelo de melhoria, processo, atividade, CMM, nível de maturidade.

ABSTRACT

Master Degree Paper
Post Graduation Program in Production Engineer
Federal University of Santa Maria

**IMPLEMENTATION OF IMPROVEMENT PROCESS MODEL IN
SOUTHERN REGIONAL SPACE RESEARCH CENTER, INTO
INFORMATION TECNOLOGY AREA,
BASED ON CMM**

AUTHOR: KOITI OZAKI

ADVISOR TEACHER: FELIPE MARTINS MÜLLER

Place and Date of Argumentation: Santa Maria, December 14th, 2007.

This work presents a proposition to an improvement process model implementation in Southern Regional Space Research Center, into Information Tecnology area, applying the recommendations of Capability Maturity Model (CMM) and pursuing to reach the level 2 of maturity of this model in time of 24 months.

Keywords: improvement process, process, activity, CMM, maturity level.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: A REPRESENTAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS NÍVEIS DO CMM, ADAPTADO DA FONTE: SEI (2002A)	16
FIGURA 2: A ESTRUTURA DO CMM, ADAPTADO DA FONTE: PAULK ET AL. (1995, P. 20)	17
FIGURA 3: ÁREAS-CHAVE DE PROCESSO (ACPs) POR NÍVEIS DE MATURIDADE, ADAPTADO DA FONTE: PAULK ET AL. (1995, P. 30)	18
FIGURA 4: ORGANOGRAMA DO GRUPO DE INFORMÁTICA DO CRS.....	26
FIGURA 5: DIAGRAMA DE ISHIKAWA – SUPORTE TÉCNICO/CRS.....	28
FIGURA 6: DISTRIBUIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE REDE NO PRÉDIO DO CRS	34
FIGURA 7: ATENDIMENTO AO USUÁRIO DE MANEIRA SIMPLIFICADA	36
FIGURA 8: APOIO NA ESPECIFICAÇÃO PADRONIZADA DE “HARDWARE” E “SOFTWARE”	37
FIGURA 9: ELABORAÇÃO DA POLÍTICA DE SEGURANÇA DO CRS	38
FIGURA 10: INTERAÇÃO ENTRE GRUPOS PARA VERIFICAR SE A POLÍTICA DE SEGURANÇA ESTÁ SENDO SEGUIDA	38
FIGURA 11: ACOMPANHAMENTO E ANÁLISE DA INTERLIGAÇÃO DE REDE ENTRE O CRS E A UFSM	39
FIGURA 12: GRÁFICO DA UTILIZAÇÃO DA BANDA DE REDE ENTRE O CRS E A UFSM, EM 18/11/2007 ÀS 18H25MIN.	40
FIGURA 13: GRÁFICO DE UM PROBLEMA NA INTERLIGAÇÃO DA REDE ENTRE O CRS E A UFSM, EM 18/11/2007 ÀS 13H58MIN. ...	40
FIGURA 14: ELABORAÇÃO DE REQUISITOS	45
FIGURA 15: ELABORAÇÃO DE POLÍTICA DE SEGURANÇA DO CRS.....	47
FIGURA 16: INTERLIGAÇÃO DE EQUIPAMENTOS SEM REDUNDÂNCIA.....	56
FIGURA 17: INTERLIGAÇÃO DE EQUIPAMENTOS COM REDUNDÂNCIA	56
FIGURA 18: APLICATIVO DUDE PARA MONITORAR A REDE	57
FIGURA 19: MONITORAMENTO DE REDE USANDO PRTG EM 365 DIAS.....	58
FIGURA 20: MONITORAMENTO DE REDE USANDO O PRTG EM 24 HORAS	59
FIGURA 21: MONITORAMENTO DE REDE USANDO PRTG EM 5 MINUTOS.....	59
FIGURA 22: ABERTURA DE SESSÃO NO EPICENTER.....	60
FIGURA 23: SESSÃO NO EPICENTER.....	61

LISTA ANEXOS

ANEXO A -- LISTAS DE VERIFICAÇÃO	99
ANEXO B -- PRODUTOS DO PROCESSO.....	121
ANEXO C -- EVENTOS DO PROCESSO	123
ANEXO D -- PRODUTOS DO GERENCIAMENTO DE CONFIGURAÇÃO DE “SOFTWARE”	125
ANEXO E -- MÉTRICAS DE PROCESSOS DO CMM	126
ANEXO F -- DOCUMENTO DE DESCRIÇÃO DE REQUISITOS	129
ANEXO G -- DOCUMENTO DE ESTIMATIVA PRELIMINAR	132
ANEXO H -- DOCUMENTO DE DESCRIÇÃO DE REQUISITOS	134
ANEXO I -- ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTO DE REDE	136
ANEXO J -- FORMULÁRIO - ATENDIMENTO AO USUÁRIO	139
ANEXO K -- FORMULÁRIO DE ATIVIDADES	140
ANEXO L -- QUESTIONÁRIO DE CONFORMIDADE COM A NORMA ISO 17799	141

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 MOTIVAÇÃO DO TRABALHO	13
1.1 MODELOS DE MELHORIA	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 NÍVEIS DE MATURIDADE DO CMM	16
2.2 ORGANIZAÇÃO EM CINCO NÍVEIS DE MATURIDADE	18
2.2.1 <i>Nível 1: Inicial</i>	19
2.2.2 <i>Nível 2: Repetível</i>	19
2.2.3 <i>Nível 3: Definido</i>	22
2.2.4 <i>Nível 4: Gerenciado Quantitativamente</i>	24
2.2.5 <i>Nível 5: Otimizado</i>	24
3 MODELO A SER IMPLEMENTADO	26
3.1 OS PROBLEMAS DO MODELO ATUAL DO GRUPO DE SUPORTE	27
3.1.1 <i>Mão de obra:</i>	28
3.1.2 <i>Método:</i>	28
3.1.3 <i>Medição:</i>	30
3.1.4 <i>Máquina:</i>	30
3.1.5 <i>Alguns problemas identificados:</i>	31
3.2 AMBIENTE DE INFORMÁTICA DO CRS.....	33
3.2.1 <i>Usuários e Equipamentos que estão ligados à rede local do CRS</i>	34
3.3 ATIVIDADES DO GRUPO DO SUPORTE	35
3.3.1 <i>Detalhamento das atividades do Grupo de Suporte Técnico</i>	36
4 ESPECIFICAÇÃO DE UM MODELO	42
5 DETALHAMENTO DO MODELO	44
5.1 LISTANDO AS POSSÍVEIS ÁREAS-CHAVES A SEREM IMPLEMENTADAS NO MODELO	44
6 PROPOSTA DE MODELO	52
6.1 IDENTIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS E BUSCA DE UMA IMPLEMENTAÇÃO POSSÍVEL.....	52
6.1.1 <i>Atividades implementadas</i>	55
6.1.1.1 <i>Dude</i>	57
6.1.1.2 <i>PRTG</i>	58

6.1.1.3	EPI Center 4.1	60
6.2	ÁREAS-CHAVES DO CMM, COM DETALHAMENTO	61
6.2.1	<i>Gerenciamento de Configuração e seus processos</i>	61
6.2.1.1	Processo do Gerenciamento de Configuração	63
6.2.1.2	Processo de Gerência de Mudanças	65
6.2.2	<i>Gerência de Requisitos e seus processos</i>	65
6.2.2.1	Elaboração de Requisitos e Homologação dos Requisitos Iniciais	69
6.2.2.2	Estimativa Preliminar	71
6.2.2.3	Estudo de Viabilidade	72
6.2.2.4	Planejamento de Requisitos	73
6.2.2.5	Gerenciamento de Requisitos de Negócio	75
6.2.2.6	Elaboração dos Requisitos Técnicos	76
6.2.2.7	Homologação dos Requisitos	77
6.2.2.8	Acompanhamento de Requisitos	77
6.2.2.9	Revisão dos Requisitos	79
6.2.2.10	Teste de Requisitos	80
6.2.2.11	Homologação dos Testes de Requisitos	81
6.2.2.12	Gerenciamento de Mudanças em Requisitos	82
6.2.2.13	Atualização dos Requisitos	84
6.2.3	<i>Processo de Garantia de Qualidade</i>	85
6.2.3.1	Planejamento de Garantia de Qualidade	87
6.2.3.2	Processo de Acompanhamento da Garantia de Qualidade	89
6.2.3.3	Processo Auditoria do Processo de Garantia de Qualidade	91
6.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS NA PROPOSTA DO MODELO	92
7	CONCLUSÕES	93
8	BIBLIOGRAFIA	95
9	GLOSSÁRIO	97

INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta uma proposta de implementação de um modelo de melhoria de processos no Grupo de Suporte Técnico do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais (CRS), nos moldes recomendados pelo CMM. Espera-se que o Grupo de Suporte Técnico do CRS atenda todos os requisitos e seja certificado no nível 2 de maturidade deste modelo no prazo de 24 meses (dezembro de 2009).

As razões para a adoção do CMM são:

- a) Experiência anterior no CRS, através de propostas em (BRAGA, 2002) e (PESSOA, 2003), para implementação do CMM em algumas atividades do Grupo de Suporte Técnico do CRS;
- b) O sucesso na implementação do CMM no Grupo de Desenvolvimento de “*Software*” do SRC (Suporte a Recursos Computacionais) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), de São José dos Campos, relatado por (FRANÇA, 2003).

Serão analisadas no decorrer deste trabalho, questões e implicações sobre a aplicação do CMM no Grupo de Suporte Técnico, cujas atribuições principais são essencialmente práticas, pois o Grupo deve garantir que as atividades de desenvolvimento de sistemas e atividades operacionais do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, disponibilizando a infra-estrutura, equipamentos e os serviços corporativos (acesso à internet), em pleno funcionamento.

Será apresentada a importância do trabalho do Grupo de Suporte Técnico do CRS, o papel de cada um dos integrantes e as suas responsabilidades inerentes à sua função e o quanto o seu trabalho poderá contribuir direta ou indiretamente no sucesso de quaisquer empreendimentos estabelecidos pela Direção do INPE, do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT).

O trabalho será apresentado através dos seguintes capítulos:

- a) Capítulo 1 - Motivação do Trabalho;
- b) Capítulo 2 - Revisão Bibliográfica, que será a base para a elaboração de um modelo de melhoria a ser sugerido para o Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, modelo tal, que além de focar a melhoria de processos, também que

avaliar os aspectos da Qualidade, assim como os aspectos de Planejamento Estratégico da Organização, pois parecem ser temas correlatos;

- c) Capítulo 3 - Modelo a ser Implementado: uma proposta preliminar de um modelo de melhoria de processos será elaborada após fazer um levantamento dos problemas de gestão no Grupo de Suporte Técnico, análise e avaliação da infra-estrutura existente e usuários potenciais que serão atendidos pelo Grupo;
- d) Capítulo 4 - Especificação de um Modelo: em razão da necessidade e viabilidade de um modelo de melhoria de processo no Grupo de Suporte Técnico, será feita uma especificação de um Modelo melhor adequado ao CRS, baseado no CMM;
- e) Capítulo 5 – Detalhamento do Modelo: serão identificadas as áreas-chaves e práticas-chaves do modelo CMM, com as possíveis adaptações de um modelo de melhoria recomendado para Desenvolvimento de “*Software*” para serem utilizadas no Grupo de Suporte Técnico;
- f) Capítulo 6 – Proposta de Modelo: proposição de um modelo de Gestão a ser desenvolvido para o CRS, com detalhamentos: da Gerência de Configuração, Gerência de Requisitos e Gerência da Garantia de Qualidade no Processo CMM;
- g) Capítulo 7 – Conclusões;
- h) Bibliografia;
- i) Anexos.

1 MOTIVAÇÃO DO TRABALHO

Procurou-se avaliar modelos de melhoria de processos que estão disponíveis na literatura e utilizados em muitas Organizações: Instituto de Gerenciamento de Projetos (PMI, do inglês *Project Management Institute*), Modelo de Maturidade na Capacidade (CMM, do inglês *Capability Maturity Model*), Programa de Simulação com Ênfase em Circuitos Integrados (SPICE, do inglês *Simulated Program with Integrated Circuits Emphasis*), Melhoria de Processos do “*Software*” Brasileiro (MPS-BR), Qualidade Total, entre outros.

A constatação é que todos esses modelos são aplicáveis, uns se adaptando melhor que outros, dependendo das atividades desenvolvidas por uma área da Organização, caso se opte em aplicar o modelo de melhoria num pequeno grupo e posteriormente, em caso de se obter sucesso nessa experiência, se aplique o modelo para toda Organização.

O que motivou a busca de um modelo de melhoria de processos no CRS, que acreditamos que é também de qualquer Organização, foi a necessidade da gerência ter a garantia de que os prazos nos serviços seriam cumpridos e os investimentos executados estavam dentro do previsto e planejado.

No decorrer do desenvolvimento deste trabalho, veremos o quanto é importante ter o Planejamento Estratégico apresentado para os integrantes da Organização, qual é a missão, a visão, os objetivos e metas da Organização.

A motivação em utilizar o CMM como modelo de melhoria de processos, foi em decorrência do sucesso na implementação de um modelo de melhoria de processos no Grupo de Desenvolvimento de “*Software*” do SRC, grupo do INPE de São José dos Campos, conforme apresentado por (FRANÇA, 2002). No decorrer deste trabalho serão apresentadas outras razões para a adoção do modelo baseado no CMM para o Grupo de Desenvolvimento de “*Software*” no Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais/Santa Maria e também os outros grupos da Área de Informática do CRS.

Uma vez estabelecido que para gerenciar as atividades do Grupo de Desenvolvimento de “*Software*” será utilizado um modelo baseado no CMM, vimos que seria interessante estabelecer um modelo com o mesmo linguajar, para todo o Grupo de

Informática. O segredo está no estabelecimento de práticas-chaves comuns na ocasião da definição das áreas-chaves de processo e atividades de cada nível e possíveis adaptações seriam necessárias para aplicar o modelo de melhoria de processos no Desenvolvimento de “*Software*” para os outros Grupos que compõem o Grupo de Informática do CRS, a saber: a Gerência, o Grupo de Tecnologia de Informação (Suporte Técnico, Atendimento a Usuários, Novas Tecnologias, Segurança, Gerência de Redes) e o Grupo de Manutenção (ou Operacional).

Será apresentada na seqüência deste trabalho, que a obrigatoriedade do Formulário de Atendimento a Usuário é a consolidação de uma prática-chave recomendada pelo CMM e possivelmente por outros modelos de melhoria.

1.1 Modelos de melhoria

Em (PAULK et al.,1995) e citado em (FRANÇA, 2002), faz as seguintes afirmações:

- a) Provavelmente o modelo de melhoria CMM desenvolvido pelo Instituto de Engenharia de “*Software*” (SEI, do inglês *Software Engineering Institute*) é o modelo mais amplamente usado no mundo para desenvolvimento de software e;
- b) Os modelos de qualidade desenvolvidos pela Organização para Padronização Internacional (ISO, do inglês, *International Standard Organization*), são reconhecidos mundialmente.

Outro modelo que está sendo recentemente divulgado e difundido no Brasil é o Modelo de Processos do “*Software*” Brasileiro (MPS-BR), que é um modelo para Organizações de Pequeno e Médio porte que necessitem de certificações de Desenvolvimento de “*Software*” baseado no CMM. A vantagem é que os custos de certificação e implementação são menores e cujos custos podem ser absorvidos, sem repasse dos custos ao consumidor final.

O Corpo em Conhecimento do Gerenciamento de Projetos (PMBOK, do inglês, *Project Management Body of Knowledge*), desenvolvido pelo Instituto de Gerenciamento de Projetos (PMI, do inglês, *Project Management Institute*), é um modelo muito adotado

para desenvolvimento e acompanhamento de projetos de “*software*” e possivelmente será utilizado nos projetos desenvolvidos pelo CRS/INPE.

Quando o enfoque é a gestão da Qualidade, não se pode deixar de citar o ciclo composto por Planejamento, Execução, Verificação e Ação (PDCA, do inglês *Plan, Do, Check and Act*), idealizado por Walter Shewhart e divulgado por William Edwards Deming, Gestão da Qualidade Total (TQM, do inglês *Total Quality Management*), Norma ISO-9000, entre outros. Maiores detalhes desses modelos de gestão são apresentados em (FITZSIMMONS e FITZSIMMONS, 2006).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Níveis de maturidade do CMM

O objetivo do CMM é estabelecer processos maduros onde existam processos imaturos na Organização (JALOTE, 2000).

Na figura 1, a seguir, os degraus representam a idéia de que o modelo deve ser aplicado de maneira evolutiva e gradual. É interessante notar que é obrigatório que a Organização continue atendendo os requisitos dos níveis por onde passou anteriormente.



Figura 1: A representação da evolução dos níveis do CMM, adaptado da Fonte: SEI (2002a)

O CMM é estruturado da seguinte forma (PAULK et al., 1995):

- São cinco níveis de maturidade bem definidos, que determinam a capacitação do processo;
- Cada nível é composto por várias Áreas-Chave de Processo (ACP), com exceção do nível 1;
- Cada ACP está organizada em seções chamadas Características Comuns, que são: Compromisso, Habilitação, Atividade, Medição e Análise e Verificação;
- As Características Comuns contêm as práticas-chave e que determinam quais as atividades devem ser implementadas e qual é a infra-estrutura necessária para desenvolver tais atividades.

A figura 2 apresenta a estrutura de cada nível, sem o detalhamento das Características Comuns.

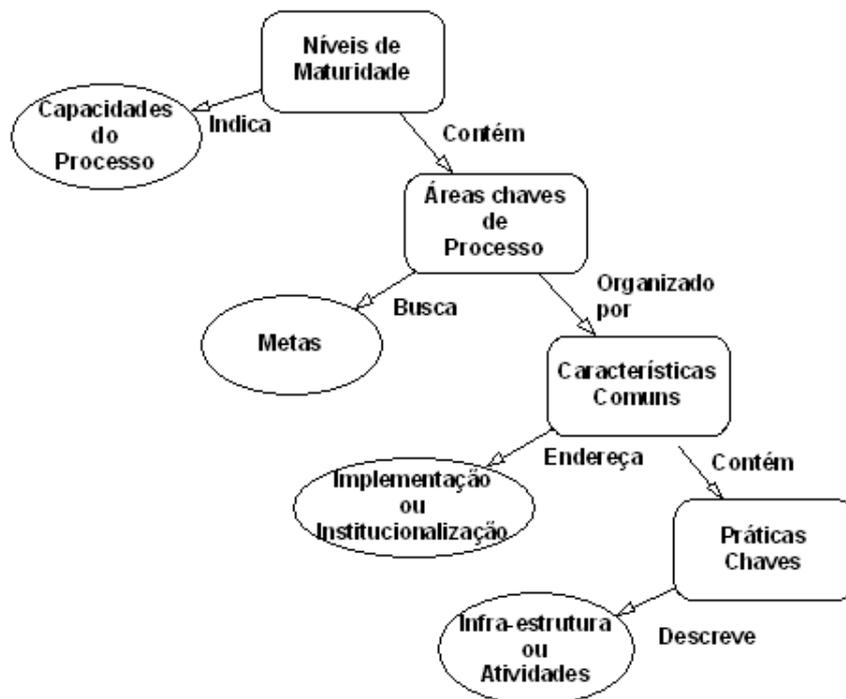


Figura 2: A estrutura do CMM, adaptado da Fonte: Paulk et al. (1995, p. 20)

O nível de maturidade CMM em que se encontra uma Organização é identificado quando:

- a) É composto por Áreas-Chave de Processo (ACPs);
- b) Cada ACP é organizada em seções chamadas Características Comuns;
- c) Em cada uma das seções, são especificadas as práticas-chave, que determinam as atividades e a infra-estrutura necessárias para a execução da própria ACP;
- d) As práticas-chave, quando executadas integralmente, identificam o cumprimento (ou não) de uma área-chave de processo.

Segundo (PAULK et al., 1995), a organização está em determinado nível se, e somente se, todas as ACPs determinadas para aquele nível estiverem consistentemente implementadas. Os níveis e as ACPs de cada um dos níveis são apresentados na figura 3.

O significado do termo prática-chave, segundo o CMM, abrange tanto a execução da atividade como a infra-estrutura e as condições necessárias para a mesma, e assim sendo, a prática-chave será identificado genericamente como atividade.

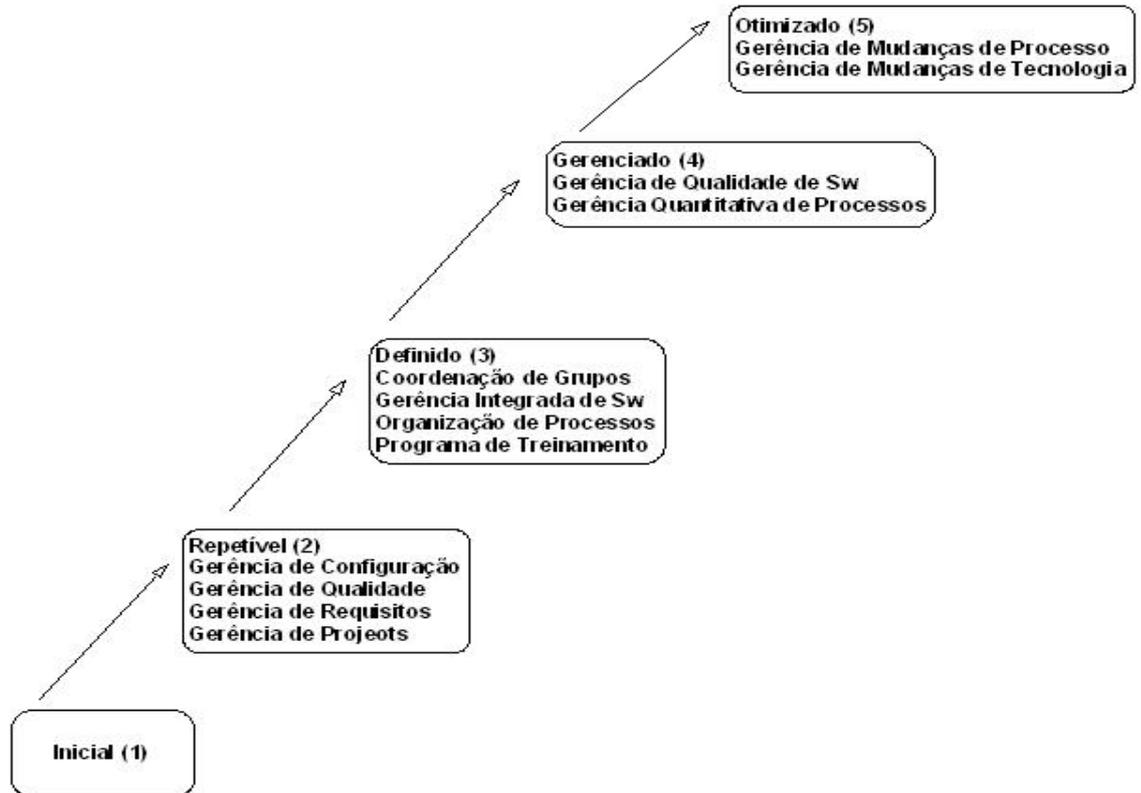


Figura 3: Áreas-Chave de Processo (ACPs) por níveis de maturidade, adaptado da FONTE: Paulk et al. (1995, p. 30)

2.2 Organização em cinco níveis de maturidade

O CMM é organizado nos cinco níveis de maturidade apresentados a seguir. Todas as atividades das ACPs do nível 2 serão mais detalhadas e também uma ACP do nível 3 em razão de que são os objetos de maior interesse neste trabalho. A descrição completa das ACPs e respectivas atividades podem ser encontradas em (PAULK et al., 1995).

2.2.1 Nível 1: Inicial

O nível inicial se caracteriza quando a Organização desenvolve o processo de desenvolvimento de “*software*” com pessoal interno próprio.

Nota-se, que na maioria dos casos:

- a) O processo não tem padrão na formalização do desenvolvimento de “*software*”, como também não estabelece uma forma padronizada como o desenvolvimento de “*software*” deve ocorrer;
- b) Falta planejamento para cumprir prazos;
- c) O sucesso depende exclusivamente do esforço de um ou outro membro da equipe;
- d) Não tem processo de gerência definidas.

Observa-se que numa Organização que se encontra neste nível, são constatadas as seguintes situações:

- a) Não há documentação dos procedimentos executados ou procedimentos a serem executados;
- b) Os limites do projeto são definidos de maneira precária e a previsibilidade é muito limitada ou inexistente;
- c) A equipe sofre com a falta de regras, orientação e padrões, causando problemas de comunicação entre os integrantes da equipe;
- d) A gerência somente tem acesso às informações do projeto de forma limitada;
- e) Os prazos e cronogramas não são respeitados, gerando insatisfação dos clientes.

Uma Organização neste nível é encarada pelo CMM como Organização imatura.

2.2.2 Nível 2: Repetível

O nível repetível se caracteriza por:

- a) Estabelecer processos básicos de gerência, para permitir um acompanhamento mais apropriado de custos e cronograma;

- b) Definir processos que permitem adotar o sucesso obtido em desenvolvimentos anteriores (projeto, desenvolvimento de “*software*” ou outro), em aplicações similares.

Ao se implementar controles básicos de gerência, a Organização passa a ter maior previsibilidade do projeto e acompanhamento de pontos de verificação estabelecidos como no cumprimento de prazos e cronogramas.

As áreas-chave de processos, as ACPs, identificadas para este nível são os fatores responsáveis pela melhoria dos seguintes processos:

- a) **Gerência de Requisitos:** estabelecem os requisitos funcionais, requisitos não funcionais, requisitos inversos e restrições do projeto, numa linguagem em que os usuários e equipe de projeto entendam da mesma maneira o que será desenvolvido. Devem ser estabelecidos procedimentos para as eventuais mudanças e/ou correções destes requisitos, garantindo que os planos, cronogramas e recursos alocados estejam sempre coerentes com tais requisitos. Os requisitos formam a base para o planejamento, o acompanhamento e a aceitação dos resultados do projeto de “*software*”.
- b) **Planejamento do Projeto de “Software”:** devem garantir que em cada projeto, que sejam estabelecidos, tanto os prazos razoáveis para o desenvolvimento, como também a gerência, através de:
 - i. Realização de estimativas sobre tamanho dos produtos de “*software*” e recursos necessários (pessoal, equipamento, etc.);
 - ii. Estimativas que confirmem a viabilidade das restrições de custo e cronograma;
 - iii. Definição de um plano de desenvolvimento, com a identificação clara dos produtos de “*software*” a serem desenvolvidos e também o “*software*” de suporte ao desenvolvimento;
 - iv. Estabelecimento de compromissos e responsabilidades de cada integrante da equipe;
 - v. Análise de riscos do projeto.
- c) **Supervisão e Acompanhamento do Projeto de “Software”:** além do planejamento, é necessário e essencial garantir, que ao longo de sua execução esteja ocorrendo um progresso real segundo o planejamento e cronograma

estabelecidos, permitindo que ações corretivas possam ser efetivamente tomadas, quando não estiverem de acordo com o planejado. Para que isso seja possível, é importante:

- i. Ter o pleno conhecimento e utilizar o plano de desenvolvimento de “*software*”, gerado pela ACP Planejamento do Projeto de “*Software*”;
 - ii. Tevisar o plano, tendo como base as responsabilidades atribuídas;
 - iii. Acompanhar o tamanho real dos produtos de “*software*”;
 - iv. Acompanhar custos, recursos e cronograma;
 - v. Registrar dados de medições e rever ou fazer novo planejamento.
- d) **Garantia de Qualidade de “*Software*”**: deve apresentar e fornecer à gerência, aspectos sobre a qualidade tanto dos processos utilizados pela equipe de projeto quanto dos produtos gerados, através de revisões formais e informais dos produtos e auditorias dos processos. É importante que os procedimentos, padrões, métodos e ferramentas de engenharia de “*software*” sejam definidos e estabelecidos antes de iniciar os procedimentos formais de garantia de qualidade, pois serão a base para as revisões e auditorias. É essencial que:
- i. Membros da equipe possuam e conheçam as suas responsabilidades definidas e estabelecidas dentro da equipe;
 - ii. Padrões de código e documentação definidos, sejam adotados e seguidos;
 - iii. Dados de medições sejam coletados e usados;
 - iv. Revisões e auditorias sejam realizadas e adequadamente conduzidas;
 - v. Testes sejam especificados e adequadamente conduzidos;
 - vi. Problemas sejam registrados e acompanhados;
 - vii. Projetos utilizem métodos, técnicas e ferramentas adequados;
 - viii. Questões de segurança sejam devidamente atendidas.

As questões de não-conformidade podem ser tratadas na própria instância em que ocorreu no projeto de “*software*” e resolvidas ali, caso contrário, devem ser levadas e conduzidas a uma instância de gerenciamento apropriada e pré-estabelecida.

- e) **Gerência de Configuração:** deve procurar manter a integridade dos produtos gerados durante o ciclo de vida do projeto, através de um acompanhamento minucioso e rigoroso das versões produzidas, para que seja possível, por exemplo, após revisão do projeto sejam identificadas necessidades de mudanças e possa se reaver todos os documentos, códigos-fonte, “*software*”, “*hardware*” e quaisquer outros itens utilizados e envolvidos num determinado ponto-chave em cada ciclo de vida, definidos no planejamento do projeto. É essencial que:
- i. Seja possível identificar a configuração de “*software*” (qualquer produto de “*software*”) em qualquer momento do seu desenvolvimento;
 - ii. Seja possível ter controle nas mudanças ocorridas na configuração;
 - iii. Seja possível manter a integridade da configuração ao longo do ciclo de vida;
 - iv. Seja possível controlar a integridade de produtos compostos, considerando que o produto é constituído por vários componentes;
 - v. Seja possível registrar o estado do processo de alteração.
- f) **Gerência de Contrato de “*Software*” (Subcontratação):** deve garantir a seleção e gerência eficiente dos recursos terceirizados. As atividades a serem desenvolvidas pelos terceiros devem ser bem definidas e planejadas e no contrato estabelecido entre a empresa e o parceiro, deve ficar claro até que ponto vai a sua responsabilidade.

2.2.3 Nível 3: Definido

Neste nível, o processo de desenvolvimento é caracterizado por:

- a) Ter o processo devidamente documentado e ter validade para toda a Organização. O processo é padronizado e integrado, tanto para as atividades de gerência quanto para as atividades de engenharia;
- b) Todos os projetos adotam um modelo de desenvolvimento e manutenção padrão, para toda a organização, considerando as suas peculiaridades de cada área e setor.

As áreas-chave de processo para este nível, que tratam de questões ligadas aos projetos e também às questões de organização, que são:

- a) **Foco na Organização:** são definidas e estabelecidas as responsabilidades pelas atividades de desenvolvimento de toda a organização;
- b) **Definição do Processo para a Organização:** são identificadas, desenvolvidas e mantidas uma base de conhecimento contendo um conjunto de informações (ou regras de conhecimentos) que possam ser acumuladas ao longo do tempo, permitindo consultas e também utilizadas para treinamento;
- c) **Programa de treinamento:** deve identificar e desenvolver as habilidades e conhecimentos das pessoas, para que elas possam realizar as tarefas de maneira mais eficiente e produtiva para a Organização. Os projetos de “*software*” podem identificar quais as habilidades necessárias numa dada equipe e, a partir daí, requisitar o treinamento necessário;
- d) **Gerência Integrada de “*Software*”:** deve integrar as atividades de gerência e de engenharia num processo baseado nos padrões de processos da organização, conforme identificado e estabelecido na área-chave **Definições do Processo**, que é válida para toda organização. Nota-se que a **Gerência Integrada de “*Software*”** é uma evolução das áreas-chave Planejamento de Projetos e Acompanhamento e Supervisão de Projetos, do nível 2;
- e) **Engenharia de Produto:** deve executar procedimentos definidos para integrar todas as atividades de engenharia, procurando gerar produtos corretos, consistentes e eficientes. A engenharia de produto engloba as atividades técnicas do projeto, tais como: análise de requisitos, análise de viabilidade, desenvolvimento de projeto, codificação e testes;
- f) **Coordenação entre Grupos:** deve estabelecer meios para que os grupos de engenharia interajam ativamente entre si, de maneira controlada e coordenada, a fim de que o projeto atenda de maneira mais adequada aos clientes;
- g) **Revisão Detalhada:** deve determinar inspeções com o intuito de remover defeitos dos produtos de “*software*” de maneira preventiva e eficientemente.
- h) **Gerência de Risco:** deve procurar identificar os problemas potenciais que podem causar impactos negativos no projeto, principalmente relacionados com os prazos e recursos alocados.

2.2.4 Nível 4: Gerenciado Quantitativamente

Este nível de maturidade é caracterizado por:

- a) Ter o processo de desenvolvimento e desenvolvimento de produtos, que devem ser entendidos e controlados de maneira quantitativa;
- b) Ter coleta de medidas, tanto do processo de desenvolvimento quanto no processo da qualidade dos produtos.

O entendimento quantitativo do processo de desenvolvimento e do processo dos produtos em desenvolvimento pode ser obtido através de duas áreas-chave de processos, que são dependentes entre si:

- a) **Gerência Quantitativa:** deve criar indicadores para controlar o desempenho (do inglês, “*performance*”) do projeto de “*software*” de forma quantitativa, baseado nos resultados obtidos com o próprio processo. Deve-se procurar identificar e corrigir as causas de variação dentro de um processo estável e que tenham condições de estabelecer índices mensuráveis;
- b) **Gerência Qualitativa:** deve estabelecer indicadores que apontem aspectos quantitativos da qualidade dos produtos do projeto de “*software*” e alcançar metas específicas de qualidade. Deve se utilizar técnicas de medição, de tal maneira a abranger os produtos de “*software*” desenvolvidos.

2.2.5 Nível 5: Otimizado

O nível otimizado, que representa o ambiente ideal de desenvolvimento de “*software*”, tem a característica de possibilitar uma evolução contínua do processo de desenvolvimento, baseada no retorno (do inglês, “*feedback*”) oriundo dos processos e das tecnologias ou idéias inovadoras. As áreas-chave de processo para este nível são:

- a) **Prevenção de Defeitos (Análise da Causa e Busca da Solução):** procura identificar as causas de defeitos e providenciar soluções para que estes defeitos não se repitam;
- b) **Gerência de Mudanças de Tecnologias (Inovação e Desenvolvimento):** o propósito é identificar reais benefícios provenientes de novas tecnologias, sejam elas, ferramentas, métodos ou processos. Uma vez identificados os

benefícios, deve-se aplicá-los na organização de forma planejada, promovendo inovações de forma eficiente;

- c) **Gerência de Mudanças nos Processos:** implica em melhorar continuamente o processo de desenvolvimento da organização com o objetivo de aumentar a qualidade do “*software*”, aumentando a produtividade e diminuindo os prazos de desenvolvimento de produtos.

3 MODELO A SER IMPLEMENTADO

O Grupo de Informática do CRS terá, a princípio, o seguinte organograma, conforme a figura 4:

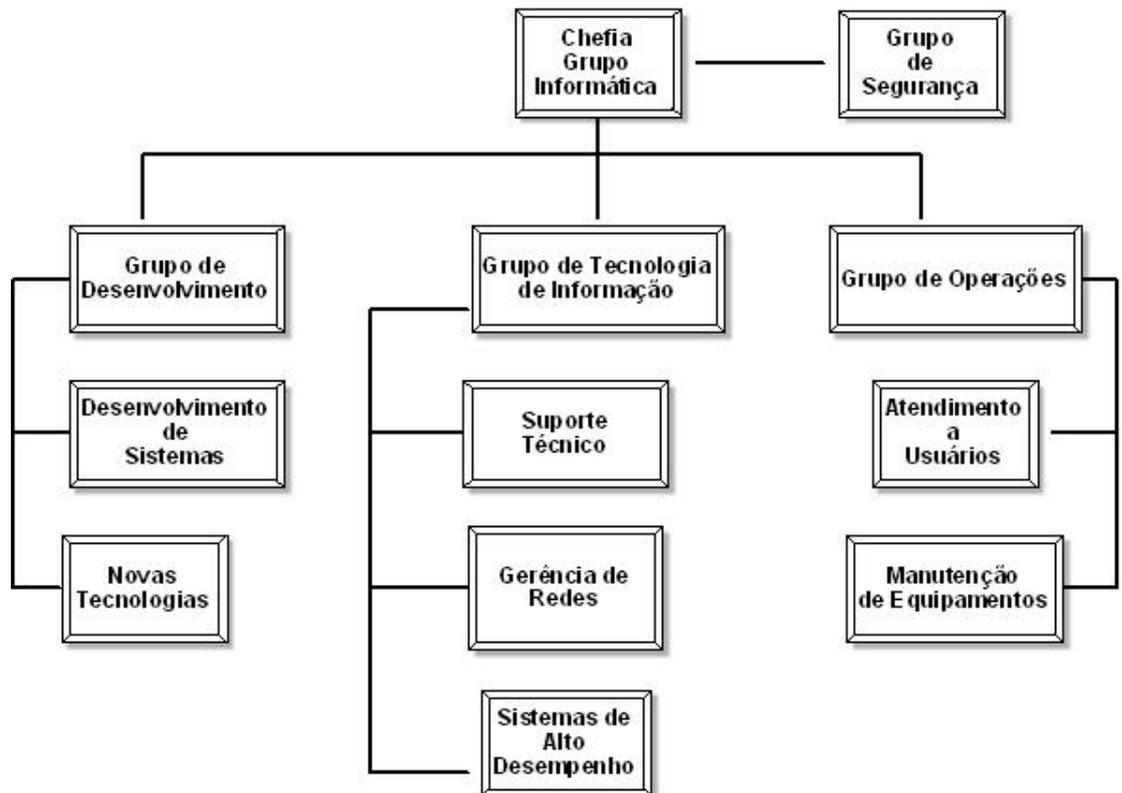


Figura 4: Organograma do grupo de Informática do CRS

Os Grupos listados serão criados gradativamente e não tem uma data para que todas as vagas (possivelmente 15 no total) sejam preenchidas.

O primeiro grupo formado está sendo o Grupo de Suporte Técnico, que faz parte do Grupo de Tecnologia de Informação conforme mostra o organograma, mais em função de que as atividades previstas para o Centro Regional de Pesquisas Espaciais (CRS) ainda estão sendo desenvolvidas e implantadas gradativamente e a necessidade no momento é ter uma equipe que tenha condições de manter uma infra-estrutura de voz e dados, capaz de suportar os usuários que estão trabalhando no prédio sede do CRS, em Santa Maria. O Grupo de Suporte Técnico conta, atualmente, com 6 pessoas, sendo um analista de suporte (responsável pelo grupo), 2 bolsistas e 3 estagiários.

O analista de suporte atua em tempo integral de 40 horas semanais e os demais em tempo parcial de 20 horas semanais.

Veremos no decorrer deste trabalho que é importante implementar um modelo de melhoria de processo no Grupo de Suporte Técnico como está sendo proposto neste trabalho, mesmo tendo a limitação de pessoas contratadas para fazer parte do Grupo e atuando num ambiente de trabalho com mais de 150 usuários potenciais.

Na prática, ao se adotar um modelo de melhoria de processo, pressupõe que os integrantes do Grupo de Suporte Técnico deverão executar as suas tarefas usuais, agregando ou o uso de boas práticas, tais como: ter disciplina, ter o hábito de documentar segundo um padrão recomendado, utilizar um conjunto de ferramentas que foram selecionadas como padrão, ter o hábito de registrar as atividades desenvolvidas, entre outras, tais como são apresentadas por (JALOTE, 2000), através de um relato de implementação do CMM na empresa Infosys (Índia).

Foi feito um levantamento sobre as tarefas executadas pelos integrantes do Grupo de Suporte Técnico do CRS e após análise do levantamento, em razão de que o grupo consegue executar suas tarefas dentro de um prazo estabelecido ou não e por não ter procedimentos de trabalho estabelecidos como padrão, o Grupo de Suporte Técnico estaria qualificado no nível 1 do CMM. Esta qualificação está sendo feita, mesmo que o Grupo de Suporte Técnico não seja um grupo desenvolvedor de “*software*”, considerando somente os aspectos sobre a capacidade do grupo em iniciar e terminar tarefas.

3.1 Os problemas do modelo atual do Grupo de Suporte

Para identificar os possíveis problemas no Grupo de Suporte foi utilizado o Diagrama de *Ishikawa* (ou Diagrama de Análise de Causa-Efeito, ou Espinha de Peixe) conforme mostra a figura 5, buscando separar os eventuais problemas em áreas sugeridas por (FITZSIMMONS e FITZSIMMONS, 2006) e propondo correções para cada área de problema. A expectativa é que a execução de cada atividade possa ser melhorada após resolver os problemas listados.

É essencial buscar e identificar as causas, questionando “quem”, “o que”, “onde”, “quando”, “porque” e “como” (do inglês *Who, what, where, when, why, how*) para cada um dos problemas identificados.

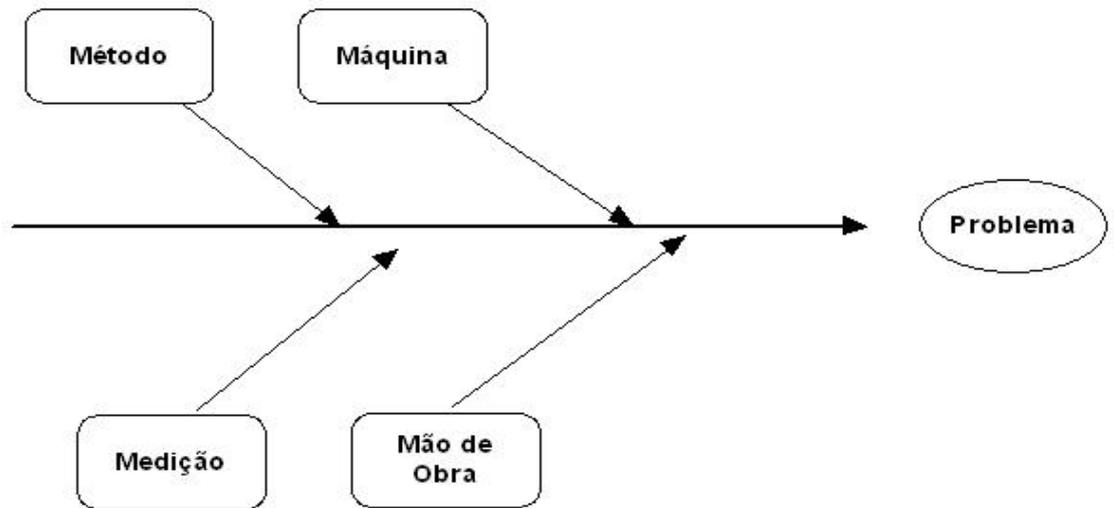


Figura 5: Diagrama de Ishikawa – Suporte Técnico/CRS

3.1.1 Mão de obra:

O Grupo de Suporte no CRS, até o início do ano de 2002, era **formado somente por estagiários**, que trabalhavam (e continuam trabalhando) em tempo parcial, por um tempo máximo de 24 meses de estágio. Até março de 2002, o CRS tinha o apoio, que era dado esporadicamente pelo SRC, um grupo de Informática sediado em São José dos Campos. O Grupo de Suporte era subordinado à Chefia do CRS, na época o Dr. Nelson Jorge Schuch, e a orientação para este grupo era manter em operação a infra-estrutura de rede e do parque de equipamentos.

3.1.2 Método:

- a) A equipe **não dispunha de métodos formais** e rigorosos de trabalho. Os resultados eram obtidos de acordo com o esforço pessoal e o conhecimento de cada profissional;
- b) A documentação das atividades desenvolvidas é precária ou nula. A ênfase foi na manutenção das atividades dos usuários, para permitir o acesso contínuo à rede. Os problemas eram resolvidos à medida que iam aparecendo, sem que fossem registradas as atividades;

- c) Foi estabelecida uma forma de gerenciamento de processos informal para realizar o atendimento ao usuário. O próprio usuário procura pelo estagiário para resolver o seu problema. Não se tem registro do atendimento, nem registro do problema;
- d) Em razão da ausência da gerência de requisitos, muitas vezes não são identificados os itens essenciais para o sucesso de um empreendimento, o planejamento das necessidades de “*software*” e “*hardware*” não atende às necessidades dos usuários. A aquisição de um “*software*” com funcionalidade e utilidade específica para um tipo de necessidade pode ter custo elevado e pode demandar tempo para ser adquirido e no planejamento isso não é levado em consideração e em razão disso fica inviável a utilização desse “*software*” num dado projeto. O prazo e cronograma de entrega devem ser também considerados. Outro aspecto que deve ser avaliado é o quanto o requisito é crítico para o sucesso para um empreendimento que está sendo iniciado;
- e) Não existe uma forma de controle de qualidade em razão da não definição de métricas adequadas. Não se tem padrões definidos para as atividades de instalação e configuração de sistemas operacionais e aplicativos, por exemplo. A seqüência de procedimentos não é padronizada. A tarefa é executada com sucesso, mas não é possível identificar quais foram os procedimentos executados pela pessoa que atendeu o chamado. O usuário, que tem pouco conhecimento técnico, fica impossibilitado de informar quais procedimentos foram executados pela pessoa que fez o atendimento anterior;
- f) Não há gerência de configuração (controle de versões). As instalações (e reinstalações) de sistemas operacionais e aplicativos não são registradas. As informações das configurações anteriores são perdidas. Não são feitas cópias de segurança, causando muitas vezes perdas irrecuperáveis de dados importantes do sistema e dos usuários. Uma cópia de segurança, juntamente com o registro da versão instalada é muito útil na configuração do sistema operacional ou aplicativo e garante a integridade do sistema.

3.1.3 Medição:

- a) Não se têm métricas sobre as atividades de suporte em razão de não registro dos atendimentos. Muitas vezes, a única métrica possível é o número de atendimentos de cada estagiário. O tempo em homens-hora empregado na solução de cada problema é feito por estimativa e não se tem condições de fazer uma efetiva previsibilidade de prazos quanto à solução de cada problema ou atividade;
- b) Não há um controle das tarefas que estão sendo executadas. A ausência desta atividade implica em fazer constantes redefinições de prazos, levando à necessidade de re-trabalho. Num segundo aspecto, impossibilita uma medição efetiva de recursos consumidos, prejudicando a previsibilidade de prazos;
- c) Não há organização e bom aproveitamento dos treinamentos, em função da desorganização no conjunto das atividades. Alguns exemplos da desorganização que implicam no treinamento são:
 - i. a não aplicação de métricas implica em não identificar claramente as reais necessidades de treinamento;
 - ii. a não existência de planejamento impede que a solicitação de treinamento seja programada e planejada, pois as solicitações são feitas “em cima da hora” e normalmente são recusados.

O treinamento não é feito de forma planejada e muitas vezes, pessoas recebem treinamento sem a previsão de uso efetivo do conhecimento adquirido, ou o tempo entre o treinamento e o uso efetivo foi longo a ponto de causar o esquecimento e conseqüente subutilização do conhecimento.

3.1.4 Máquina:

- a) Os equipamentos dos usuários têm aplicativos instalados, mas não tem licenças oficiais;
- b) Os equipamentos são de diversos fabricantes, tendo configurações similares quando os equipamentos são adquiridos no mesmo lote;

- c) Os equipamentos do CRS têm mais de 2 anos de utilização. Os equipamentos que têm mais de 4 anos de utilização já são considerados obsoletos em razão das necessidades dos usuários e da evolução das versões do “*software*” básico, dado que a capacidade de memória RAM(do inglês, *Random Access Memory*) e capacidade dos discos são da ordem de 256 MB (Mega Bytes) e 40 GB (Giga Bytes), respectivamente. Metade dos equipamentos utilizados no CRS tem mais de 4 anos de utilização e são os que têm apresentado mais problemas de “*hardware*”.

3.1.5 Alguns problemas identificados:

- a) A gerência não tem condições para acompanhar prazos, cobrar responsabilidades, implementar correções de rumo, etc;
- b) Não se tem condições para se fazer uma efetiva análise de riscos. E não havendo planejamento do projeto, as atividades de acompanhamento e supervisão também não existem;
- c) Os equipamentos antigos é que tem apresentado maior número de problemas. Várias solicitações de reposição e aquisição de novos equipamentos nos anos de 2003, 2004, 2005, 2006 foram feitas pela chefia do CRS, na época o Dr. Nelson Jorge Schuch, mas somente uma parcela mínima desses pedidos foi atendida;

Algumas estratégias foram traçadas e investimentos foram feitos a partir de 2003, para que os problemas identificados tivessem algum tipo de solução:

- a) Contratar serviços para a instalação de cabeamento de rede para atender 1.000 pontos, contratação de uma central telefônica para atender 500 ramais internos, contratação de equipamentos de rede para atender 600 equipamentos (processo licitatório concluído no início de 2004);
- b) Adquirir pelo menos 20 computadores para os diversos laboratórios do CRS (processo licitatório concluído no início de 2004);
- c) Um servidor de rede capaz de atender no mínimo 300 usuários simultâneos (processo licitatório concluído no início de 2005);
- d) Contratar licenças corporativas de “*software*”: sistema operacional, antivírus e pacote Office (processo licitatório concluído no final de 2006)

para todos os equipamentos do CRS, visando à padronização de aplicativos;

- e) Avaliar produtos gratuitos, disponíveis na Internet, que dão apoio na gerência de redes, levantamento de inventário (desde junho de 2002);
- f) Preparar estagiários e bolsistas que atuam no Grupo de Suporte Técnico através de uma formação básica em redes, sistemas operacionais e segurança de equipamentos que estão ligados à Internet e aplicação prática do conhecimento adquirido nas atividades de atendimento ao usuário (desde junho de 2002);
- g) Buscar um Modelo de Gestão do Grupo de Suporte Técnico, buscar subsídios para instalar uma Rede de Alto Desempenho, elaborar um Modelo de Segurança para o CRS com total compatibilidade com as recomendações do INPE. Essa busca permitiu o desenvolvimento de cinco (5) temas para elaboração de Trabalhos de Graduação do Curso de Ciência da Computação/UFSM (desde junho de 2002);
- h) definir formulário que deve ser preenchido após uma Solicitação de Serviços (criado em junho de 2004, conforme Anexo J);
- i) Definir formulário de atividades executadas pelos integrantes do Grupo de Suporte Técnico do CRS (criado em junho de 2004, conforme Anexo K);
- j) Utilizar a referência sobre Gerência de Requisitos que é apresentada na Proposta de Modelo, para especificação de Projeto Básico de Edital:
 - i. para identificar os requisitos técnicos para instalar uma rede de lógica com 1.000 pontos instalados, uma rede sem fio (do inglês, “*wireless*”) com sinal que chegue a qualquer ponto do prédio do CRS;
 - ii. Uma Central Telefônica com capacidade para atender vários tipos de aparelhos telefônicos, tais como: aparelhos telefônicos digitais, aparelhos telefônicos analógicos, aparelhos telefônicos digitais instalados em ponto de rede, aparelhos telefônicos digitais móveis e Voz sobre o Protocolo da Internet (VoIP, do inglês “*Voice over Internet Protocol*”);

- iii. Um conjunto de equipamentos de rede com capacidade para atender até 500 equipamentos, sendo 400 equipamentos com placa de rede até 100 Mbps e 100 equipamentos com placa de rede 1 Gbps.
- k) Utilizar a base de conhecimento para Gerência de Configuração que são apresentados no Capítulo 6, **Proposta de Modelo**, para garantir uma gerência de mudanças em versões dos aplicativos instalados em computadores;
- l) Utilizar a base de conhecimento de Gerência da Qualidade que são apresentados no capítulo 6, Proposta de Modelo, para garantir a manutenção da capacidade de desempenho dos equipamentos de rede e computadores que estão ligados na Rede Local do CRS;
- m) Implementar, sempre que possível, uma estrutura de equipamentos com redundância de serviços críticos, para que se tenha um nível de disponibilidade acima de 99 %, próximo de 99,9 %, ou seja, que o tempo de parada seja no máximo de 3,65 dias de parada no ano e buscar condições para que se tenha até 8,76 horas de parada no ano.

O nível de disponibilidade é dado pela relação, estabelecido por (TRIVEDI, 1982) e citado em (JALOTE, 1998), entre o MTBF (do inglês, “*Mean Time Between Failures*”), o tempo médio entre falhas e a soma de MTTR (do inglês, “*Mean Time To Repair*”), o tempo médio de recuperação e o MTBF, como é mostrado por:

$$\text{Disponibilidade} = \text{MTBF}/(\text{MTBF}+\text{MTTR}).$$

3.2 Ambiente de Informática do CRS

A infra-estrutura de informática no CRS, com a instalação de 1000 pontos de lógica com cabeamento de cobre (voz e dados) e distribuídos em mais de 150 salas, além da rede sem fio (do inglês, “*wireless*”) com alcance no prédio todo, que dimensões entre paredes de 120 metros numa ala e 70 metros numa outra ala, com o prédio no formato em “L” e 4 pisos.

3.2.1 Usuários e Equipamentos que estão ligados à rede local do CRS

Estão trabalhando aproximadamente 150 pessoas em 2007, com a previsão de que em 2008, aproximadamente 250 pessoas passarão a trabalhar no prédio do CRS em Santa Maria/RS, sendo que as 250 pessoas são potenciais usuários do Suporte Técnico. Outras 15 pessoas estão trabalhando no Observatório Espacial do Sul em São Martinho da Serra/RS.

As plataformas de “*hardware*” instaladas no prédio do CRS são computadores pessoais, servidores e cluster, totalizando mais de 140 equipamentos instalados, interligados a um dos equipamentos de rede, como o apresentado na figura 6.

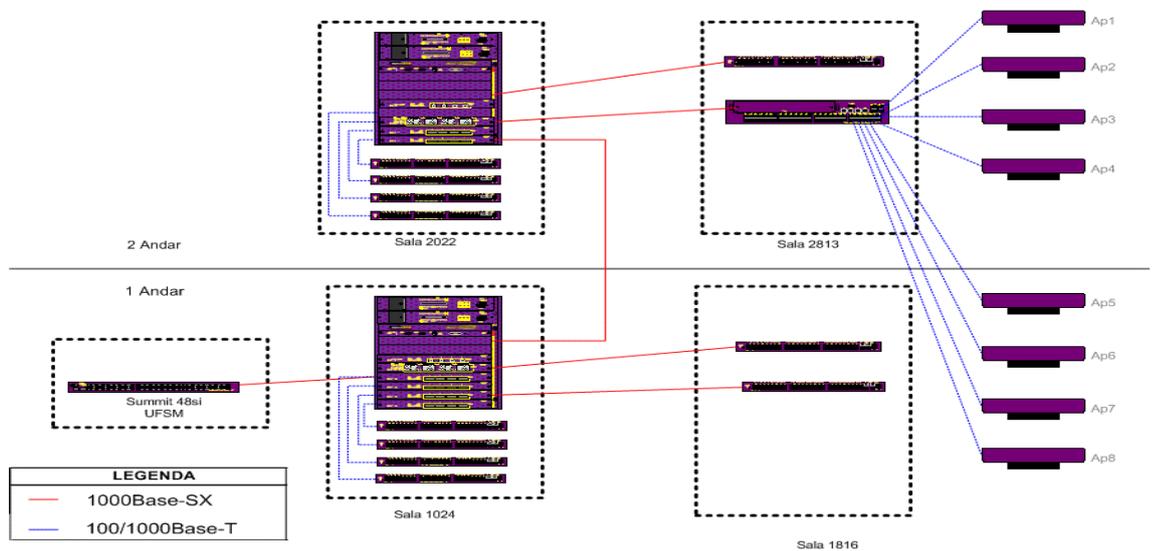


Figura 6: Distribuição dos equipamentos de rede no prédio do CRS

Os equipamentos que estão instalados no prédio do CRS atualmente são:

- Dois clusters;
- Dois servidores de rede, com sistema operacional *Linux*, com 6 GB de memória RAM, 146 GB de disco;
- Um servidor de e-mail, com sistema operacional *Linux* com 256 MB de RAM, 80 GB de disco;
- E completando com mais de 130 microcomputadores, com configurações que vão de 256 a 2 GB de memória RAM, de 80 a 160 GB de disco e processadores *Pentium* II, III e IV, com até 3 GHz na frequência do

relógio do processador e rodando Sistemas Operacionais *Microsoft Windows XP PRO* e *Linux*.

Um inventário mais apurado realizado em fevereiro de 2007 mostra que os equipamentos mais novos já estão operando há 2 anos e os demais estão operando há mais de 4 anos. As manutenções corretivas realizadas desde janeiro de 2006, mostraram que os componentes básicos dos computadores, tais como a fonte, disco rígido e monitores de vídeo, são os componentes que apresentaram um maior número de quebras e as causas foram decorrentes da vida útil do componente.

3.3 Atividades do Grupo do Suporte

As atividades desenvolvidas pelo Grupo do Suporte são:

a) Administração (atividades que necessitam de apoio em informática):

- i. Administração de recursos de “*hardware*”;
- ii. Administração de recursos de “*software*”;
- iii. Administração e suporte das redes de computação do CRS/INPE;
- iv. Planejamento de treinamento interno e externo;
- v. Manutenção e desenvolvimento de atividades de processos nas áreas de Informática com a UFSM através do LACESM/CT;
- vi. Elaboração de Projetos Básicos para Editais;
- vii. Elaboração de políticas de apoio a outras unidades do INPE;
- viii. Elaboração de política de segurança;
- ix. Elaboração de planos de contingência;
- x. Formação de estagiários e bolsistas;

b) Gerência de Projetos de Informática:

- i. Elaboração de Modelo de Gerência para Acompanhamento de Projetos;
- ii. Acompanhamento de projetos em desenvolvimento;
- iii. Elaboração de novos projetos.

c) Atendimento a Usuário.

3.3.1 Detalhamento das atividades do Grupo de Suporte Técnico

Serão apresentadas algumas atividades e seu detalhando em forma de fluxograma.

O **atendimento a usuário** é apresentado na figura 7, que vem a seguir.

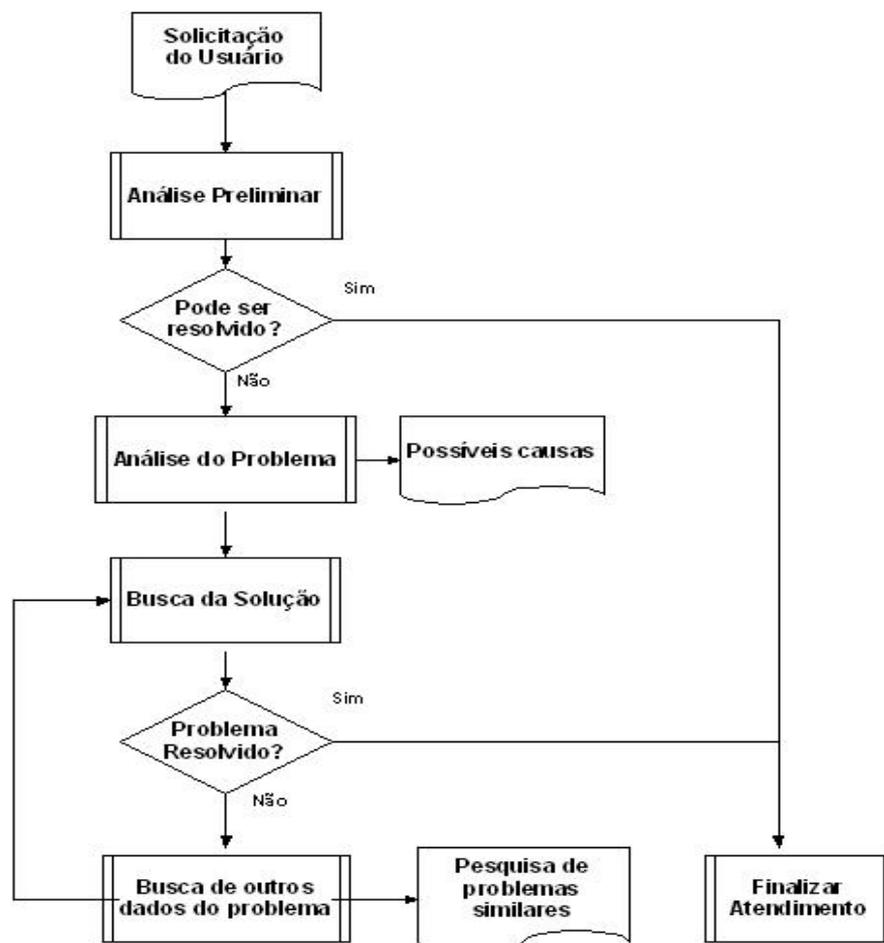


Figura 7: Atendimento ao usuário de maneira simplificada

O atendimento é iniciado a partir do momento em que uma solicitação de serviço é feita, que deverá ser de maneira formal, através do preenchimento do formulário Atendimento ao Usuário, similar ao apresentado no Anexo J.

Uma Análise Preliminar do problema poderá ser realizada, pois permitirá avaliar se o problema pode ser resolvido no momento inicial do atendimento ou não. Em caso positivo, ações pertinentes poderão ser realizadas e o atendimento finalizado. Nos casos em que a gravidade do problema necessita de intervenção de uma pessoa com mais

experiência, o problema deverá ser registrado e deixado na fila para um posterior atendimento.

A figura 8 apresenta os procedimentos executados (de forma simplificada) no apoio do Suporte Técnico na **elaboração de requisitos técnicos de equipamentos (“hardware”) e aplicativos (“software”)**.

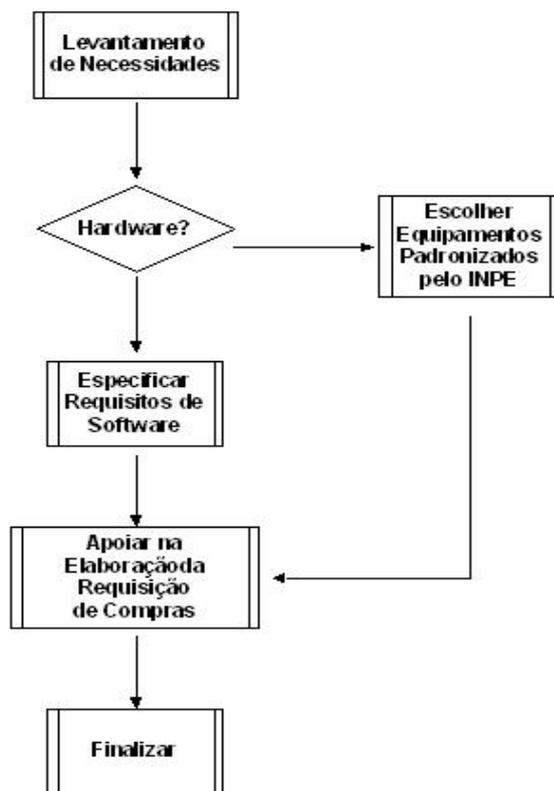


Figura 8: Apoio na especificação padronizada de “Hardware” e “Software”

Para **elaborar a Política de Segurança do CRS/INPE**, que foi tema do Trabalho de Graduação do Curso de Ciência da Computação/UFSM, por (MENDONÇA, 2004), foram executados procedimentos que aparecem na figura 9. Para fazer eventuais correções na Política de Segurança também são executados os mesmos procedimentos listados na figura 9.

Para verificar se uma Política de Segurança está sendo aplicada, é necessário implementar uma série de atividades de gerência, administração e operação, e ter interação entre integrantes dos grupos, Grupo de Segurança e Grupo de Operações.

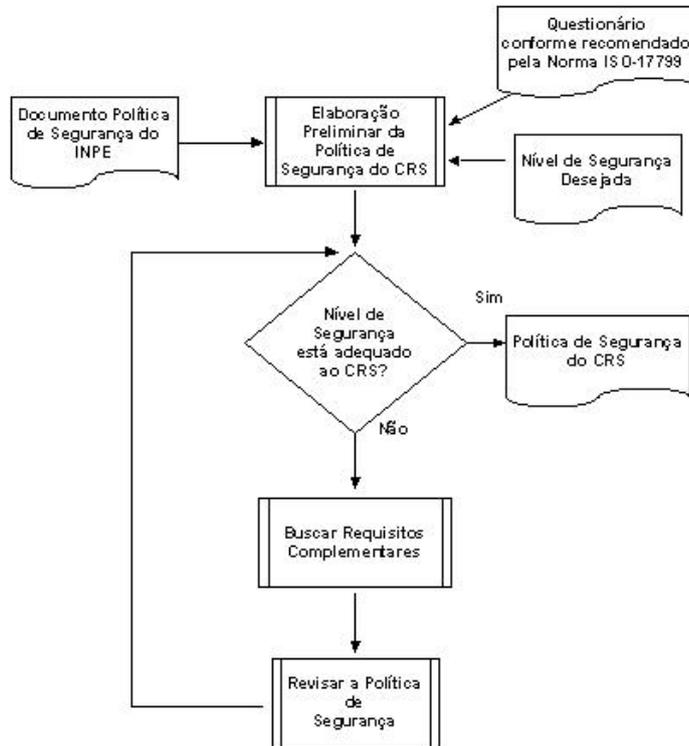


Figura 9: Elaboração da política de segurança do CRS

A figura 10 apresenta um detalhamento maior do Grupo de Segurança quanto às suas atribuições (elaboração da Política de Segurança e Plano de Contingência), mostrando a interação entre integrantes do Grupo de Segurança e Grupo de Operações para verificar se a Política de Segurança está sendo seguida conforme o estabelecido para o INPE e para o CRS (ainda em fase de definição).

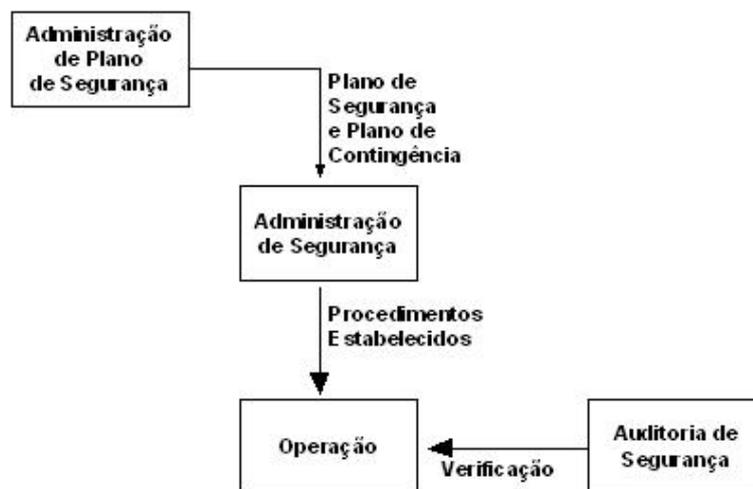


Figura 10: Interação entre grupos para verificar se a Política de Segurança está sendo seguida

Esquemáticamente, a figura 11 apresenta os procedimentos que devem ser executados para fazer um acompanhamento e análise da utilização da Rede e as providências posteriores que devem ser tomadas quando ocorre uma falha na interligação entre a rede local do CRS e a UFSM.

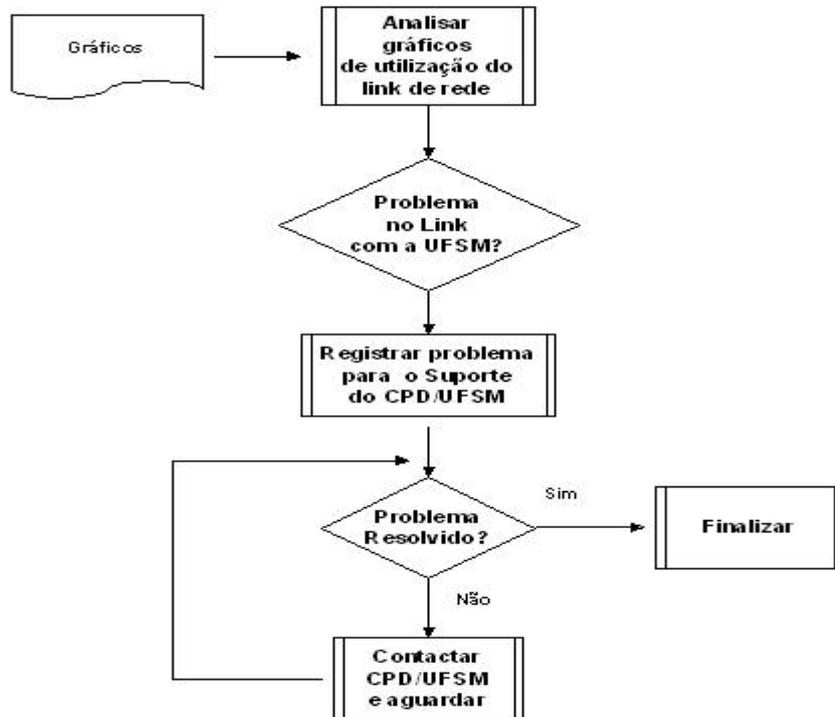


Figura 11: Acompanhamento e análise da interligação de Rede entre o CRS e a UFSM

Uma consulta visual aos gráficos similares aos que são apresentados nas figuras 12 e 13, visualmente, podem dar um indicativo se está tendo algum problema ou não na interligação entre o CRS e a UFSM.

No gráfico da figura 12, do dia 18/11/2007 às 18h25min, visualmente não apresenta problema na interligação de rede.

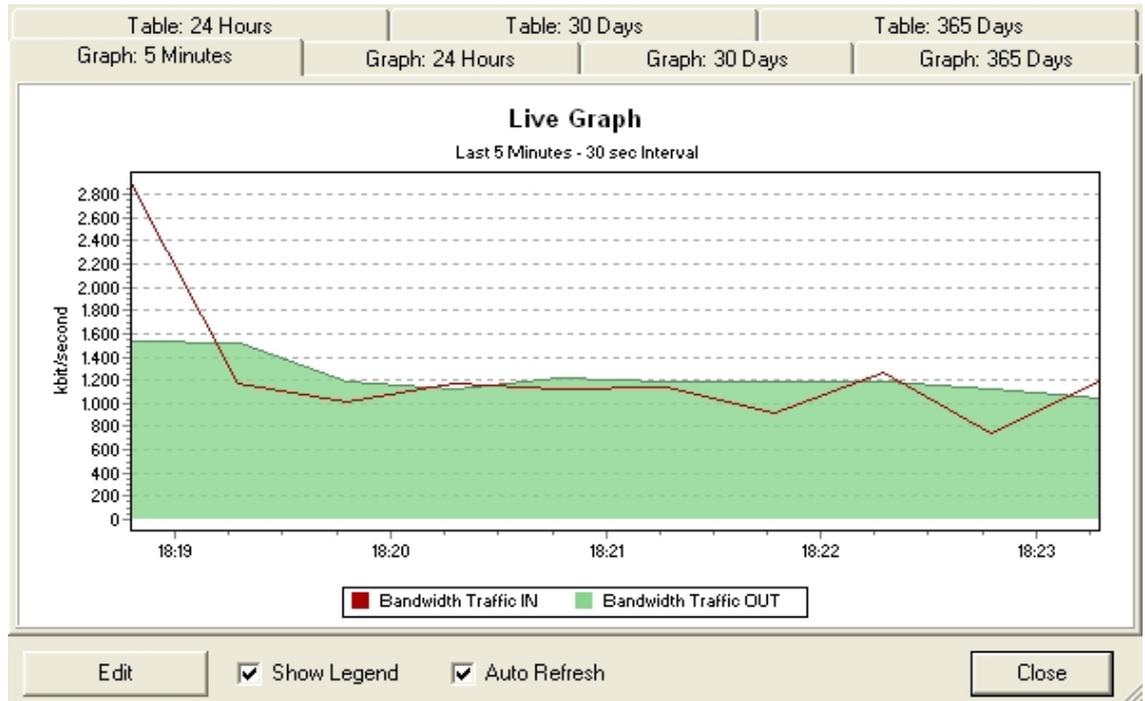


Figura 12: Gráfico da utilização da banda de rede entre o CRS e a UFSM, em 18/11/2007 às 18h25min.

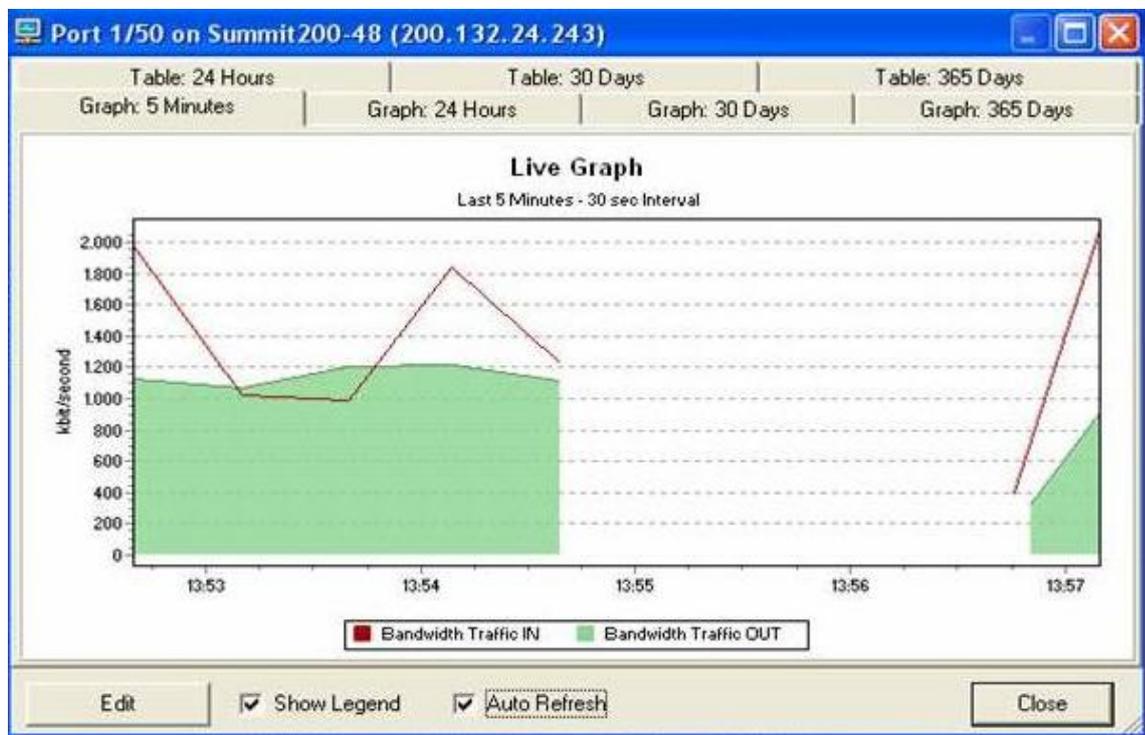


Figura 13: Gráfico de um problema na interligação da rede entre o CRS e a UFSM, em 18/11/2007 às 13h58min.

O gráfico do dia 18/11/2007 às 13h58min, que é apresentado na Figura 13, uma interrupção momentânea na interligação entre o CRS e a UFSM no espaço de cinco (5) minutos. Pode ser que seja necessário fazer uma análise contínua e mais demorada no gráfico de utilização da interligação de rede entre o CRS e a UFSM para concluir que é um problema de rede.

No caso citado, foi feito uma consulta ao Administrador de Redes da UFSM sobre o eventual problema. Foi constatado que a fibra ótica entre o prédio do CRS e o prédio do CPD/UFSM apresentava problemas intermitentes e que seria disponibilizada uma nova interligação de fibra.

4 ESPECIFICAÇÃO DE UM MODELO

A melhoria contínua de um processo é possível, segundo (PERSSE, 2001), a partir do momento que se conhece o processo: o que se faz no processo, o que produz o processo, quem controla o processo.

A atividade Atendimento ao Usuário, pode ser de responsabilidade do Grupo de Suporte Técnico caso o problema tenha a ver com problema no equipamento ou no “*software*”. O preenchimento do Formulário de Atendimento ao Usuário (Anexo J), será o ponto de partida. Cada integrante do Grupo de Suporte Técnico teria a responsabilidade de anotar os dados nos campos do referido formulário. Os dados anotados nesse formulário de Atendimento identificariam em primeira instância qual é o problema que o usuário está tentando resolver.

Posteriormente, foi elaborado o Formulário Atividades Desenvolvidas (Anexo K), para ser preenchido também por cada integrante do Grupo de Suporte Técnico, identificando-se o Nome do executor da tarefa, o Sistema, o Projeto, a Tarefa e as Atividades desenvolvidas na Tarefa.

Vê-se que a anotação dos formulários citados não fazia parte dos procedimentos a serem executados na atividade Atendimento ao Usuário. Mas a partir deste momento, é importante que se faça o tal apontamento nos formulários, pois isso permitirá a implantação das áreas-chaves do CMM, como está sendo apresentado neste trabalho.

No intuito de ter maiores subsídios, procurou-se identificar quais áreas-chaves do CMM seriam interessantes ao CRS e ocorrendo melhoria na execução das atividades realizadas pelos integrantes do grupo, contribuiriam no sucesso dos objetivos estabelecidos pelo Centro Regional e também pelo INPE.

A metodologia adotada neste trabalho é a recomendada em (JALOTE, 2002) e (BURWICK, 2004) e segue os seguintes passos: fazer **identificação das atividades a serem adotadas do CMM**, fazer um **detalhamento do modelo**, fazer **identificação das partes envolvidas** e apresentar **proposta final**.

A identificação das atividades do CMM, nível 2, que poderão ser incorporadas nas atividades desenvolvidas no CRS, terá a notação a seguir, para cada atividade recomendada pelo CMM:

(2), indica que a atividade original é do nível 2 do CMM, adaptada ou não;

(3), indica que a atividade original é do nível 3 do CMM, adaptada ou não;

(A), indica que a atividade foi criada pelo autor;

A relação contendo as áreas-chave de processo e as respectivas atividades selecionadas será apresentada a seguir:

a) ACP Gerência de Requisitos, com as seguintes atividades:

(2) Conscientizar sobre necessidades de Gerência de Requisitos;

(2) Realizar registro preliminar de requisitos;

(2) Verificar se os requisitos são rastreáveis.

b) ACP Planejamento de Aquisição de “*Software*”, com as seguintes atividades:

(2) Identificar necessidades de “*software*” e “*hardware*”;

(2) Verificar se atende os requisitos solicitados pelo usuário;

(A) Identificar se o “*software*” pode ser utilizado através de licença corporativa ou outro tipo de licença que permita cópias para um número maior de usuários;

c) ACP Supervisão e Acompanhamento de Projetos e ACP Garantia da Qualidade de Serviços (GQS), com as seguintes atividades:

(2) Providenciar treinamento para os gerentes (sobre Modelos de melhoria de processos, CMM e Qualidade);

(2) Planejar e documentar as atividades de GQS;

(2) Gerenciar mudanças de tecnologias.

d) ACP Programa de Treinamento (do nível Definido, nível 3 do modelo CMM), com as seguintes atividades:

(3) Providenciar treinamento mínimo (específico e emergencial);

(3) Providenciar programa de treinamento abrangente, considerando questões de Assuntos versus Disponibilidades;

e) ACP Gerência de Configuração, com as seguintes atividades:

(A) Realizar controle de configuração não-automatizado;

(A) Verificar resultados e propor alterações;

(A) Fazer inventário dos equipamentos em uso e identificar necessidade de atualização e novas licenças.

5 DETALHAMENTO DO MODELO

5.1 Listando as possíveis áreas-chaves a serem implementadas no modelo

O que se busca com a implementação das atividades identificadas e listadas anteriormente, é a possibilidade de a gerência ter em mãos informações das tarefas que estão sendo executadas por cada um dos integrantes do Grupo de Suporte Técnico. E assim sendo, deve se tomar as devidas providências cabíveis para cada caso, por exemplo, quando o prazo de entrega visivelmente não será cumprido caso não seja feito remanejamento de pessoal para dar apoio numa dada tarefa, ou caso o atendimento ao usuário esteja sendo prejudicado devido à sobrecarga de trabalho de um dos integrantes, ou o equipamento apresenta o mesmo defeito por um longo período de tempo, entre outras.

O preenchimento do Formulário “Atividades Desenvolvidas no CRS”, Anexo K, diariamente, apontando o início e o fim de cada atividade realizada numa determinada tarefa, será importante para verificar a quantidade de horas trabalhadas por cada um dos integrantes do Grupo de Suporte Técnico do CRS. Uma vez que os dados dessas tarefas e atividades realizadas ficarão armazenados num repositório, informações poderão ser obtidas a qualquer tempo, como por exemplo, qual foi o total de horas dedicado numa determinada tarefa, ou se ainda é possível entregar o produto dentro do prazo estipulado, ou se o total de horas dedicado na tarefa e conseqüentemente no Projeto ou Sistema, ultrapassou o total de horas estimada.

Os apontamentos relacionam para cada tarefa executada, às respectivas atividades desenvolvidas. Num nível mais detalhado, a hora em que foi iniciada a atividade e a hora em que a atividade foi concluída, indicará o tempo gasto em cada atividade pontual, podendo-se acumular com as horas contabilizadas anteriormente para cada tarefa, executada no dia-a-dia por cada um. Se todas as atividades executadas estiverem apontadas por cada um, será também possível comparar, por exemplo, o tempo gasto em tarefas similares por diferentes integrantes do Grupo do Suporte Técnico.

A busca na melhoria no processo pode ser obtida à medida que for possível executar uma atividade similar num tempo menor. Certamente o tempo acumulado na tarefa como um todo, também diminuirá.

Um aspecto importante num modelo de melhoria de processos é a formalidade.

Em algumas situações, nos deparamos com a necessidade de fazer alterações em algum item, algum produto, algum procedimento formalmente estabelecido. Se a alteração for necessária, deve se verificar se há algum requisito afetado e a Gerência de Requisitos deve garantir que os requisitos estabelecidos anteriormente estejam sendo atendidos.

A identificação dos requisitos será feita, executando-se a seqüência de procedimentos apresentados na figura 14. A “cartilha” está apresentada no Capítulo 6, Proposta de Modelo, que pode ser consultada para identificação dos requisitos seguindo a orientação no CRS.

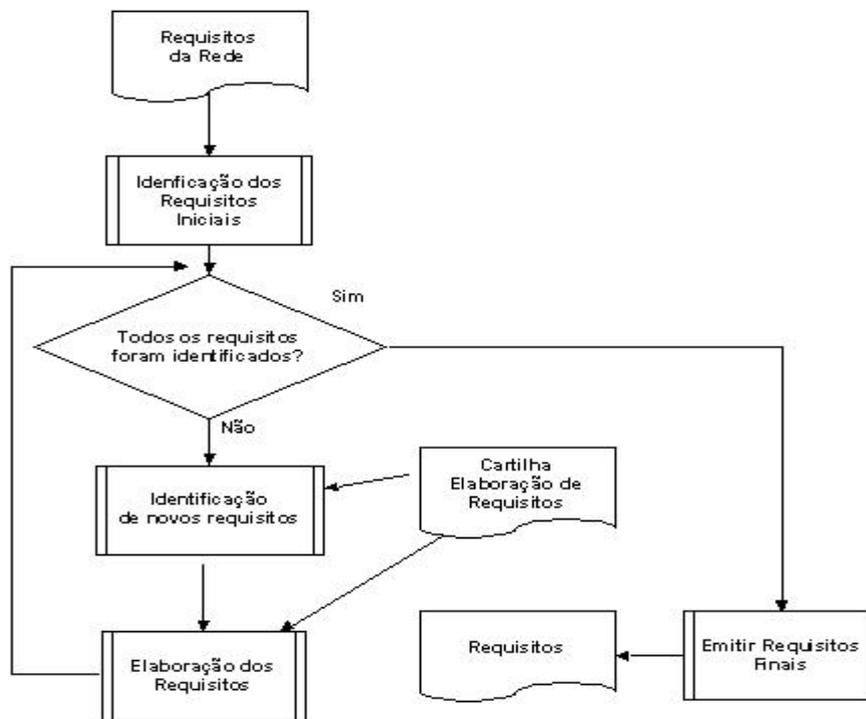


Figura 14: Elaboração de Requisitos

Na especificação do Projeto Básico da Rede de Lógica de 1.000 pontos foram identificados alguns requisitos, que deveriam ser atendidos pelos 2 equipamentos de rede que iriam compor a espinha dorsal da rede de computadores do CRS:

- a) Os equipamentos devem **ter capacidade** suficiente para atender pelo menos **500** equipamentos de rede, sendo **400** desses equipamentos operando a **100 Milhões de bits por segundo (Mbps)** e **100** equipamentos a **1 Bilhão de bits por segundo (Gbps)**;

- b) A **capacidade de transferência** entre os equipamentos da espinha dorsal da rede, com taxa de transferência interna, de no mínimo **de 64 Gbps**;
- c) Os equipamentos devem ter capacidade para **operar nas camadas 2, 3, 4 e 7 do modelo OSI/ISO** de redes;
- d) Devem ter capacidade para operar e gerenciar **1.024 VLAN**;
- e) Devem ter portas Gigabit para fibra ótica, para permitir estabelecer caminhos de redundância para interligação com outros equipamentos;
- f) Devem ter capacidade para fazer a Reescrita de Endereço de Rede (NAT, do inglês “*Network Address Translation*”), pois serão utilizados no CRS, IP de uso exclusivo de Rede Local;
- g) Devem ter capacidade para atribuir endereços IP (do inglês, “*Internet Protocol*”), dinamicamente no próprio equipamento de rede e não em equipamento externo;
- h) Devem ter capacidade para atender redes sem fio (do inglês, “*wireless*”);
- i) Os equipamentos possam ser gerenciados através da internet ou possam ser gerenciados através de ferramentas de gerência do próprio fornecedor do equipamento.

O detalhamento dos requisitos foi possível após os contatos e consultas com vários possíveis fornecedores de soluções de rede para o CRS, tais como a “*Extreme Networks*”, “*Foundry*”, “*Nortel*”, “*Enterasys*”, Cisco, entre outros. Após 3 meses de trabalho foram levantados e identificados os requisitos adicionais e complementares, além daqueles requisitos iniciais que interessavam ao CRS. No decorrer dos contatos com técnicos altamente qualificados, passou-se a exigir que os equipamentos de rede da espinha dorsal deveriam ter um tempo médio entre falhas (MTBF, do inglês “*Mean Time Between Failures*”) acima de 50.000 horas (5 anos sem apresentar problemas).

A exigência de tal requisito excluiria os fornecedores de equipamentos de procedência duvidosa.

A relação completa dos requisitos exigidos no Edital da Rede de Lógica do CRS consta no Anexo H.

Uma constatação posterior, de que os equipamentos adquiridos pelo INPE eram os que tinham melhor relação custo/benefício dentre os possíveis equipamentos disponíveis no mercado, foi documentado em (KRATZ, 2003).

O Trabalho de Graduação de (MENDONÇA, 2004), que teve como referência o CRS, foi referente à elaboração de uma Política de Segurança no CRS, complementando a Política de Segurança do INPE, seguindo as atividades listadas na figura 15.

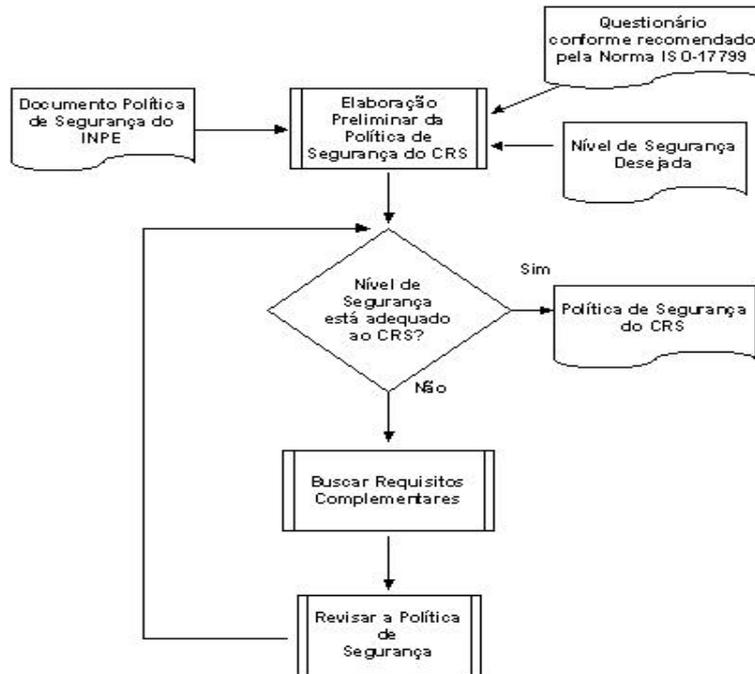


Figura 15: Elaboração de Política de Segurança do CRS

A Política de Segurança e os procedimentos para a Elaboração do Plano de Segurança e Análise de Riscos do CRS estão detalhados em (MENDONÇA, 2004) e o questionário está sendo apresentado no Anexo L.

A seguir são listadas algumas sugestões que constam em (MENDONÇA, 2004):

a) Política de Segurança

- Implantar uma política de Segurança da Informação;
- Designar um responsável pela gestão da política de Segurança da Informação;
- Providenciar a confecção de um documento que formaliza a política de Segurança da informação;

b) Segurança Organizacional

- Criar uma infra-estrutura de Segurança da informação para gerenciar ações corporativas;

- Criar um fórum de segurança;
 - Definir de forma clara atribuições e responsabilidades associadas à Segurança da Informação;
 - Criar uma norma de identificação dos riscos no acesso de prestadores de serviços;
 - Implantar um controle de acesso específico para prestadores de serviço;
 - Estabelecer os requisitos de segurança nos contratos de prestadores de serviços;
 - Estabelecer requisitos de segurança nos contratos de terceirização;
- c) Classificação e controle dos ativos da informação
- Estabelecer critérios de sigilo para classificar a informação;
- d) Segurança em Pessoas
- Criar processos de capacitação e treinamento de usuários;
 - Criar uma estrutura para notificar e responder aos incidentes e falhas de segurança;
- e) Segurança física e de meio ambiente
- Estabelecer adequadamente controles de acesso físico aos diversos ambientes;
 - Estabelecer recursos para segurança e manutenção dos equipamentos;
 - Criar um projeto de segurança no cabeamento;
- f) Gerenciamento das operações e comunicações
- Atualizar os procedimentos e responsabilidades operacionais;
 - Criar um controle de mudanças operacionais;
 - Elaborar o planejamento e aceitação de sistemas;
 - Estabelecer procedimentos para cópias de segurança;
 - Criar controles e gerenciamento de rede;
 - Criar mecanismos de segurança e tratamento de mídias;
 - Criar procedimentos de segurança para documentação de sistemas;

- Criar mecanismos de segurança para a utilização de correio eletrônico;

g) Controle de acesso

- Estabelecer o controle de acesso à rede remota;
- Estabelecer o controle de acesso ao sistema operacional;
- Estabelecer o controle de acesso às aplicações;
- Atualizar a monitoração do uso e acesso aos sistemas;
- Estabelecer critérios para a computação móvel e trabalho remoto;

h) Desenvolvimento e manutenção de sistemas

- Estabelecer os requisitos de segurança para os sistemas;
- Criar controles de criptografia;
- Criar mecanismos de segurança nos processos de desenvolvimento e suporte;

i) Gestão da continuidade do negócio

- Criar o processo de gestão da continuidade do negócio;
- Realizar regularmente testes, manutenção e reavaliação do plano de continuidade do negócio;

k) Conformidade

- Criar a gestão de conformidades técnicas e legais;
- Realizar, a intervalos regulares, uma análise crítica da política de segurança e da conformidade técnica;
- Criar recursos e critérios para auditoria de sistemas.

Foi apresentada uma proposta para a Gerência de Redes do CRS no Trabalho de Graduação do Curso de Ciência da Computação/UFSM, por (PESSOA, 2003). Os tópicos, que estão sendo listados a seguir, são citações do referido TG:

a) Falhas

- Eventos e atividades ocorridos no dia-a-dia serão registrados, possibilitando, por exemplo, informações sobre a indisponibilidade ou disponibilidade parcial nos serviços oferecidos pela rede (conexão, e-mail,

perda de dados armazenados nos servidores de arquivo e indisponibilidade de acesso);

- Falhas em componentes eletrônicos ou mecânicos (do inglês, “*hardware*”), das estações de trabalho e servidores de serviço;
- Falhas de aplicativos (do inglês, “*software*”), nas estações de trabalho e servidores de serviço;
- Falhas nos equipamentos que fazem interligação em rede;
- Falhas na central telefônica.

b) Configuração

- Versões de aplicativos utilizadas nas estações e servidores,
- Controle das Licenças dos aplicativos instalados nas estações e servidores,
- Configuração dos aplicativos utilizados,
- Configuração dos dispositivos instalados nas estações, servidores e central telefônica,
- Versão e configuração de equipamentos de rede (repetidores e roteadores),
- Atualizações dos aplicativos e sistemas operacionais das estações e servidores de serviço de rede.

c) Segurança

- Utilização de recursos por pessoas não usuárias da rede, passando-se por usuário da rede;
- Utilização de recursos aos quais não possui permissão por usuários da rede;
- Acesso indevido por pessoas não credenciadas para acessar a rede;
- Tentativas de acesso indevido por pessoas não usuárias da rede;
- Ocorrência de vírus em servidores e estações da rede;
- Perda de dados por acesso indevido de pessoas usuárias e não-usuárias da rede;
- Monitoramento de ataque “malicioso” proveniente da rede;

- Parada forçada de serviço;

d) Contabilização

- Utilização, por usuário, de recursos de armazenamento em servidores e estações locais;
- Utilização de impressão, por usuário;
- Utilização da infra-estrutura de rede local, por usuário;
- Utilização da banda da interligação de rede entre CRS e o CPD-UFSM, por usuário;
- Utilização da central telefônica, em ligações internas (ramal-ramal) e externas (ramal-telefone convencional), por usuário;

e) Desempenho

- Utilização da estrutura de rede local, por protocolo e aplicação;
- Utilização da banda da interligação de rede entre o CRS e o CPD-UFSM, por protocolo e aplicação;
- Utilização dos serviços de correio eletrônico (e-mail, do inglês “*electronic-mail*”) e de transferência de arquivo;
- Utilização do serviço de autenticação para acesso às pastas pessoais em servidores (Número de usuários conectados simultaneamente ao servidor);
- Utilização, por aplicativo, de recursos de memória e processamento em estações de trabalho.

6 PROPOSTA DE MODELO

6.1 Identificação dos objetivos e busca de uma implementação possível

É importante salientar que a Direção do INPE está adotando o modelo de Gestão Estratégica baseado nos Indicadores Balanceados de Desempenho (BSC, do inglês “*Balanced Score Card*”), modelo que foi desenvolvido por Robert Kaplan e David Norton em 1992 (maiores detalhes estão em (TAVARES, 2005)) e foram estabelecidos indicadores institucionais para:

- a) Medir o Conhecimento Técnico-Científico (Pesquisa), o Conhecimento de Processos e Técnicas Industriais (Produção) e o Conhecimento Orientado ao Produto ou Serviço (Demanda do Usuário);
- b) Estabelecer metas para os próximos 1, 5, 10 anos,
- c) E verificar se as Áreas de Pesquisa, Desenvolvimento e Administração estão atingindo os objetivos estabelecidos.

No referido modelo de Gestão Estratégica são apresentadas a Missão, Visão, Valores e Metas, que devem ser a referência para os trabalhos desenvolvidos em cada uma das áreas citadas, como vem a seguir:

- **MISSÃO do INPE:**

Produzir ciência e tecnologia nas áreas espacial e do ambiente terrestre, e oferecer produtos e serviços singulares em benefício do Brasil.

- **VISÃO:**

Ser referência nacional e internacional nas áreas espacial e do ambiente terrestre pela geração de conhecimento e pelo atendimento e antecipação das demandas de desenvolvimento e de qualidade de vida da sociedade brasileira.

- **VALORES:**

Com base em princípios de ética, transparência e integridade, o INPE defende, preserva e promove um conjunto de valores que orientam continuamente suas estratégias e ações:

- **Excelência:** eficácia, eficiência, efetividade, qualidade e pioneirismo na execução de suas atividades.
- **Pluralidade:** respeito à diversidade de idéias e opiniões e estímulo à criatividade em harmonia com a missão institucional.
- **Cooperação:** valorização das alianças institucionais para compartilhar competências, definir e atingir objetivos comuns.
- **Valorização das pessoas:** reconhecimento de que o desempenho do Instituto depende do desenvolvimento, da valorização, do bem-estar e da realização profissional do seu capital humano.
- **Comprometimento:** compromisso dos profissionais com o atendimento dos objetivos institucionais e com a realização de propósitos comuns e duradouros.
- **Comunicação:** interação permanente com a sociedade para atendimento de suas necessidades e divulgação dos resultados do Instituto, facilitando o acesso à informação, produtos e serviços gerados.
- **Responsabilidade sócio-ambiental:** atuação balizada pela ética, pela transparência e pelo respeito à sociedade, ao ambiente, à diversidade e ao desenvolvimento sustentável.

As metas e objetivos do INPE até 2013 também estão especificadas na Gestão Estratégica que estão disponíveis na INTRANET do INPE.

O Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, a Unidade Regional Sul do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), está focado com a mesma visão e tem os seus indicadores definidos.

O Grupo de Suporte, que não dispunha de métodos formais na execução de suas atividades diárias e desde que os integrantes passaram a apontar o início e fim de cada atividade executada, possibilitou a obtenção de informações sobre o desempenho de cada um e tomada de ações e decisões gerenciais.

Passou-se a ter a visão de como as atividades executadas contribuíam no sucesso ou fracasso de uma tarefa ou para atingir uma meta.

As aquisições de equipamentos de informática (“*hardware*”) ou aplicativos (“*software*”) puderam ser realizadas para suprir as necessidades dos grupos do CRS que atuavam nas áreas de pesquisa.

Os prazos de execução de tarefas do Grupo de Suporte Técnico passaram a ser cumpridos.

Vários problemas recorrentes puderam ser identificados e corrigidos, como foi o caso de equipamentos infectados por vírus que prejudicavam as atividades do dia-a-dia dos usuários. Na maioria dos casos era, ou porque o antivírus não tinha a vacina atualizada, ou porque no equipamento não havia antivírus instalado. A providência foi instalar programas antivírus em cada equipamento e estabelecer como penalidade o não acesso à Internet quando o usuário não tiver o antivírus instalado ou atualizado.

Vários indicadores foram sendo criados, para que as atividades executadas se reflitam nos indicadores estabelecidos. Um exemplo é a relação entre o número de solicitações de usuários atendidos dentro do prazo e o número total de solicitações, que no CRS estava com percentual em torno de 20% e no momento se aproxima de 60%. O alvo é chegar a 90% de atendimentos dentro do prazo estabelecido.

Dentre as causas para o não cumprimento do prazo de atendimento podemos citar: falta de algum componente do equipamento danificado, atendentes sobrecarregados, o não registro das atualizações realizadas num dado equipamento, entre outras.

Os prazos possíveis de se cumprir são definidos:

- a) Em função do problema, da sua gravidade;
- b) Da prioridade para a solução desse problema;
- c) Urgência;

- d) Disponibilidade de pessoal para resolver tal problema;
- e) E da experiência em resolver problemas similares.

As tarefas estão sendo mais bem distribuídas, visando ao equilíbrio de tarefas executadas por cada um dos integrantes do Suporte Técnico. As habilidades dos integrantes para resolverem um dado problema, o seu conhecimento no assunto, o número de tarefas assumidas e não executadas, o tempo de dedicação disponível e a prioridade para resolver o problema, são levados em consideração na distribuição de tarefas, oriundas de uma Solicitação de Serviços que chega ao Grupo de Suporte Técnico.

As áreas-chaves que foram listadas na Especificação do Modelo de Melhoria de Processos baseadas no CMM, estão sendo gradualmente implementadas no CRS, mas nem todas serão implementadas nesses próximos 24 meses.

A razão principal é que o CRS só tem um único Servidor, Analista de Sistemas da área de informática, que faz parte do Quadro Funcional Permanente do INPE e para implementar as áreas-chaves é necessário ter pessoas permanentes, devidamente contratadas, responsáveis e capacitadas para executarem as tarefas e as atividades previstas em cada área-chave.

Os estagiários e bolsistas são preparados para executarem as mesmas tarefas do Servidor do CRS, Responsável pela área de Informática. Um treinamento básico de duas semanas (algo em torno de 16 horas) é ministrado para que cada um possa dar um primeiro atendimento e possivelmente resolver os problemas mais comuns dos usuários. Na medida do possível, treinamentos complementares são ministrados, dentro do período máximo de contratação prevista em lei, que são 24 meses. Em média, o estagiário ou bolsista está apto a resolver problemas mais complexos após 6 a 12 meses de estágio

Além da execução das tarefas e atividades do dia-a-dia, foi necessário investir tempo para repassar conhecimento aos estagiários, para que todos pudessem assimilar conceitos sobre Gerência de Requisitos, a Gerência de Configuração, Gerência de Acompanhamento de Projetos, Gerência da Qualidade e Gerência de Riscos.

6.1.1 Atividades implementadas

Atualmente o CRS tem uma infra-estrutura de rede de lógica sem redundância, conforme mostra a figura 16.

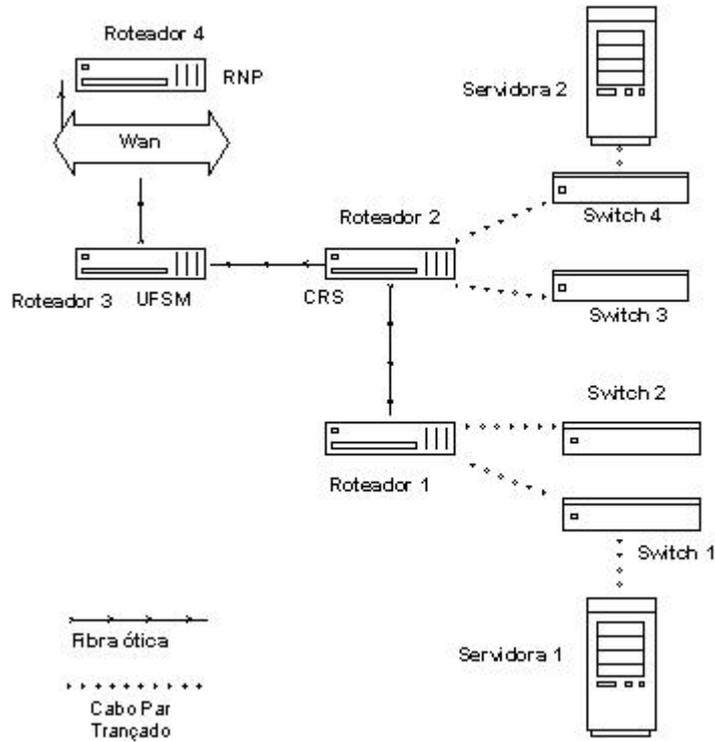


Figura 16: Interligação de equipamentos sem redundância

Busca-se uma infra-estrutura com redundância como a apresentada na figura 17, estabelecendo-se interligações alternativas entre equipamentos de rede.

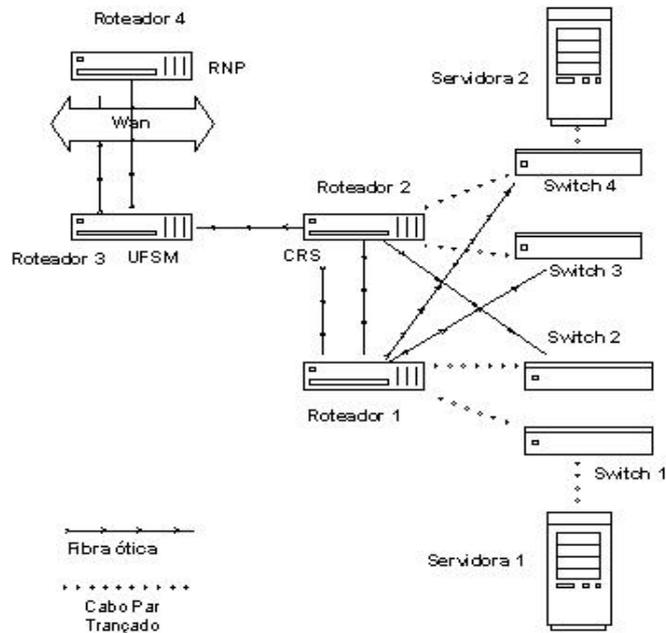


Figura 17: Interligação de Equipamentos com redundância

Várias ferramentas gratuitas foram avaliadas pelo Grupo de Suporte Técnico do CRS na tentativa de resolver problemas de inventário e administração de rede.

6.1.1.1 Dude

O aplicativo Dude, versão 3.0 beta 6, desenvolvido pela (MICROTIK, 2007), é uma ferramenta gráfica, com múltiplas funções:

- Pode monitorar várias redes-locais;
- É capaz de “descobrir” equipamentos que fazem parte uma rede local;
- Para cada equipamento é possível ter dados sobre protocolos, serviços e sistema operacional, se o equipamento está ligado ou não.

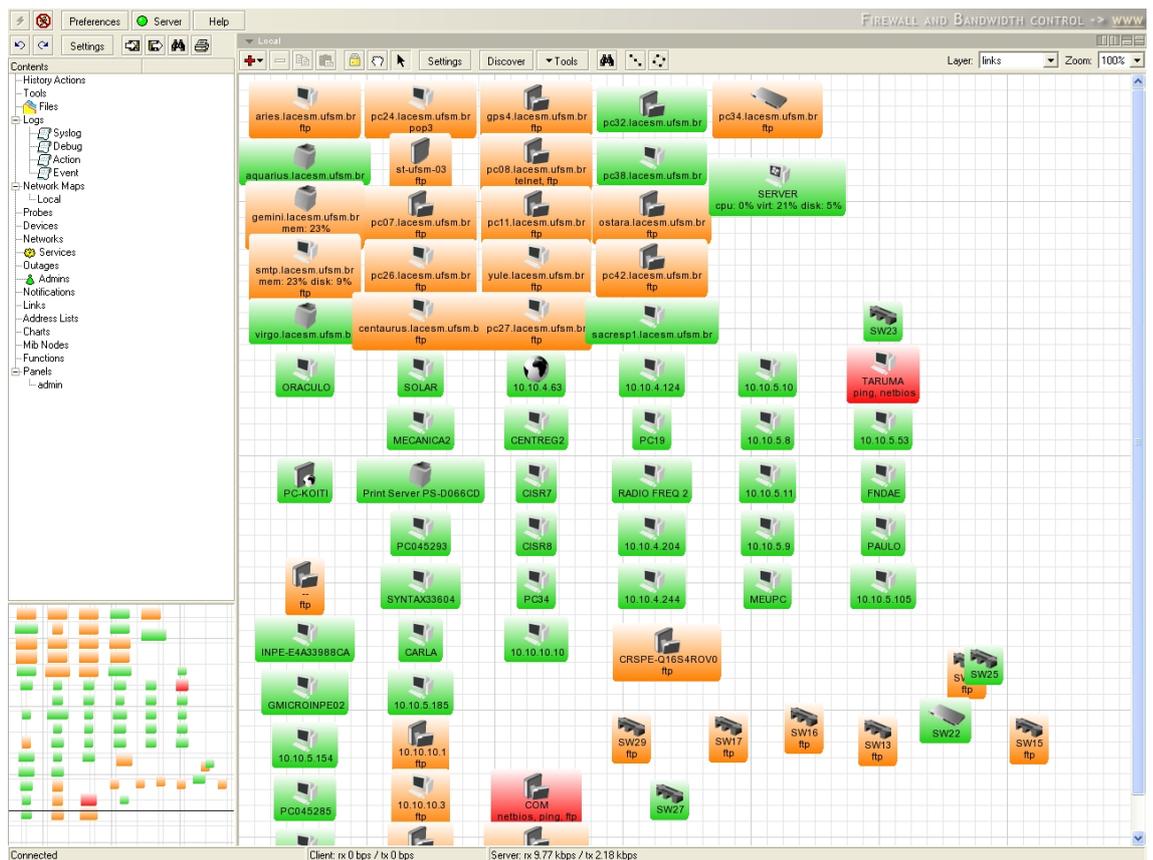


Figura 18: Aplicativo Dude para monitorar a rede

O potencial da ferramenta está sendo explorado, mas podemos citar os possíveis benefícios:

- a) Atuar preventivamente quando se tem dados do desempenho do equipamento: número de pacotes enviados ou recebidos excessivo, atividade alta do processador, disco rígido cheio, entre outros;
- b) Atuar de modo a restringir o acesso à internet: proibir uso de ferramentas como o MSN, Torrent, entre outros.

6.1.1.2 PRTG

A ferramenta PRTG (do inglês, *Paessler Router Traffic Grapher*), (PAESSLER, 2007), é a versão da ferramenta MRTG (do inglês, *Multi Router Traffic Grapher*), adaptada para ser executada em ambiente *Microsoft Windows*. As ferramentas citadas são utilizadas pelos administradores de rede, quando o intuito é verificar o nível de desempenho dos equipamentos que estão instaladas na rede local

A opção mais utilizada tem sido a coleta de dados de utilização da interligação entre a UFSM e o CRS.

A figura 19 apresenta a utilização da interligação nos últimos 365 dias no gráfico coletado no dia 10 de novembro, aproximadamente às 20h.

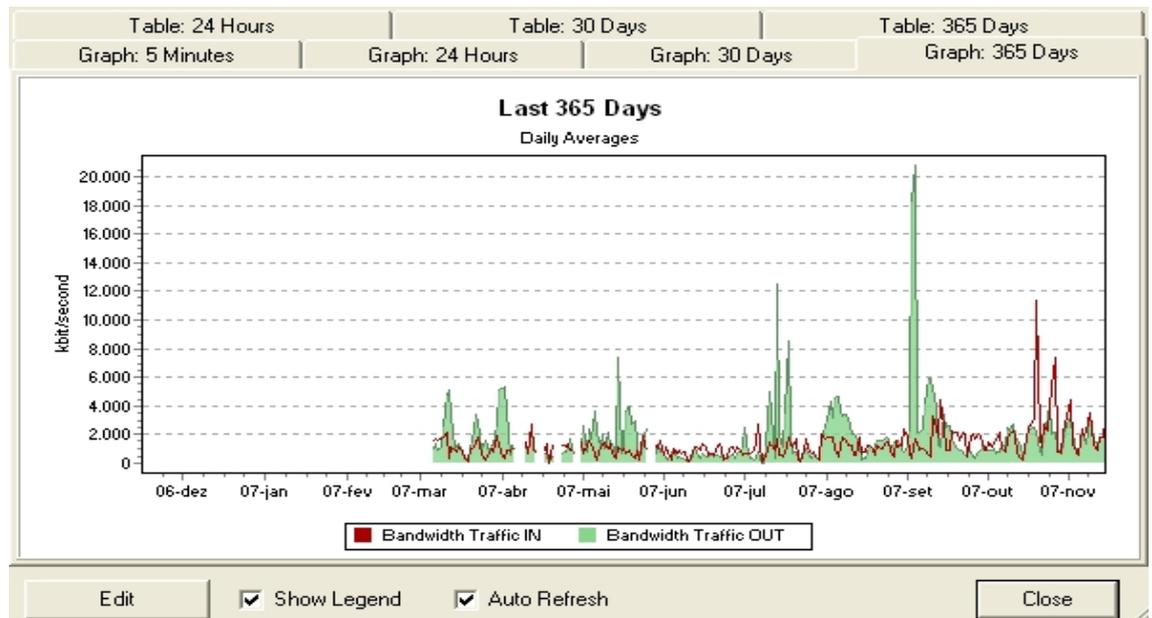


Figura 19: Monitoramento de rede usando PRTG em 365 dias

A figura 20 apresenta a utilização da interligação entre o CRS e a UFSM nas últimas 24 horas, no gráfico coletado no dia 10 de novembro de 2007, aproximadamente às 20h.

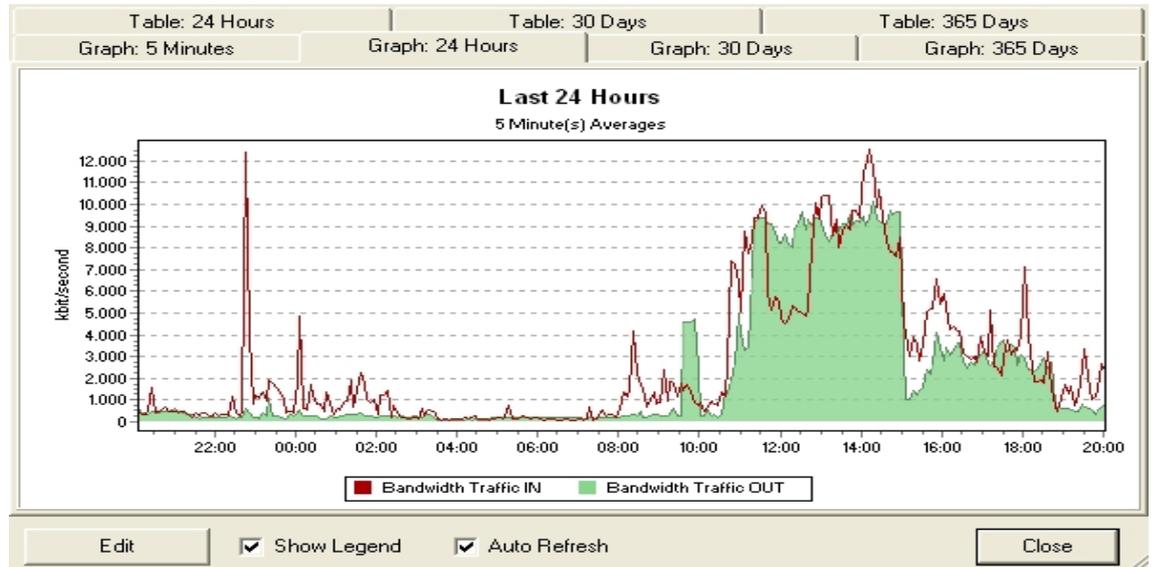


Figura 20: Monitoramento de rede usando o PRTG em 24 horas

A figura 21 apresenta o gráfico da utilização da interligação de rede entre o CRS e a UFSM nos últimos 5 minutos, contados a partir das 20h do dia 10 de novembro de 2007.

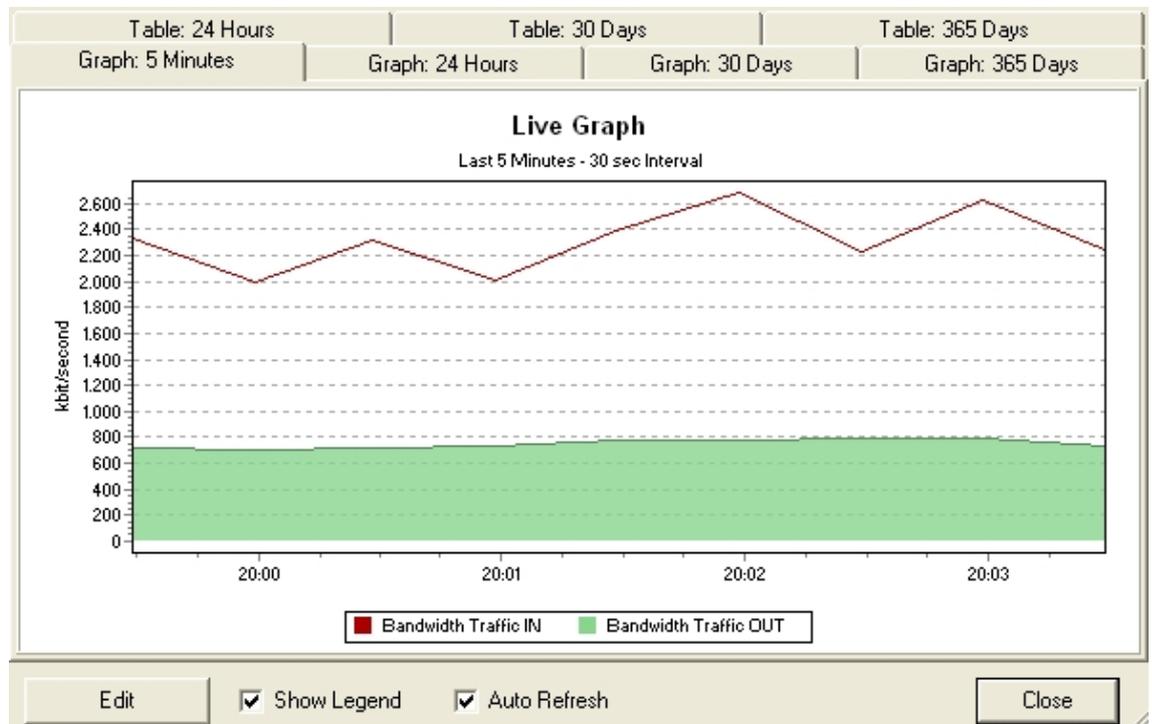


Figura 21: Monitoramento de Rede usando PRTG em 5 minutos

6.1.1.3 EPI Center 4.1

O EPI Center 4.1 é uma ferramenta de gerência da rede, somente para equipamentos da (EXTREME NETWORKS, 2007).

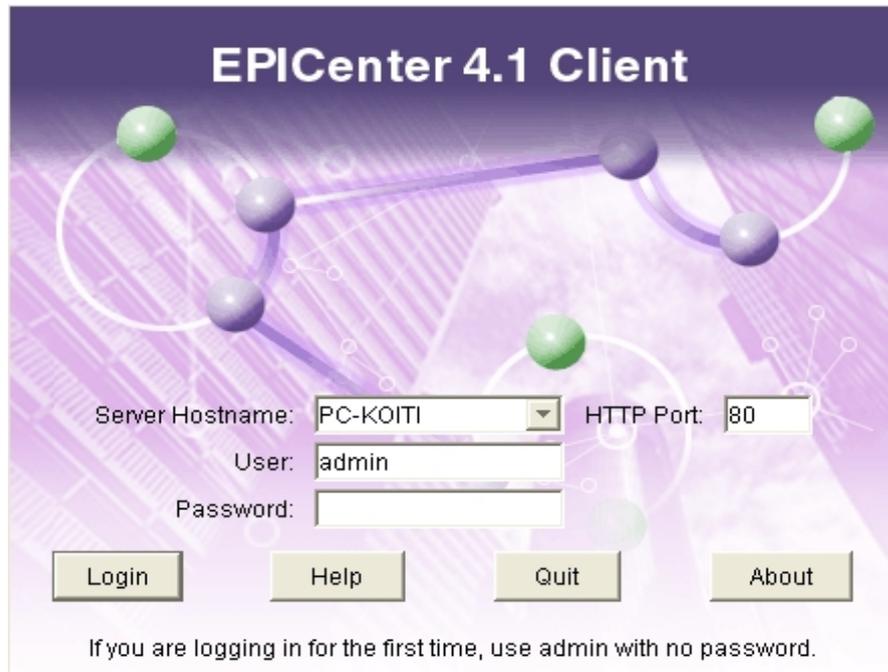


Figura 22: Abertura de sessão no EPICenter

A seguir são listadas algumas funções básicas:

- a) Fazer alterações na configuração de um equipamento de rede;
- b) Atualizar versões de “software” do equipamento de rede;
- c) Salvar configurações;
- d) Replicar configurações;
- e) Fazer inventário de endereços de Internet;
- f) Gerar gráficos de utilização de portas.

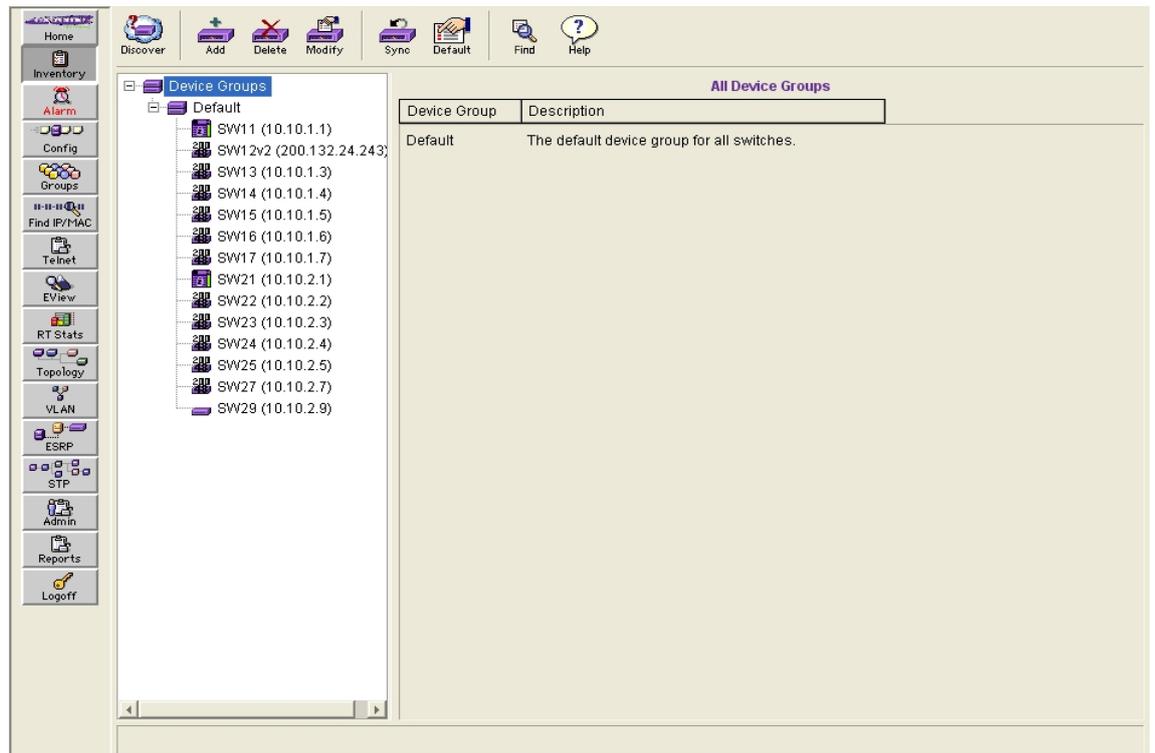


Figura 23: Sessão no EPICenter

6.2 Áreas-Chaves do CMM, com detalhamento

São apresentadas a seguir três (3) áreas-chaves do CMM, dentre as áreas-chaves que foram propostas para o CRS, pois são as que estão mais detalhadas até o presente momento. É apresentado num formato padronizado, o propósito da área-chave, os processos inerentes à área-chave, as entradas e as saídas, as ferramentas e técnicas utilizadas e um roteiro para estruturar a área-chave e uma lista de verificações que poderão ajudar a conferir se algum aspecto Formal, Funcional ou de Qualidade não foi esquecido.

6.2.1 Gerenciamento de Configuração e seus processos

Segundo (JALOTE, 2000), no modelo CMM, o propósito do Gerenciamento de Configuração de “*Software*” é estabelecer e manter a integridade dos produtos do projeto de “*software*” durante todo o ciclo de vida.

O Gerenciamento de Configuração é considerado a espinha dorsal do desenvolvimento de “software” e assim também será considerado como sendo a espinha dorsal para as atividades do Suporte Técnico.

A premissa no processo de Desenvolvimento de “Software” é que a partir da escolha de um modelo de desenvolvimento de “software”, são determinadas claramente quais são as fases ou etapas no desenvolvimento, quais são os pontos-chaves ou pontos-bases (do inglês, “*baselines*”) em cada fase ou etapa e quais são os documentos, arquivos, aplicativos, enfim, tudo que é necessário para que seja restaurado o ambiente de trabalho naquele ponto-chave.

Num ponto-chave são determinados os arquivos e documentos que estão logicamente relacionados entre si em um determinado ponto no tempo. Todos esses documentos e arquivos determinam exatamente como era a configuração do “software” naquele ponto no ciclo de vida.

Segundo (PAULK et al., 1995), o modelo CMM estabelece quatro objetivos básicos a serem atingidos no Gerenciamento de Configuração de “Software”:

- **Objetivo 1** – As atividades de Gerenciamento de Configuração de “Software” devem ser planejadas.
- **Objetivo 2** – Produtos gerados no trabalho de desenvolvimento de “software” devem ser identificados, controlados e disponibilizados.
- **Objetivo 3** – Alterações em Produtos do trabalho de “software” devem ser controladas.
- **Objetivo 4** – Os grupos e pessoas envolvidas e afetadas devem ser informados sobre a situação e o conteúdo das “baselines” de “software”.

O Processo de **Planejamento do Gerenciamento de Configuração** é um processo que tem por objetivo determinar exatamente quais serão as atividades de Gerenciamento de Configuração que serão realizadas no CRS/INPE, no âmbito do desenvolvimento específico de cada projeto.

O desenvolvimento de um produto de “software” será visto como um projeto, assim como uma atividade macro no Suporte Técnico também será visto como um projeto.

Existem dois tipos básicos de atividades quando se trata de um projeto: uma que define as normas e padrões de funcionamento geral para todos os projetos e outra que estabelece quais atividades de Gerenciamento de Configuração serão utilizadas em cada projeto.

Deverão ser realizadas atividades de: Planejamento das Atividades de Gerenciamento de Configuração e Planejamento do Gerenciamento de Configuração no Projeto.

O Processo de **Gerenciamento de Mudanças** tem por objetivo garantir que todas as mudanças solicitadas em produtos de trabalho do projeto serão registradas, revisadas, aprovadas, efetuadas e rastreadas conforme procedimentos padrões.

Para atingir esse objetivo, deverão ser realizadas atividades de: Registro das solicitações de mudanças, Avaliação do impacto das mudanças e Controle de Mudanças.

O Processo de **Auditoria do Gerenciamento de Configuração** tem por objetivo verificar os procedimentos de Configuração do projeto, revisar os procedimentos de Gerenciamento de Configuração e disseminar informações sobre as “*baselines*” e itens que estão sob controle de configuração.

As seguintes atividades deverão ser realizadas: Realização de Auditoria de Configuração do Projeto, Realização de Auditoria de Configuração do Processo. Estabelecimento de Registros de Configuração e Divulgação da Situação do Gerenciamento de Configuração.

6.2.1.1 Processo do Gerenciamento de Configuração

O planejamento do gerenciamento de configuração deve planejar e estabelecer todas as atividades de Gerenciamento de Configuração de “*Software*” (GCS) de acordo com as políticas definidas, de modo a garantir que todos os projetos estejam enquadrados nos padrões estabelecidos.

O Planejamento das Atividades de Gerenciamento de Configuração é uma atividade que deve ser realizada no início do projeto e tem por objetivo estabelecer os principais padrões de funcionamento da Organização em relação ao Gerenciamento de Configuração e manter esses padrões adequados aos usos atuais e novas necessidades.

Como padrões, podemos citar aqueles critérios ou definições que se referem a:

- Critérios para a construção de “*baselines*”;

- Critérios para a construção de produtos;
- Critérios para a definição dos itens de configuração;
- Critérios para a construção das bibliotecas de configuração;
- Definições de papéis desempenhados por pessoas ou áreas;
- Definições de ciclos de vida dos produtos;
- Definições de procedimentos padrões para controle de mudanças.

Além de estabelecer padrões, algumas **tarefas** devem ser executadas no planejamento das atividades de gerenciamento de configuração:

- Avaliar o relatório de Revisão e Inspeção do Processo;
- Definir e manter critérios para construir “*baselines*”;
- Definir modelos (do inglês, “*templates*”) de “*baselines*”;
- Documentar o modelo de “*baseline*”;
- Homologar o modelo de “*baseline*”;
- Disponibilizar o modelo de “*baseline*”;
- Definir e manter critérios para construir produtos;
- Definir os produtos do trabalho;
- Definir o ciclo de vida de cada produto;
- Homologar o produto;
- Selecionar os itens de configuração necessários;
- Definir e manter a lista dos ciclos de vida dos produtos;
- Definir e manter procedimentos padrões para controle de mudanças.

No Desenvolvimento de “*Software*”, utilizam-se técnicas de Gerenciamento de Configuração de “*Software*” e Controle de Versões, sendo possível o uso de ferramentas como o editor de textos da *Microsoft*, o *Word*, os aplicativos *PVCS* ou “*SourceSafe*” ou outra ferramenta específica de controle de versões.

No Suporte Técnico, o Gerenciamento de Configuração de “*Software*” terá como objetivo principal prover alternativas para o usuário continuar desenvolvendo o seu trabalho de maneira contínua, providenciando, por exemplo, um computador com a mesma funcionalidade, essencialmente no que se refere ao desempenho e configurações do equipamento.

6.2.1.2 Processo de Gerência de Mudanças

O **Processo de Gerência de Mudanças** deve estabelecer, manter e gerenciar todas as atividades que estão relacionadas às alterações efetuadas sobre os itens de configuração. Devem ser definidos mecanismos que possibilitem acompanhar essas solicitações durante o processo de desenvolvimento do “*software*”.

Um processo de Gerência de Mudanças é ideal quando as mudanças nos itens de configuração podem ser acompanhadas e rastreadas a qualquer momento, podendo verificar o impacto da mudança que está sendo realizada e a sua influência nos itens de configuração.

O processo de Auditoria de Configuração é uma atividade que deve ser implementada em todos os projetos, pois dá a garantia de que será verificada a adequação dos procedimentos do projeto em relação às determinações documentadas de Gerenciamento de Configuração de “*Software*” (GCS).

6.2.2 Gerência de Requisitos e seus processos

O Gerenciamento de Requisitos deve garantir que os requisitos:

- Necessários e suficientes estejam estabelecidos;
- Sejam definidos de forma clara e não ambígua;
- Estarão adequadamente representados no produto final;
- Podem ser identificados a qualquer momento e sua situação mostrada durante o desenvolvimento do projeto;
- Possam ser alterados e o impacto dessa alteração no projeto seja facilmente identificado;
- Sejam homologados;
- Estejam documentados.

O modelo CMM estabelece dois objetivos básicos a serem atingidos no Gerenciamento de Requisitos:

- a) Os Requisitos da Solução devem ser controlados de forma a estabelecer uma linha básica para os processos de desenvolvimento e gerenciamento.

- b) Os planos, produtos e atividades devem ser mantidos consistentes e alinhados com os Requisitos da Solução.

Para que esses objetivos sejam atingidos, o CRS adotará o que o CMM recomenda: que todos os projetos devem seguir uma política documentada sobre como gerenciar os Requisitos de uma Solução. Esses Requisitos serão posteriormente detalhados e alguns deles convertidos para Requisitos de “*Software*”, que irão determinar o escopo do desenvolvimento do “*software*”.

Portanto, os Requisitos devem ser:

- a) Documentados;
- b) Devisados por todos os envolvidos;
- c) Alterados e atualizados conforme a necessidade. Essa alteração deverá se estender ao planejamento, produtos e atividades do projeto.

Existem algumas condições que devem ser satisfeitas para que o processo de Gerenciamento de Requisitos funcione adequadamente:

- a) Para cada projeto devem existir responsabilidades claramente definidas para realizar a análise dos Requisitos e transformá-los em Requisitos específicos de “hardware”, “software” e procedimentos, para permitirem o gerenciamento e documentação do conjunto de Requisitos durante todo o ciclo de vida do projeto e a realização de alterações nos Requisitos, quando necessário;
- b) Os Requisitos devem ser documentados juntamente com os critérios de homologação de cada um. Cada Requisito deve ter uma descrição de como ele será visível no produto final e nos produtos intermediários, como ele será homologado e como serão os testes necessários para garantir a sua qualidade;
- c) Recursos adequados devem ser identificados e disponibilizados ao projeto. Isso inclui a alocação de pessoas com a experiência e capacitação adequadas para realizar as suas funções e ferramentas necessárias para o gerenciamento (controle de projetos, planilhas, gerenciamento de configuração, rastreamento, gerenciamento de testes e outros);
- d) Todos os envolvidos devem ser treinados para a realização das atividades de Gerenciamento de Requisitos.

O Gerenciamento de Requisitos para Desenvolvimento de “*Software*” é um processo que deverá estabelecer e manter um entendimento comum entre os clientes (tomadores de decisão, usuários) e os provedores de solução (analistas, gerentes de sistemas) sobre os requisitos que devem ser implementados na solução.

É necessário que:

- a) Sejam identificados os requisitos necessários para que a solução seja desenvolvida e implementada conforme o desejado. O conjunto de requisitos deve ser suficiente para estabelecer o entendimento e permitir a contratação dos provedores da solução. Os requisitos iniciais são identificados na fase dos Estudos Preliminares;
- b) Seja Homologada a relação inicial de requisitos de forma a obter o comprometimento de todos os envolvidos na solução e deixar claro qual é a melhor solução para o problema;
- c) Seja organizado o processo de gerenciamento, estabelecendo o planejamento das atividades, a alocação de recursos, a integração dos envolvidos, além de identificar os riscos e criando cronogramas específicos de gerenciamento;
- d) Sejam estruturados os requisitos, detalhando-os e classificando-os de forma a facilitar o seu entendimento, rastreamento o gerenciamento,
- e) Sejam atualizados os requisitos do projeto após obter consenso sobre pontos discutidos, incorporando as mudanças possíveis e fazer acompanhamento da implementação das mudanças;
- f) Seja verificada a implementação correta dos requisitos na solução, identificando pontos de revisão e critérios para homologações parciais e finais de cada requisito;
- g) Todos os envolvidos sejam informados sobre os requisitos, garantindo o entendimento comum.

Segundo o CMM, a Gerência de Requisitos serve:

- a) Para estabelecer um processo por meio do qual os provedores da solução trabalharão em conjunto com os clientes e tomadores de decisão, para gerar um conjunto comum de requisitos;

- b) Para produzir um conjunto de requisitos que possa ser completamente homologado;
- c) Para documentar claramente os requisitos;
- d) Para estabelecer um processo para manter os requisitos consistentes com as expectativas dos clientes e coerentes com as atividades, produtos e planos dos provedores de solução;
- e) Para estabelecer um mecanismo de gerenciamento de mudanças sobre os requisitos;
- f) Para identificar e gerenciar os relacionamentos entre os requisitos dependentes entre si;
- g) Para gerenciar as dependências entre os documentos de requisitos e os demais documentos produzidos durante o desenvolvimento do projeto de solução.

Os benefícios na identificação e obtenção de requisitos são:

- a) Tornam os requisitos mais fáceis de entender, revisar e homologar;
- b) Organizados de forma mais estruturada, facilitando o seu registro e recuperação;
- c) Mais fáceis de serem testados e homologados;
- d) Acompanhados durante o todo o processo de desenvolvimento;
- e) Mais fáceis de alterar;
- f) Para tornar os requisitos Reutilizáveis;
- g) Para implementar um processo coerente e formal para gerenciar as alterações em um projeto;
- h) Para garantir homologações mais consistentes;
- i) Para permitir realizar estudos de impacto de alterações propostas;
- j) Para permitir revisões mais fáceis do projeto;
- k) Para permitir implementação de um sistema de métricas para avaliar o desenvolvimento e planejar novas soluções.

O Processo de **Elaboração de Requisitos** é um processo que tem por objetivo determinar exatamente quais serão os Requisitos do projeto, que serão detalhados, especificados, controlados, construídos, testados e implantados na Solução, através das seguintes Atividades:

- a) Elaboração de Requisitos Iniciais;
- b) Homologação dos Requisitos Iniciais;
- c) Elaboração da Estimativa Preliminar;
- d) Elaboração de Estudo de Viabilidade;
- e) Planejamento para o Gerenciamento de Requisitos;
- f) Elaboração de Requisitos de Negócio;
- g) Elaboração de Requisitos Técnicos;
- h) Homologação dos Requisitos do Projeto.

O Processo de **Acompanhamento de Requisitos** tem por objetivo garantir e verificar que todos os Requisitos do projeto estejam sendo completa e adequadamente desenvolvidos e implementados, através das seguintes atividades:

- a) Rastreamento de Requisitos,
- b) Revisão da Implementação dos Requisitos,
- c) Testes de Requisitos,
- d) Homologação dos Testes de Requisitos.

O Processo de **Gerenciamento de Mudanças em Requisitos** tem por objetivo garantir que as mudanças serão identificadas, incorporadas e documentadas no processo de desenvolvimento da Solução, através das seguintes Atividades:

- a) Registro de Mudanças,
- b) Análise de Impacto das Mudanças,
- c) Atualização dos Requisitos.

6.2.2.1 Elaboração de Requisitos e Homologação dos Requisitos Iniciais

No Processo de Desenvolvimento de “*Software*”, a Elaboração de Requisitos do projeto deve ser iniciada a partir de alguma necessidade ou solicitação dos usuários, resultando na elaboração de um documento de Estimativa Preliminar, onde o Problema deverá ser identificado, as alternativas iniciais para a Solução serão registradas e a Solução aprovada será descrita. Os Requisitos Iniciais podem ser documentados de uma forma não muito elaborada, mas a prioridade deve ser em dar ênfase ao entendimento da Solução a ser desenvolvida. Esses Requisitos Iniciais deverão ser homologados pelos usuários, atestando que os tais requisitos representam as suas necessidades básicas. Isto

vale também para a identificação das necessidades de usuários do Grupo de Suporte Técnico.

O documento de Estimativa Preliminar é usado para elaboração de uma primeira formalização das necessidades do usuário e como uma primeira estimativa dos recursos que serão necessários para atendê-las. Pode ser necessário estabelecer melhor os reais benefícios obtidos com a implantação de uma determinada Solução e em alguns casos, podem ser visualizadas várias alternativas de soluções igualmente viáveis, que somente com um estudo mais detalhado é que poderá se chegar qual é a Solução com a melhor relação Custo/Benefício. Um Estudo de Viabilidade Técnico-Econômico pode determinar a melhor Solução.

O Planejamento do Projeto utiliza esses Requisitos Iniciais como base para a estimativa do esforço de desenvolvimento da Solução. Um Planejamento de Requisitos poderá ser elaborado, fornecendo as políticas e atividades que serão seguidas para um efetivo Gerenciamento dos Requisitos, adaptado a cada projeto.

Os Requisitos Iniciais darão então origem aos Requisitos de Negócio, quando executadas Atividades e utilizadas Técnicas apropriadas que permitirão detalhar e caracterizar melhor cada um dos requisitos. Isso permitirá que os Requisitos sejam facilmente entendidos por todos os participantes do projeto, tanto usuários como desenvolvedores. Esses Requisitos de Negócio serão a referência constante sobre o progresso e desenvolvimento da Solução.

Uma vez que o desenvolvimento da Solução é aprovado, deve-se focar em especificar detalhes dos Requisitos de Negócio, procurando incorporar algumas restrições técnicas, se necessário. Com isso, se obterá um nível mais detalhado de Requisitos, derivado dos Requisitos de Negócios, e que será a base para todo o controle do Rastreamento de Requisitos e Avaliação de Impacto de mudanças.

Poderão ser gerados três documentos básicos de Requisitos durante o desenvolvimento da Solução:

- a) **Requisitos Iniciais**, que conterão a primeira visão dos usuários sobre o que a Solução deve conter. Fará parte do documento de Estimativa Preliminar;
- b) **Requisitos de Negócios**, que detalham e aprofundam os Requisitos Iniciais, sempre com o foco no negócio que está sendo atendido. Conterá a Relação de Requisitos oficial do projeto;

- c) **Requisitos Técnicos**, que conterão os requisitos de Negócios estruturados, detalhados, relacionados e ampliados com alguns Requisitos e Restrições exclusivamente técnicas e serão utilizados para o rastreamento, testes e homologação do projeto.

Os **Requisitos de Negócios** serão utilizados para as revisões realizadas com os usuários e que necessitam de sua aprovação para certificar o desenvolvimento. Toda a comunicação entre a área de Informática e os usuários deverá ser sempre feita com base nesses Requisitos. Os Requisitos de Negócios serão homologados pelos usuários finais ao término do desenvolvimento.

Os **Requisitos Técnicos** serão utilizados nas revisões e inspeções técnicas realizadas nos produtos e atividades do desenvolvimento. Os Requisitos Técnicos serão testados e verificados a cada etapa do processo de desenvolvimento e também nos produtos intermediários e finais de cada atividade.

A coerência dos Requisitos pode ser mantida se forem tomados alguns cuidados na Elaboração dos Requisitos, por exemplo, através de uma lista de verificação padrão apresentada no Anexo A, que aborda aspectos do nível formal e aspectos no nível de qualidade.

Os Requisitos Iniciais devem ser revisados e cada um deles confirmado pelos usuários, que são as pessoas que elaboraram a Solicitação e também as que serão envolvidas no desenvolvimento e implementação da Solução.

Os Requisitos Iniciais deverão constar na descrição do Problema e homologados pelos usuários, preferencialmente por escrito.

6.2.2.2 Estimativa Preliminar

A **Estimativa Preliminar** tem o objetivo de estabelecer um dimensionamento inicial sobre os recursos necessários (tempo, pessoal, equipamentos, infra-estrutura, custos) para a realização do Projeto de Solução. Esse dimensionamento será utilizado como base para permitir a tomada de decisões quanto ao prosseguimento ou não do projeto, assim como a tomada de decisão em relação às datas de início e término.

Essa estimativa poderá ser baseada em experiências pessoais, a partir de dados existentes nas Planilhas de Métricas ou comparando com sistemas similares. O analista

conseguirá obter informações mais acuradas sobre o esforço para desenvolver a Solução, após realizar essa Estimativa Preliminar.

Algumas técnicas podem ser utilizadas no caso do Desenvolvimento de “Software”:

- a) Estimativas por Pontos de Função;
- b) Estimativas por Ciclo de Vida;
- c) Estimativas por Atividades;
- d) Estimativas por Requisitos.

As ferramentas que podem ser utilizadas para elaborar a Estimativa Preliminar são: o *Microsoft Word* e o *Microsoft Project*.

6.2.2.3 Estudo de Viabilidade

O Estudo de Viabilidade é outra atividade importante, pois o estudo fornece subsídios mais detalhados para a definição sobre a continuidade ou não do projeto.

O Estudo de Viabilidade é um documento opcional, e deve ser produzido sempre que:

- a) Se tenha dúvida sobre os reais benefícios que a Solução pode trazer e em quanto tempo ela se paga;
- b) A Solução envolve novas tecnologias ou novas formas de desenvolver e implantar essa Solução;
- c) É necessário obter verbas adicionais (nesse caso, um estudo desse tipo será obrigatório);
- d) É necessário justificar o desenvolvimento ou arquivamento da Solução;
- e) Se vislumbrem várias Soluções Alternativas e seja necessário estabelecer qual será a melhor alternativa.

Para cada uma das possíveis Soluções Alternativas é importante ter a estimativa de Custos de desenvolvimento, implantação e operação e estimar todos os seus Benefícios, quantificados.

É importante ter a identificação de critérios para a avaliação da melhor Solução e também um sistema de pesos e notas para avaliação, definindo a importância relativa dos diversos critérios entre si. Assim poderá ser avaliada cada uma das Soluções Alternativas

em relação aos critérios e será possível comparar as Alternativas e escolher a melhor, a que apresentar a melhor relação entre Custo/Benefício.

6.2.2.4 Planejamento de Requisitos

A atividade de **Gerenciamento de Requisitos**, que também é conhecida como Gerenciamento de Escopo, é essencial para que o Processo de Gerenciamento de Requisitos seja realizado com sucesso. O Planejamento deve prever todas as atividades adicionais que devem ser realizadas para garantir que o Gerenciamento de Requisitos atinja os seus objetivos.

Este Planejamento tem uma característica importante: ele identifica os Requisitos e suas progressivas implementações, até a implantação da Solução. O Gerenciamento de Requisitos deve garantir que os Requisitos sejam rastreáveis durante todo o processo de desenvolvimento, que possam ser verificados e testados em pontos específicos do processo de desenvolvimento, que possam ser testados e homologados.

Os principais produtos do processo de desenvolvimento devem ser identificados e a forma como os Requisitos estará representada em cada um dos produtos, também deve ser definida. Com base nisso, o Gerente do Projeto poderá identificar produtos críticos e de que forma poderá ser garantida a sua produção com qualidade. Isso é feito considerando o objetivo da Solução e os Requisitos Iniciais aprovados. Esse conjunto (de Requisitos), permitirá elaborar uma estimativa de consumo de recursos, para que posteriormente, ao ser detalhado, estruturado, especificado tecnicamente e identificado, será possível especificar como os Requisitos serão testados e homologados, sobre como projetar a sua implementação, criar códigos e estruturas de armazenamento que são possíveis de serem implementadas num computador e, finalmente, processá-los para que atinjam os seus objetivos.

Conforme a Metodologia utilizada, o ciclo de vida dos Requisitos pode ser diferente, de projeto a projeto. Portanto, uma das tarefas desta atividade é adequar ao ciclo de vida escolhido os produtos necessários para representar os Requisitos.

Na medida em que sejam identificados os produtos críticos, as atividades que os geram devem ser analisadas e os procedimentos específicos de garantia de qualidade devem ser planejados:

- a) Definir o Ciclo de Vida e a Metodologia de Desenvolvimento mais adequada;
- b) Identificar os requisitos críticos para o sucesso do projeto;
- c) Identificar os Produtos intermediários e finais onde esses Requisitos estarão representados;
- d) Definir a forma de apresentação de cada requisito em cada Produto;
- e) Definir como cada Requisito será rastreado em cada Produto;
- f) Definir como cada Requisito será verificado em cada Produto;
- g) Definir como cada Requisito será validado e homologado em cada Produto;
- h) Identificar as Atividades necessárias que a equipe do projeto deve realizar para gerar esses Produtos e possibilitar a verificação e homologação de cada Requisito;
- i) Identificar os pontos críticos que necessitarão de verificação, inspeção e suporte gerenciais;
- j) Identificar as Atividades necessárias que o Gerente do Projeto deve realizar para dar suporte, verificar e inspecionar esses Produtos;
- k) Definir as atividades de Gerenciamento derivadas das definições acima em um Cronograma de Gerenciamento;
- l) Definir como será efetuado o rastreamento dos Requisitos no Projeto;
- m) Definir como as Pendências serão gerenciadas;
- n) Definir como as Mudanças em Requisitos serão gerenciadas;
- o) Definir como as Mudanças em Cronogramas serão gerenciadas;
- p) Pesquisar projetos anteriores e refinar as estimativas e atividades de gerenciamento;
- q) Revisar o Cronograma de Gerenciamento com os participantes do projeto;
- r) Revisar o Cronograma de Gerenciamento com o gerente da área;
- s) Documentar o Planejamento de Gerenciamento de Requisitos;
- t) Homologar o Planejamento de Gerenciamento de requisitos com todos os envolvidos (usuários e CRS).

6.2.2.5 Gerenciamento de Requisitos de Negócio

No Desenvolvimento de “*Software*” é importante estabelecer os Requisitos de Negócio que serão parte da Solução, cujo objetivo básico será detalhar os Requisitos apresentados, de modo que o conjunto de Requisitos caracterize completamente a Solução, do ponto de vista do negócio.

A atividade requer um levantamento cuidadoso com os usuários solicitantes e com todos aqueles que estarão envolvidos no desenvolvimento e utilização da Solução. Na verdade, o executor desta atividade deverá ser o próprio usuário, que definirá tudo o que precisa ser considerado na Solução.

6.2.2.6 Elaboração dos Requisitos Técnicos

A **Elaboração dos Requisitos Técnicos** no Desenvolvimento de “*Software*” tem como objetivo básico identificar e incluir alguns possíveis Requisitos Técnicos adicionais, de modo que o conjunto de Requisitos caracterize completamente a Solução.

Para esta atividade deverão ser considerados alguns tipos de Requisitos que normalmente não são citados nos levantamentos de Requisitos de Negócio. Esses Requisitos podem ser procurados em Soluções anteriores implementadas para a mesma área de negócio, em Soluções anteriores que resolveram Problemas parecidos ao que estão sendo resolvidos e em especificações técnicas e padrões operacionais de procedimentos.

Com exceção dos requisitos de Desenvolvimento (linguagem de programação, tipo de metodologia, tipo de documentação, entre outros) e de Operação (sistema operacional, rede, protocolos, entre outros), os outros tipos de requisitos devem ser todos relacionados ao negócio.

Os Requisitos Técnicos adicionais, que serão identificados, serão os requisitos que tenham a ver com:

- Desempenho (do inglês, “*performance*”)
- Produtividade
- Tempo de Resposta
- Capacidade de Processamento
- Capacidade de suportar Volumes atuais e previstos de informações
- Sigilo das Informações
- Confiabilidade
- Recuperação do Sistema após alguma falha
- Contingência nos casos de indisponibilidade
- Disponibilidade
- Testes do Sistema
- Conversão do sistema atual para o novo
- Implantação do sistema
- Treinamento dos envolvidos
- Forma de Desenvolvimento da Solução

- Forma de Operação da Solução
- Recursos envolvidos no desenvolvimento e operação
- Custos envolvidos no desenvolvimento e operação
- Prazos para o desenvolvimento

Os Requisitos obtidos, tanto os Técnicos como os de Negócio devem passar por um processo de refinamento e detalhamento posterior, com o objetivo de eliminar ambigüidades, tornar os requisitos mais claros, eliminar inconsistências, facilitar a derivação de procedimentos a partir dos Requisitos e melhorar a qualidade dos produtos de desenvolvimento.

Os Requisitos Técnicos serão o documento que os desenvolvedores receberão para que elaborem a Solução.

6.2.2.7 Homologação dos Requisitos

A atividade de **Homologação dos Requisitos** é também uma atividade importante na Gerência de Requisitos e cada um dos requisitos elaborados pode ser homologado conforme a lista de verificação que é apresentada no Anexo A.

6.2.2.8 Acompanhamento de Requisitos

A atividade de **Acompanhamento de Requisitos** tem como objetivos:

- a) Garantir que os Requisitos sejam efetivamente utilizados como a definição do que deve ser desenvolvido na Solução. Todos os procedimentos de desenvolvimento e gerenciamento deverão estar alinhados com os Requisitos;
- b) Garantir que todos os planos, produtos e atividades do processo de desenvolvimento estejam sempre consistentes e alinhados com os Requisitos da Solução.

Os Requisitos deverão ser especificados pelos analistas de sistemas de acordo com a Metodologia definida para o desenvolvimento e a cada Produto gerado no processo de desenvolvimento deverá ser feita uma verificação para determinar se:

- c) Todos os Requisitos estão contemplados de alguma forma no Produto;
- d) Cada Produto reflete completamente os Requisitos do Projeto.

Na atividade de Planejamento para Gerenciamento de Requisitos deverão ser definidos os Produtos principais e críticos no processo de desenvolvimento e deverá se fazer uma verificação minuciosa sobre sua concordância com os Requisitos, essencialmente naqueles Produtos do Desenvolvimento que são definidos como críticos e constatar que realmente os Requisitos estão contemplados.

Em cada um desses Produtos críticos os Requisitos do Projeto devem ser rastreados e verificados.

Quando o sistema estiver desenvolvido, será essencial preparar e realizar testes que garantam que os Requisitos foram todos atendidos.

A atividade final será a homologação dos resultados dos testes, certificando que a Solução implementa os Requisitos de forma adequada.

Os **Requisitos de Negócios** são utilizados para as revisões realizadas com os usuários e que necessitam de sua aprovação para certificar o desenvolvimento. Toda a comunicação entre a área de Informática e os usuários é sempre feita com base nesses Requisitos. Os Requisitos de Negócios serão testados e homologados pelos usuários finais ao término do desenvolvimento.

Os **Requisitos Técnicos** são utilizados nas revisões e inspeções técnicas realizadas nos produtos e atividades do desenvolvimento. Os Requisitos Técnicos serão testados e verificados a cada etapa do processo de desenvolvimento e também nos produtos intermediários e finais de cada atividade. Estes requisitos é que devem ser rastreados nos Produtos do processo de desenvolvimento.

A atividade Rastreamento de Requisitos deve garantir que os Requisitos estão sendo corretamente desenvolvidos na Solução, que todos os Requisitos estão sendo considerados e que apenas os Requisitos homologados estão sendo desenvolvidos.

Ao gerar cada Produto no Processo de Desenvolvimento de “*Software*”, qualquer que seja a Metodologia utilizada, é necessário garantir que todos os Requisitos estejam sendo considerados. Portanto, é preciso relacionar cada Requisito aos Produtos onde ele está sendo detalhado e também relacionar cada objeto específico de cada Produto aos Requisitos que ele implementa.

Esse relacionamento pode ser descrito por meio de uma tabela contendo cada Requisito e os pontos do Produto onde ele está representado.

O relacionamento é feito sempre a partir dos Requisitos Técnicos, que são os mais detalhados. Todo o processo de desenvolvimento considera sempre os Requisitos Técnicos.

Para se obter a homologação dos usuários e demais envolvidos num Produto específico, o que devemos garantir é que, nesse Produto, todos os Requisitos estão sendo adequadamente considerados. Portanto, quando vamos homologar o Produto com os usuários devemos relacionar esse Produto com os Requisitos de Negócio. Quando vamos homologar o Produto com os envolvidos tecnicamente na Solução devemos utilizar os Requisitos Técnicos.

As tarefas que devem ser executadas são:

- a) Relacionar cada Requisito Técnico a cada ponto onde ele está sendo implementado no Produto gerado;
- b) Relacionar cada ponto do Produto aos Requisitos Técnicos que ele implementa;
- c) Revisar o relacionamento com todos os envolvidos na Solução;
- d) Revisar o relacionamento com o Gerente de Projetos;
- e) Relacionar cada Requisito de Negócio aos seus respectivos Requisitos Técnicos;
- f) Relacionar cada Requisito de Negócio a cada ponto do Produto onde ele está sendo implementado;
- g) Relacionar cada ponto do Produto aos Requisitos de Negócio que ele implementa;
- h) Revisar o relacionamento com o Gerente do Projeto;
- i) Entregar para cada responsável a Relação de Requisitos, a descrição do Produto e os documentos descrevendo os relacionamentos;
- j) Homologar com os usuários o Produto e os relacionamentos;
- k) Documentar a Relação Homologada entre Produto e Requisitos.

6.2.2.9 Revisão dos Requisitos

A atividade de Revisão dos Requisitos tem como objetivo avaliar o Processo de Gerenciamento de Requisitos através dos indicadores e também avaliar as atividades e a

forma de realização dessas atividades e se está de acordo com o estabelecido com os objetivos de Qualidade listados em 6.2.3, que trata do Processo de Garantia de Qualidade.

A Revisão da Implementação dos Requisitos poderá ser feita a qualquer instante, desde que existam as condições básicas para sua realização. Essas condições básicas incluem a existência de Planejamentos de Projetos documentados e avaliados, Planilhas de Métricas constantemente atualizadas e um número razoável (pelo menos 5) de projetos em desenvolvimento ou já documentados.

A revisão deve ser feita pelos Gerentes dos Projetos, na ocasião em que o trabalho está em andamento, para verificar como está sendo a aderência às especificações de Qualidade. A revisão é feita com a Gerência da área de Informática para verificar se o Processo de Gerenciamento de Requisitos está sendo bem conduzido e trazendo os benefícios esperados.

O espaço de tempo entre as revisões é variável, sendo menor no início da implementação dos Processos. Durante a implementação dos Processos de Gerenciamento de Requisitos é aconselhável que esta revisão seja efetuada a cada novo projeto que esteja sendo realizado dentro dos novos padrões de qualidade.

O grupo encarregado de realizar as revisões ao ter as informações necessárias em mãos, poderá avaliar tanto os trabalhos realizados, como os trabalhos que estão em desenvolvimento, podendo sugerir alterações e melhorias no Processo, mesmo durante o desenvolvimento dos projetos.

6.2.2.10 Teste de Requisitos

A atividade **Teste de Requisitos** tem como objetivo verificar se os requisitos do projeto estão sendo desenvolvidos e implementados conforme as necessidades da organização.

Os requisitos devem ser implementados e implantados. Os Requisitos devem ser desenvolvidos por meio de um processo de desenvolvimento controlado. Os requisitos devem ser testados e verificados a cada Produto novo do processo de desenvolvimento que os represente de alguma forma.

Os produtos intermediários do processo de desenvolvimento têm uma função básica, que é a de representar, por meio de um modelo especial, tudo o que a Solução possuirá quando estiver funcionando. Estes são os motivos que diferentes modelos são

elaborados durante o processo de desenvolvimento: obter visões diferentes e pontos de vista especiais sobre alguns aspectos da Solução que são julgados importantes. Ou seja, os requisitos podem ser representados de diversas formas para melhor entendê-los e implementá-los utilizando a tecnologia da informação.

Os requisitos devem ser testados em cada produto intermediário gerado. Para isso, são verificados se os requisitos estão sendo utilizados em pontos dos produtos (ver atividade em Rastreamento de Requisitos).

Após a geração de cada produto, os planos devem ser atualizados e refinados e também os casos de testes que serão utilizados para verificar os requisitos. Quando o Requisito é especificado, imediatamente deve ser identificado como ele será testado (ou seja, verificado para ver se atende ao esperado) e também como será a sua homologação final. Esses testes deverão fazer parte dos Planos de Testes dos requisitos.

Como cada produto amplia e detalha a nossa visão da implementação dos requisitos, temos que ampliar e detalhar esses planos de testes ao mesmo tempo. Assim sendo, cada atividade que gera um novo produto que represente os requisitos deve ser seguida por uma atividade que atualize os planos de testes, agregando as novas condições que estão sendo estabelecidas.

As tarefas a serem executadas são:

- Atualizar os Planos de Testes de cada Requisito Técnico.
- Atualizar os Planos de Testes de cada Requisito de Negócio
- Elaborar Casos de Testes para cada Requisito Técnico.
- Preparar os dados para os Casos de Testes
- Relacionar cada Requisito Técnico a um conjunto de Casos de Testes
- Relacionar cada Requisito de Negócio a um conjunto de Casos de Testes
- Realizar os testes conforme a metodologia seguida.
- Elaborar o relatório de Verificação de Testes

6.2.2.11 Homologação dos Testes de Requisitos

A atividade de Homologação dos Testes de Requisitos tem como objetivo **testar e homologar** os Requisitos Iniciais, de Negócio e Técnicos por todos os seus usuários e pelos envolvidos na implantação e operação.

Após a realização e verificação dos testes, o usuário poderá homologar cada Requisito, conforme os critérios de avaliação definidos nos Planos de Testes e detalhados nos Casos de Testes.

A homologação dos Requisitos é a atividade final do processo de desenvolvimento da Solução e a seguir, a Solução poderá ser implantada.

As tarefas a serem executadas são:

- a) Elaborar o relatório de Verificação de Testes para cada Requisito de Negócio;
- b) Atualizar a Relação de Requisitos;
- c) Identificar os responsáveis pela Homologação;
- d) Entregar para cada responsável a Relação de Requisitos, os relatórios de Verificação de Testes e a Lista de verificação;
- e) Obter a homologação de cada Requisito;
- f) Registrar e documentar a Relação de Requisitos Homologada.

6.2.2.12 Gerenciamento de Mudanças em Requisitos

O Gerenciamento de Mudanças em Requisitos no Desenvolvimento de “*Software*” tem como objetivo garantir que as alterações realizadas nos Requisitos sejam identificadas, avaliadas, documentadas, planejadas, comunicadas a todos os envolvidos e rastreadas até a sua implementação.

Os Requisitos podem sofrer mudanças a qualquer momento. Se o projeto estiver em andamento, a alteração nos requisitos deve ser realizada de forma controlada e documentada.

Toda a mudança nos requisitos, seja nos requisitos Iniciais, nos requisitos de Negócio ou nos requisitos Técnicos, tudo deve ser sempre realizado segundo os padrões descritos neste Processo.

Toda alteração em Requisitos deve ser feita por escrito e registrado no Planejamento do Projeto. Após o registro da solicitação de mudança, os impactos dessa alteração devem ser avaliados, tanto no Plano do Desenvolvimento do “*Software*”, como no Planejamento do Projeto, onde deverá ser mensurado, documentado e avaliado.

Aprovada a alteração, as mudanças necessárias são introduzidas no Planejamento do Projeto e os requisitos são atualizados com a nova situação.

Toda alteração que seja necessária no projeto deve ser por escrito e documentada. A Solicitação de Serviços é um documento obrigatório para que as alterações sejam consideradas. Caso a solicitação tenha sido feita verbalmente, o Gerente ou Analista responsável deverá formalizá-la por meio do documento Solicitação de Serviços.

As Solicitações de Serviços deverão ser numeradas de forma única e registradas de forma centralizada, para permitir um controle maior sobre as solicitações efetuadas e os serviços efetivamente realizados.

Toda Solicitação de Serviços deve gerar a elaboração de uma Estimativa Preliminar. A Estimativa Preliminar define se e como a solicitação será atendida. Os únicos casos em que não é necessário elaborar uma Estimativa Preliminar são:

- a) A Solicitação de Serviços é cancelada pelo solicitante;
- b) A Solicitação de Serviços é incorporada numa outra Estimativa Preliminar já realizada. Neste caso, isso deve estar documentado tanto no registro da Solicitação de Serviços quanto no registro daquela Estimativa Preliminar;
- c) Nos casos de manutenção rápida em algum sistema existente ou em casos em que alguma manutenção já foi realizada, o documento de Solicitação de Serviços deve ser emitido apenas para registrar o trabalho feito e deve ser documentado no registro da Solicitação.

Quando a Solicitação de serviços se refere à alteração em algum projeto em desenvolvimento, será necessário realizar as atividades seguintes de Análise de Impacto das Mudanças e Atualização dos Requisitos.

O Gerenciamento de Mudanças em Requisitos deve identificar o impacto causado no projeto devido às alterações solicitadas nos requisitos, permitindo a tomada de decisão adequada sobre a incorporação ou não dessas mudanças.

Na Análise do Impacto das Mudanças de Requisitos, uma vez que os requisitos foram identificados na Estimativa Preliminar, será preciso verificar quais requisitos de Negócio e Técnicos precisam ser incluídos, alterados e excluídos.

Os requisitos deverão ser rastreados até os seus Produtos, onde foram representados, e os Analistas devem estimar o impacto no trabalho feito até o momento e no que ainda deve ser feito. Com base nessas informações são elaborados novos Planos de Desenvolvimento do “*Software*” e Planejamento do Projeto, com a nova situação. Esses planos novos não devem ser registrados no projeto enquanto não forem aprovados. Com a

formulação dos planos atualizados é que poderá ser analisada a necessidade de novos recursos e de mudanças no gerenciamento do projeto.

Essas informações devem ser discutidas com o Gerente de Informática e depois submetidas à aprovação dos solicitantes e também de todos os envolvidos no projeto, para obter a sua homologação.

As tarefas a serem executas são:

- a) Detalhar o Problema da Estimativa Preliminar;
- b) Identificar a Solução;
- c) Detalhar os Requisitos da Solução;
- d) Avaliar as alterações nos Requisitos de Negócio;
- e) Avaliar as alterações nos Requisitos Técnicos;
- f) Rastrear os Requisitos nos Produtos gerados;
- g) Avaliar o trabalho para gerar novamente os Produtos atualizados;
- h) Estimar o trabalho para incorporar as mudanças nos requisitos;
- i) Elaborar um novo Plano de Desenvolvimento atualizado;
- j) Elaborar um novo Planejamento do Projeto atualizado;
- k) Revisar os Planos com todos os envolvidos;
- l) Revisar os Planos com o Gerente de Informática;
- m) Obter a homologação dos usuários nos novos planos;
- n) Elaborar Planos definitivos de Desenvolvimento e Planejamento do Projeto.

6.2.2.13 Atualização dos Requisitos

A atividade de Atualização dos Requisitos tem como objetivo atualizar as Relações de Requisitos de Negócio e Requisitos Técnicos com as alterações solicitadas.

Assim que forem aprovados os novos requisitos, será necessário atualizar as relações com os requisitos de Negócio e Técnicos que precisam ser incluídos, alterados e excluídos.

Os requisitos afetados devem ser detalhados, seus critérios de verificação e homologação devem ser refeitos e seus relacionamentos com outros requisitos e com os Produtos do desenvolvimento devem ser revisados e atualizados.

As tarefas a serem executas são:

- Atualizar os Requisitos de Negócio
- Detalhar os Requisitos de Negócio
- Atualizar os Planos de Testes
- Atualizar os Casos de Testes
- Atualizar os Requisitos Técnicos
- Atualizar os Planos de Testes
- Atualizar os Casos de Testes
- Atualizar os Produtos de desenvolvimento necessários
- Atualizar os relacionamentos entre os requisitos
- Atualizar os relacionamentos entre os requisitos e os Produtos do desenvolvimento
- Atualizar a Relação de Requisitos
- Homologar a Relação de Requisitos com os usuários

6.2.3 Processo de Garantia de Qualidade

O objetivo do Processo de Garantia de Qualidade é fornecer aos gerentes uma visibilidade adequada sobre o processo sendo utilizado pelo projeto de “*software*”, garantindo que os produtos que estão sendo entregues satisfazem às necessidades dos clientes (usuários).

As atividades de Garantia de Qualidade se iniciam no planejamento inicial, onde são estabelecidos os planos, padrões e procedimentos que acrescentarão valor ao projeto de “*software*” e continuam com o acompanhamento e revisão contínua dos produtos gerados e com auditorias para verificar a conformidade de produtos e atividades com o planejado.

Os responsáveis pela Garantia de Qualidade do projeto, que revisam as atividades e produtos do projeto, devem manter os gerentes informados se o projeto continua aderente aos planos, padrões e procedimentos estabelecidos. A Gerência de Informática deve ser comunicada nos casos de quaisquer ocorrências no projeto que não possa ser resolvida dentro do âmbito do projeto.

A Garantia de Qualidade deve focar nos produtos e serviços do projeto e não focar na forma como o projeto é executado. No Nível 2 do CMM, os processos pelos quais esses produtos e serviços são gerados, não serão examinados.

A prevenção de defeitos deverá ser feita através de alguns procedimentos documentados em pontos específicos do processo de desenvolvimento.

A garantia de Qualidade será atingida quando os quatro objetivos básicos, que são os recomendados pelo CMM, forem atingidos:

- **Objetivo 1** – As atividades de Garantia de Qualidade devem ser planejadas.
- **Objetivo 2** – Os produtos e atividades do projeto devem ser inspecionados, verificando se estão de acordo com os padrões, procedimentos e requisitos estabelecidos.
- **Objetivo 3** – Os grupos e pessoas envolvidas e afetadas devem ser informados sobre a situação das atividades de Garantia de Qualidade.
- **Objetivo 4** – Assuntos que não podem ser resolvidos no âmbito do projeto de “*software*” devem ser tratados pela Gerência de Informática.

Para que esses objetivos sejam atingidos, o CMM exige que algumas determinações sejam atendidas:

- a) As funções de Garantia de Qualidade deverão estar presentes em todos os projetos;
- b) O Grupo de Garantia de Qualidade deverá ser formado pelo Gerente do Projeto e o Grupo de Qualidade;
- c) O Grupo de Qualidade deverá informar suas conclusões diretamente ao Gerente de Informática;
- d) O Gerente de Informática deverá revisar periodicamente as atividades e resultados da Garantia de Qualidade.

O CRS/INPE está adotando esse modelo e suas recomendações para o Desenvolvimento de “*Software*”.

Serão listados dois tipos básicos de atividades: uma de definição de normas e padrões de funcionamento geral para todos os projetos e outra estabelecendo quais atividades de Garantia de Qualidade serão utilizadas em cada projeto: Planejamento das Atividades de Garantia de Qualidade e Planejamento de Garantia de Qualidade no Projeto.

O Processo de **Acompanhamento da Garantia de Qualidade** tem por objetivo garantir que todas as recomendações e atividades previstas no Planejamento serão atendidas e realizadas quando as atividades de Inspeções de Qualidade e Divulgação dos resultados.

O Processo de **Auditoria do Processo de Garantia de Qualidade** tem por objetivo verificar se as atividades de Garantia de Qualidade estão sendo realizadas para a melhoria do desenvolvimento dos projetos através das atividades que serão realizadas na Auditoria de Qualidade e na Divulgação dos resultados da Auditoria.

A seguir serão apresentados os processos de Garantia de Qualidade.

O processo de Planejamento da Garantia de “*Software*” tem como objetivo planejar todas as atividades de Garantia de Qualidade de acordo com as políticas definidas no CRS, de modo a garantir que todos os projetos estejam enquadrados nos padrões estabelecidos.

O Planejamento da Garantia de Qualidade é uma atividade que será realizada constantemente, com uma periodicidade definida conforme as necessidades e tem por objetivo estabelecer os principais padrões de funcionamento da organização em relação à Garantia de Qualidade e manter esses padrões adequados aos usos atuais e novas necessidades.

O Planejamento de Garantia de Qualidade no Projeto será realizado no início de projeto e definirá como será o funcionamento da Garantia de Qualidade naquele projeto específico.

6.2.3.1 Planejamento de Garantia de Qualidade

As atividades do Processo Planejamento de Garantia de Qualidade são:

- a) Planejamento das Atividades de Garantia de Qualidade;
- b) Planejamento de Garantia de Qualidade no Projeto

A atividade Planejamento das Atividades de Garantia de Qualidade tem como objetivo manter atualizadas as políticas e procedimentos padrões de Garantia de Qualidade no CRS.

Qualquer solicitação de mudança no Processo, que estiver contida em algum documento de Revisão e Inspeção do Processo, deve ser encaminhada ao Responsável pela Manutenção dos Padrões, que avaliará a validade das recomendações sugeridas.

Todo relatório de Revisão e Inspeção do Processo de Garantia de Qualidade deverá ser analisado e as suas recomendações avaliadas, para determinar se há necessidade ou não de realizar alterações nos procedimentos padrões.

O relatório de Revisão e Inspeção do Processo será gerado nas atividades de Divulgação dos resultados da Auditoria (atividade que será apresentada adiante).

As verificações e inspeções são atividades que serão realizadas para verificar os produtos do processo de desenvolvimento de “*software*” em relação a alguns critérios específicos. Os critérios podem ser divididos em 3 tipos:

- a) Critérios Formais – são utilizados para verificar a adequação dos produtos gerados em relação às normas e padrões existentes. O objetivo é garantir que os produtos que devem ser entregues estejam prontos e de acordo com as exigências do cliente;
- b) Critérios Funcionais – que determinam a coerência interna dos produtos em relação aos demais produtos do sistema. Os Critérios formais verificam a forma, e os Critérios Funcionais verificam o conteúdo;
- c) Critérios de Qualidade – utilizados para verificar se as normas de qualidade estão sendo seguidas, monitoradas, medidas e atualizadas.

A atividade de Planejamento de Qualidade no Projeto tem o objetivo de preparar um Plano de Garantia de Qualidade para cada projeto.

Os projetos devem ter uma definição sobre como serão implementados as verificações e inspeções de Garantia de Qualidade. Cada projeto pode possuir características próprias e produtos especiais, que fazem com que as atividades de Garantia de Qualidade sejam específicas. Mas todas devem fazer parte do Processo de Garantia de Qualidade padronizado. É possível adaptar e até suprimir algumas atividades padrões em projetos específicos, mas a orientação geral deve sempre prevalecer.

Tendo como base o Plano de Desenvolvimento do “*Software*”, onde são identificadas as necessidades de inspeções de produtos e atividades do projeto, conforme as diretrizes que forem especificadas no documento de Planejamento do Projeto, as atividades de planejamento e auditoria devem ser incluídas no Processo de Garantia de Qualidade.

A Garantia de Qualidade pode introduzir a necessidade de estabelecer atividades específicas no próprio Plano de Desenvolvimento do “*Software*” e necessariamente,

atividades adicionais devem ser incluídas no Plano de Gerenciamento do Projeto (atividades do Gerente de Projeto), para verificação e inspeção dos produtos e do próprio processo.

A Garantia de Qualidade pode ser atingida quando os requisitos de Garantia de Qualidade são identificados e estabelecidos, tanto nos requisitos da solução, como nos produtos gerados pelo projeto e documentação.

Será possível, entre outras, listar os produtos que serão inspecionados, definir como cada produto selecionado será inspecionado e verificado, planejar as atividades de inspeção de qualidade, alocar recursos (tempo, responsáveis, ferramentas e outros) para realizar as atividades, integrar as atividades de inspeção de qualidade com as de Gerenciamento de Configuração de “*Software*” para os produtos que serão inspecionados, revisar o Planejamento com todos os envolvidos, elaborar o Plano de Garantia de Qualidade, atualizar o Plano de Desenvolvimento de “*Software*” e atualizar o Planejamento do Projeto.

6.2.3.2 Processo de Acompanhamento da Garantia de Qualidade

O Processo de **Acompanhamento da Garantia de Qualidade** tem como objetivo garantir que os produtos do projeto estejam de acordo com o estabelecido no Plano de Garantia de Qualidade.

Neste Processo serão realizadas as atividades de inspeção e verificação dos produtos e atividades do projeto, para garantir a sua qualidade. As inspeções serão realizadas pelo Grupo de Qualidade, pelo Gerente de projetos ou por qualquer pessoa especialmente alocada para esse fim. O importante é que essas inspeções sejam feitas conforme estabelecido no Plano de Garantia de Qualidade e conforme critérios documentados.

As não-conformidades encontradas devem ser registradas e divulgadas. Ações corretivas devem ser definidas, planejadas, executadas e controladas até o seu final. Cada problema encontrado deve ser totalmente resolvido.

Todas as pendências que não puderem ser resolvidas dentro do projeto devem ser levadas ao conhecimento e decisão do Gerente de Informática.

Os resultados das inspeções e suas conseqüências devem ser documentados e divulgados para todos os envolvidos no projeto.

A atividade Inspeção de Qualidade tem como objetivo inspecionar e revisar os Produtos e Atividades do Projeto conforme estabelecido no Plano de Garantia de Qualidade.

As atividades de inspeção de qualidade deverão estar definidas e previstas no Planejamento do Projeto e deverão ser realizadas conforme programado. As inspeções deverão sempre ter o foco nos três critérios básicos de verificação: Formal, Funcional e Qualidade.

As Inspeções Formais deverão verificar a existência do produto, a sua apresentação ou suporte no meio adequado e definido, o seu conteúdo preenchido conforme especificado e sua adequação aos padrões do cliente (aquele que receberá e utilizará o produto). Os produtos serão as partes mais visíveis do projeto e a sua existência (normalmente) determinará a conclusão das atividades.

As Inspeções Funcionais devem verificar a consistência do conteúdo do produto em relação aos objetivos do projeto e em cada Ponto de Verificação deverá conter uma lista de verificação para garantir que houve uma referência cruzada entre os produtos do projeto. Nos pontos de inspeção deverão ser verificados todos os itens do produto com todos os produtos anteriores do projeto.

As Inspeções de Qualidade devem estar presentes em cada atividade do projeto. Nos pontos de inspeção deverá ser feita apenas uma monitoração, para verificar se as atividades e procedimentos de qualidade foram seguidos. Nesses pontos de inspeção é que serão feitas medições e serão mantidos atualizados os indicadores de qualidade.

As tarefas a serem executadas nas Inspeções de Qualidade podem ser: realizar as inspeções conforme programado, identificar as não conformidades, identificar as causas das não conformidades, determinar ações corretivas específicas, planejar as ações corretivas, acompanhar a execução das ações corretivas, resolver as pendências com o Gerente de Informática, documentar as Inspeções.

A atividade de Divulgação dos Resultados tem como objetivo divulgar para todos os envolvidos os resultados das Inspeções de Qualidade.

O Relatório de Inspeção de Qualidade e o Plano de Ações Corretivas deverão ser distribuídos para todos os envolvidos no projeto. O Relatório de Inspeção deverá ser divulgado para todos os participantes do projeto e, caso necessário, também para os

usuários quando houver discrepâncias ou problemas com relação às definições, requisitos e orientações que tenham a ver com os usuários.

O Plano de Ações Corretivas deve ser distribuído a todos que estejam relacionados como participantes de sua execução.

Para fazer a Divulgação dos Resultados é importante que os envolvidos sejam identificados e que o Relatório de Inspeção de Qualidade e o Plano de Ações Corretivas sejam divulgados.

6.2.3.3 Processo Auditoria do Processo de Garantia de Qualidade

A **Auditoria do Processo de Garantia de Qualidade** deve verificar e garantir que as atividades de Garantia de Qualidade estão sendo realizadas e que possíveis lições de Garantia de Qualidade poderão ser utilizadas para a melhoria do desempenho nos próximos projetos que serão desenvolvidos.

Deverão ser realizadas auditorias periódicas das atividades e processos de Garantia de Qualidade, comparando os relatórios de inspeção gerados e as definições padronizadas, para verificar a adequação dos procedimentos para um projeto específico.

A verificação poderá ser feita a qualquer momento em projetos em andamento e em produção, para verificar se estão coerentes com o padrão. A recomendação é que a verificação nos processos de Garantia de Qualidade possa ser efetuada periodicamente, conforme a necessidade e disponibilidade de pessoal, ao menos uma vez a cada seis meses no início da implementação do processo e depois a cada doze meses.

A Verificação da Auditoria de Qualidade deve garantir a conformidade dos procedimentos do projeto em relação às determinações documentadas de Garantia de Qualidade, verificar que os produtos e os relatórios de inspeção do projeto estão de acordo com as recomendações de Garantia de Qualidade do INPE e verificar se os processos que estão definidos estão sendo efetivamente seguidos.

Após avaliar os Relatórios de Inspeção com os produtos, os relatórios de Inspeção constando os Planos de Ações Corretivas, os relatórios de Inspeção com os procedimentos padrões de qualidade, verificação das atividades executadas, verificação da aderência aos padrões existentes; deve-se elaborar o relatório de Auditoria de Qualidade no Projeto e o

relatório de Auditoria de Qualidade no Processo e em seguida, homologar o relatório com a Gerência de Informática.

A atividade **Divulgação dos Resultados da Auditoria de Qualidade** tem como objetivo manter os envolvidos no processo de desenvolvimento, informados sobre a situação da Garantia de Qualidade e das ações tomadas pelo Grupo de Qualidade, baseadas em resultados de auditorias efetuadas.

Deve-se assegurar que o relatório de Situação da Garantia de Qualidade está documentado e assinado e o relatório de Situação da Garantia de Qualidade está homologado e assinado pelo Gerente de Informática.

6.3 Considerações Finais na Proposta do Modelo

O que se espera é que os Anexos A a L ajudem na compreensão do que foi apresentado até o momento para implementação das áreas-chaves e as atividades concernentes a cada área-chave.

No Anexo A são apresentadas as LISTAS DE VERIFICAÇÃO para elaboração e verificação de requisitos.

No Anexo B é apresentado o Gerenciamento de Requisitos no Desenvolvimento de “*Software*”, as atividades concernentes e relaciona os Documentos gerados em cada atividade, desde a Solicitação de Serviços até o desenvolvimento da Solução.

No Anexo C é apresentado o Gerenciamento de Requisitos no Desenvolvimento de “*Software*”, as atividades concernentes e os eventos em cada uma das atividades.

No Anexo D é apresentado uma sugestão de um documento que poderá trazer informações sobre o Produto que está sendo desenvolvido, que é o “*Software*”.

No Anexo E é apresentado uma lista de métricas a serem implementadas no Gerenciamento de Requisitos, no Planejamento e Acompanhamento de Projetos, na Garantia de Qualidade, entre outros.

Nos Anexos F, G e H são apresentados sugestões de Documento, a serem utilizados para descrever Requisitos, Estimativa Preliminar e Descrição de Requisitos.

O Anexo I apresenta a lista de requisitos técnicos exigidos na Concorrência Pública de 2003, que contratou 2 equipamentos de rede de alto desempenho para o CRS.

7 CONCLUSÕES

Este trabalho mostra que o modelo CMM pode ser utilizado não somente para o Grupo de Desenvolvimento de “*Software*”, mas também para os demais grupos que compõem a Área de Informática do CRS do INPE, certamente com ajustes.

As razões pela escolha, formulação e implementação de um Modelo de Melhoria de Processos recomendado para grupos de desenvolvimento de “*software*”, adaptado para o Grupo de Suporte Técnico do CRS, nos moldes recomendados pelo CMM, foram:

- a) O sucesso na implementação desse modelo para o Grupo de Desenvolvimento de “*Software*” do SRC (atualmente Serviço de Tecnologia de Informação) do INPE, em São José dos Campos;
- b) A premissa de que o CMM deverá ser utilizado no Grupo de Desenvolvimento de “*Software*” no CRS for criado, possivelmente em 2008 e;
- c) Propostas na utilização do modelo CMM no CRS: uma em 2002 quando (BRAGA, 2002) apresentou uma proposta implementação de Modelo de Melhoria de Processos para o Grupo de Suporte a Redes; e outra, por (PESSOA, 2003), que apresentou um Modelo de Melhoria de Processos para o Grupo de Gerência e Administração de Redes, com ênfase nos modelos padrões de Gerência de Redes, nos moldes recomendados pela organização que estabelece padrões na área de telecomunicações, o “*Telecommunications Management Network*” (TMN), que agrega as áreas-chaves recomendadas no CMM.

O ponto forte no modelo CMM é que existe uma flexibilidade na formulação das áreas-chaves, permitindo a alteração, inclusão ou exclusão de áreas-chaves recomendadas em cada um dos níveis de maturidade.

Outro ponto importante é que as metodologias ou técnicas que estão sendo utilizadas no ambiente de trabalho podem continuar sendo utilizadas. É possível que seja necessário fazer ajustes na maneira como as atividades serão executadas.

A implicação na implementação de modelo de melhoria numa organização é que todos passam a ter compromisso com o sucesso da Organização; onde o primeiro passo é tomado ao estabelecer “qual é a razão da existência da Organização”, “quais são os

objetivos da Organização”, “quais são as metas da Organização para os próximos anos (1, 5, 10 anos)” e “qual deverá ser a contribuição do Grupo onde cada um está alocado” ou “qual deverá ser a sua contribuição para o sucesso do empreendimento estabelecido pela Organização”.

Na medida em que os níveis de maturidade são implementados, significa que os processos desenvolvidos na Organização são gerenciáveis, tanto do ponto de vista de recursos financeiros, de recursos humanos, de ativos e treinamento.

Apesar de não conhecer “in loco” uma Organização que conseguiu certificação no nível 5 do CMM, certamente os processos são executados nesse nível, de uma maneira muito mais disciplinada que nos níveis de maturidade 4, 3 ou 2.

A certificação do CMM em Organizações de Pequeno ou Médio Porte no Brasil está sendo possível graças à criação do MPS-BR, Modelo de Melhoria de Processos do “*Software*” Brasileiro, graças ao incentivo do Ministério da Ciência e Tecnologia, especialmente da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e Banco Interamericano de Desenvolvimento e apoio no desenvolvimento do modelo pelo Programa Nacional de “*Software*” para Exportação (Softex) e Universidades. Mais Certificadores do Modelo MPS-BR estão sendo formados e credenciados e o custo de certificação está caindo.

O MPS-BR adota 7 níveis de melhoria, também com a mesma nomenclatura de áreas-chave, com menos atividades em cada nível, se comparados com o CMM.

Maiores informações sobre o modelo brasileiro de melhoria estão em (MPS-BR, 2007).

Espera-se que o CRS implemente as áreas-chaves apresentadas neste trabalho nos próximos 24 meses, que é o tempo necessário para que o conhecimento e cultura dos processos de melhoria de processo sejam assimilados pela Área de Informática.

8 BIBLIOGRAFIA

BRAGA, Joedilson A. **Proposta de Implementação do nível do CMM para o Grupo de Suporte da Rede do CRSPE.** TG Graduação Ciência da Computação/UFSM, 2002

BURWICK, Diane M. **How to Implement the CMM.** BPS Publications, 2001

EXTREME NETWORKS; **Fornecedora do software EPI Center 4.1.** www.extremenetworks.com, 2007

FITZSIMMONS, James A.; FITZSIMMONS, Mona J. **Service Management.** McGraw Hill, 2006

FRANÇA, Sérgio **Evolução da Qualidade de Software: Um Caminho Viável.** Dissertação de Mestrado-INPE, 2002

JALOTE, Pankaj **CMM in Practice – Processes for Executing Software Projects at Infosys.** Addison-Wesley, 2000

JALOTE, Pankaj; **Fault Tolerance in Distributed Systems.** Prentice Hall, 1998

KRATZ, Daniel de Pellegrini **Redes Locais de Alto Desempenho Orientadas à Qualidade de Serviço: Um Estudo de Caso.** TG Graduação Ciência da Computação/UFSM, 2003

MENDONÇA, Evaldo Galvão **Desenvolvimento de um Modelo de Segurança da Informação: Estudo de caso do CRSPE** TG Graduação Ciência da Computação/UFSM, 2004

MICROTIK; **Fornecedora do software Dude.** www.microtik.com, 2007

MPS-BR; **Modelo de Melhoria de Processos do Software Brasileiro.**
www.softex.br, 2007

PAESSLER; **Fornecedora do software PRTG.** www.paessler.com, 2007

PAULK Mark C; WEBER Charles V.; CURTIS, Bill; CHRISSIS, Mary Beth; **The Capability Maturity Model: Guideless for Improving the Software Process.** Addison-Wesley, 1995

PERSSE, James R. **Implementing the Capability Maturity Model.** John Wiley & Sons, Inc.. 2001

PESSOA, Matheus Steckert **CRSPE: Modelo de Gerência e Administração de Redes – Uma Proposta Preliminar.** TG Graduação Ciência da Computação/UFSM, 2003

TAVARES, Mauro Calixta; **Gestão Estratégica.** Editora Atlas, 2005

TRIVEDI, K.S; **Probability and Statistics with Reliability.** Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1982

9 GLOSSÁRIO

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

CRS – Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais

CMM – *Capability Maturity Model* – Modelo de Maturidade que foi desenvolvido pelo Instituto de Engenharia de Aplicativos (Software Engineering Institute), da Universidade Cornegie Melon, Estados Unidos da América e vem sendo aprimorado ano a ano. Mais e mais empresas estão procurando obter certificado no modelo CMM, para terem um diferencial competitivo em relação a outras empresas desenvolvedoras de aplicativos, *software*.

SEI – *Software Engineering Institute*

NAT – *Network Address Translation* – É um serviço de atribuição automática de parâmetros que capacitam a um equipamento acessar uma rede local e também a Internet.

VLAN – *Virtual Local Area Network* – Equipamentos podem ser organizados em redes locais independentes.

IP – *Internet Protocol* – Protocolo de acesso à Internet.

ISO – *International Standard Organization* – Organização que estabelece padrões utilizados na Indústria.

ANEXOS

ANEXO A -- LISTAS DE VERIFICAÇÃO

A expectativa é que a lista de verificação que será apresentada através de um questionário sirva de referência para os que quiserem elaborar a lista de verificação específica para a sua organização, caso adote o modelo CMM como modelo de melhoria de processos. Procurou-se prever uma série de alternativas possíveis em cada tópico.

a) A lista de verificação para a Elaboração de Requisitos e Homologação dos Requisitos Iniciais, que foi apresentada em 6.2.2.1 é constituída pelos questionamentos a seguir:

- A definição do problema está clara e completa?
- O Problema identificado está compatível com a necessidade inicialmente informada?
- O Problema está compatível com o escopo e abrangência estabelecida inicialmente?
- O Problema está compatível com os objetivos indicados inicialmente?
- O Problema, se resolvido, trará todos os Benefícios indicados inicialmente?
- O Problema tem suas causas completamente descritas?
- O Problema tem suas conseqüências completamente descritas?
- Todos os setores e pessoas envolvidos no Problema e em suas causas foram identificados?
- Todos os setores e pessoas que serão beneficiados com a solução do Problema foram identificados?
- Os Requisitos Iniciais resolvem completamente o Problema identificado?
- Todos os Requisitos Iniciais contribuem para a solução do Problema?
- Os Requisitos Iniciais estão compatíveis com a necessidade inicialmente informada?
- Os Requisitos Iniciais estão compatíveis com o escopo e abrangência estabelecida inicialmente?

- Os Requisitos Iniciais estão compatíveis com os objetivos indicados inicialmente?
- Os Requisitos Iniciais contribuem para se atingir os Benefícios indicados?
- Os Requisitos Iniciais foram obtidos de todos os envolvidos no Problema e em suas causas?
- Os Requisitos Iniciais foram obtidos de todos os beneficiados pela resolução do Problema?
- Cada Requisito Inicial é descrito por meio de uma frase simples, com apenas um verbo forte?
- Cada Requisito Inicial tem uma breve descrição de como será feita a sua validação final, quando a Solução for implementada?
- Os Requisitos Iniciais permitem obter uma visão inicial boa sobre a Solução que deverá ser desenvolvida?
- Os Requisitos Iniciais permitem que seja feita uma estimativa dos recursos necessários para o desenvolvimento e implementação da Solução?
- Os Requisitos Iniciais foram todos registrados no documento de Estimativa Preliminar?
- Os Requisitos Iniciais foram revisados com todos os envolvidos?
- O Analista responsável pela elaboração da Relação de Requisitos Iniciais está devidamente treinado nas técnicas necessárias?

b) A Lista de Verificação da Estimativa Preliminar, que é apresentada no item 6.2.2.2 tem os seguintes questionamentos:

- A Estimativa Preliminar está documentada no formulário adequado?
- A Relação de Requisitos Iniciais está devidamente assinada ou autenticada pelos usuários responsáveis?
- O documento de Estimativa Preliminar está com todos os campos relativos à identificação do Problema preenchidos?
- O documento de Estimativa Preliminar está com todos os campos relativos à identificação dos Requisitos Iniciais preenchidos?

- O Analista responsável pela elaboração da Estimativa Preliminar está identificado e as datas estão preenchidas corretamente?
 - O documento de Estimativa Preliminar está com todos os campos relativos à identificação dos Benefícios preenchidos?
 - O documento de Estimativa Preliminar está com todos os campos relativos à identificação da Solução preenchidos?
 - O documento de Estimativa Preliminar está com todos os campos relativos à estimativa preenchidos?
 - A Estimativa reflete todas as condições em que será realizado o desenvolvimento da Solução?
 - A Estimativa está coerente com o atendimento a todos os requisitos que foram apresentados?
 - A Estimativa permite que sejam alcançados os Benefícios indicados?
 - O que foi considerado e presumido ao realizar as estimativas está documentado?
 - Cada item da estimativa tem uma justificativa de porque foi assim estimado?
 - A Estimativa Preliminar foi assinada por todos os responsáveis envolvidos?
 - A Estimativa Preliminar foi arquivada adequadamente?
 - O Analista que realizou a Estimativa Preliminar estava adequadamente capacitado nas técnicas necessárias para a estimativa de projetos?
- c) A lista de verificação do Planejamento de Requisitos, apresentado em 6.2.2.4 pode ter os seguintes questionamentos:
- O documento de Planejamento para Gerenciamento de Requisitos está completo e de acordo com os padrões?
 - O Cronograma de Gerenciamento contém atividades específicas de Gerenciamento de Requisitos?
 - As Atividades de Gerenciamento de Requisitos tem sempre um responsável e datas definidas de início e fim?
 - As Atividades de Gerenciamento de Requisitos estão ligadas a Atividades específicas do Cronograma do Projeto (início ou fim)?

d) As verificações no Planejamento de Requisitos, apresentada em 6.2.2.4 pode ser feita através do questionário:

- Os Requisitos foram priorizados para determinar sua importância relativa?
- O Planejamento considerou todos os Requisitos Iniciais?
- Os Requisitos Iniciais foram aproximadamente detalhados para permitir uma visão melhor sobre como será a Solução com a sua implementação?
- Foram consideradas atividades específicas de gerenciamento de requisitos no cronograma?
- Foram consideradas atividades específicas para preparação dos planos de testes dos requisitos em cada fase do processo de desenvolvimento?
- Foram consideradas atividades específicas para realização de testes e verificações de requisitos em produtos do desenvolvimento?
- O que foi considerado e presumido ao realizar as estimativas de duração das atividades está documentado?
- Cada item das estimativas tem uma justificativa de porque foi assim estimado?
- O Planejamento para Gerenciamento de Requisitos foi assinado por todos os responsáveis envolvidos?
- O Planejamento para Gerenciamento de Requisitos foi arquivado adequadamente?
- O Gerente que realizou o Planejamento para Gerenciamento de Requisitos estava adequadamente capacitado nas técnicas necessárias?

e) A lista de verificação do Gerenciamento de Requisitos de Negócio, apresentada em 6.2.2.5, algumas verificações poderão ser feitas através do questionário (sugestão), pode ter os seguintes questionamentos:

- A Relação de Requisitos de Negócio está documentada conforme o padrão?
- A Relação de Requisitos de Negócio está devidamente assinada ou autenticada pelo usuário responsável?

- O Analista responsável pela elaboração da relação está identificado e as datas estão preenchidas corretamente?
- Todos os requisitos têm apenas um verbo forte, de ação, por frase?
- Cada frase é um e apenas um requisito?
- Todos os verbos ambíguos foram substituídos?
- Os requisitos correspondentes a cada tipo de estruturação foram pesquisados e a sua possível não existência está documentada e justificada?
- Os requisitos representam adequadamente tudo o que a Solução deve apresentar?
- Os requisitos estão coerentes com o Problema apresentado?
- Os requisitos resolvem completamente todo o Problema apresentado?
- Todos os requisitos são necessários para a resolução do Problema?
- Os requisitos estão coerentes com o Objetivo da Solução?
- Cada Requisito Inicial tem pelo menos um Requisito de Negócio a ele relacionado?
- Cada Requisito de Negócio tem pelo menos um Requisito Inicial a ele relacionado?
- Os Requisitos de Negócio que não possuem relacionamento com algum Requisito Inicial tem uma justificativa documentada para esse fato?
- Os Requisitos de Negócio contribuem para se atingir os Benefícios indicados?
- Os Requisitos de Negócio foram obtidos de todos os envolvidos no Problema e em suas causas?
- Os Requisitos de Negócios foram obtidos de todos os beneficiados pela resolução do Problema?
- Cada Requisito de Negócio tem uma breve descrição de como será feita a sua validação final, quando a Solução for implementada?
- Cada Requisito de Negócio tem uma breve descrição de como será feita a sua validação durante os testes da Solução?

- Os Requisitos de Negócio permitem que seja feita uma estimativa melhor e mais adequada dos recursos necessários para o desenvolvimento e implementação da Solução?
 - Os Requisitos de Negócio foram todos registrados no documento de Relação de Requisitos de Negócio?
 - Os Requisitos de Negócio foram revisados com todos os envolvidos?
 - O Analista responsável pela elaboração da Relação de Requisitos de Negócio está devidamente treinado nas técnicas necessárias?
- f) A lista de verificação na Elaboração de Requisitos Técnicos, apresentado em 6.2.2.6 pode ter os questionamentos a seguir:
- A Relação de Requisitos Técnicos está documentada conforme o padrão?
 - A Relação de Requisitos Técnicos está devidamente assinada ou autenticada pelos usuários responsáveis pela sua definição?
 - Todos os requisitos têm apenas um verbo forte, de ação, por frase?
 - Cada frase é um e apenas um requisito?
 - Todos os verbos ambíguos foram substituídos?
 - Os requisitos correspondentes a cada tipo de estruturação foram pesquisados e a sua possível não existência está documentada e justificada?
 - Os requisitos representam adequadamente tudo o que a Solução deve apresentar?
 - Os requisitos estão coerentes com o Problema apresentado?
 - Os requisitos resolvem completamente todo o Problema apresentado?
 - Todos os requisitos são necessários para a resolução do Problema?
 - Os requisitos estão coerentes com o Objetivo da Solução?
 - Cada Requisito Técnico tem pelo menos um Requisito de Negócio a ele relacionado ou uma descrição de sua independência em relação ao negócio?
 - Cada Requisito de Negócio tem pelo menos um Requisito Técnico a ele relacionado?

- Os Requisitos de Técnicos que não possuem relacionamento com algum Requisito de Negócio tem uma justificativa documentada para esse fato?
 - Os Requisitos Técnicos contribuem para se atingir os Benefícios indicados?
 - Os Requisitos Técnicos foram obtidos de todos os envolvidos no Problema e em suas causas?
 - Os Requisitos Técnicos foram obtidos de todos os beneficiados pela resolução do Problema?
 - Cada Requisito Técnico tem uma breve descrição de como será feita a sua validação final, quando a Solução for implementada?
 - Cada Requisito Técnico tem uma breve descrição de como será feita a sua validação durante os testes da Solução?
 - Os Requisitos Técnicos permitem que seja feita uma estimativa melhor e mais adequada dos recursos necessários para o desenvolvimento e implementação da Solução?
 - Os Requisitos Técnicos foram todos registrados no documento de Relação de Requisitos de Técnicos?
 - Os Requisitos Técnicos foram revisados com todos os envolvidos?
 - O Analista responsável pela elaboração da Relação de Requisitos Técnicos está devidamente treinado nas técnicas necessárias?
- g) A lista de verificação da Homologação de Requisitos, apresentada em 6.2.2.7 pode conter os seguintes questionamentos:
- A Relação de Requisitos está devidamente digitada?
 - A Relação de Requisitos está devidamente assinada ou autenticada pelo analista responsável?
 - O Analista responsável pela elaboração da relação está identificado e as datas estão preenchidas corretamente?
 - Todos os Usuários identificados como responsáveis assinaram a Relação de Requisitos e colocaram a data?
 - A Relação de Requisitos está totalmente compatível com os Requisitos Iniciais apresentados pelos usuários?

- A Relação de Requisitos está totalmente compatível com os Requisitos de Negócio definidos pelos usuários?
- A Relação de Requisitos está totalmente compatível com os Problemas apresentados pelos usuários (isto é, todos os Requisitos são absolutamente necessários para resolver o Problema e todos os Requisitos são suficientes para resolver o Problema)?
- A Relação de Requisitos está totalmente compatível com os Benefícios apresentados pelos usuários (os Requisitos podem fornecer os Benefícios esperados)?
- Os Requisitos Iniciais e os de Negócio estão claramente descritos e o seu entendimento é de consenso entre os participantes da Homologação?
- Os Requisitos Técnicos estão claramente descritos e o seu entendimento é de consenso entre os participantes do desenvolvimento da Solução?
- Os Requisitos Técnicos tem um relacionamento explícito com os Requisitos de Negócio?
- Os Requisitos de Negócio tem um relacionamento explícito com os Requisitos Iniciais?
- Todos os Requisitos estão registrados no documento de Relação de Requisitos?
- Os Requisitos descrevem de forma completa a abrangência da Solução desejada?
- Os Requisitos descrevem de forma completa todas as funcionalidades que devem ser exibidas pela Solução?
- Os Requisitos fornecem todos os Benefícios esperados da Solução?
- Todos os envolvidos pela Solução aprovaram e assinaram o documento de Relação de Requisitos homologado?

h) A lista de verificação da atividade Acompanhamento de Requisitos, apresentada em 6.2.2.8 pode ter os seguintes questionamentos:

- A Relação entre Requisitos Técnicos e pontos do Produto está devidamente digitada?
- A Relação entre Requisitos de Negócio e pontos do Produto está devidamente registrada?
- A Relação entre Requisitos e Produtos está devidamente assinada ou autenticada pelo analista responsável?
- O Analista responsável pela elaboração da Relação está identificado e as datas estão preenchidas corretamente?
- Todos os Usuários identificados como responsáveis assinaram a Relação entre Requisitos e Produtos e colocaram a data?
- Cada Requisito Técnico está relacionado a pelo menos um ponto ou conjunto de pontos do Produto gerado?
- Cada Requisito Técnico que não estiver relacionado a pelo menos um ponto no Produto tem uma descrição documentada do motivo pelo qual não está sendo considerado nesse produto?
- Cada item do produto tem relacionado a ele pelo menos um Requisito Técnico?
- Cada Requisito de Negócio está relacionado a pelo menos um ponto ou conjunto de pontos do Produto gerado?
- Cada Requisito de Negócio que não estiver relacionado a pelo menos um ponto no Produto tem uma descrição documentada do motivo pelo qual não está sendo considerado nesse produto?
- Cada item do produto tem relacionado a ele pelo menos um Requisito de Negócio?
- O Produto gerado está totalmente compatível com os Requisitos Iniciais apresentados pelos usuários?
- O Produto gerado está totalmente compatível com os Requisitos de Negócio definidos pelos usuários?

- O Produto gerado está totalmente compatível com os Problemas apresentados pelos usuários (isto é, o Produto tem todos os itens absolutamente necessários para resolver o Problema e todos os seus itens ou pontos são suficientes para resolver o Problema)?
 - A implementação a partir desse Produto gerado está totalmente compatível com os Benefícios apresentados pelos usuários (a implementação do Produto trará todos os Benefícios esperados)?
 - Os Requisitos de Negócio estão claramente representados no Produto e facilmente entendidos pelos participantes da Homologação?
 - Os Requisitos Técnicos estão claramente representados no Produto e facilmente entendidos pelos participantes do desenvolvimento da Solução?
 - O Produto descreve de forma completa todas as funcionalidades que devem ser exibidas pela Solução?
 - Todos os envolvidos pela Solução aprovaram e assinaram o documento de Relação entre Requisitos e Produto que foi homologado?
- i) A lista de verificação da atividade Revisão de Requisitos, apresentada em 6.2.2.9 pode conter os seguintes questionamentos:
- Os relatórios de Verificação do Processo estão digitados conforme o padrão?
 - Os relatórios de Verificação do Processo estão devidamente assinados ou autenticados pelos participantes do Grupo de Verificação?
 - Os participantes do Grupo de Verificação estão identificados e as datas estão preenchidas corretamente?
 - O Gerente de Informática assinou todos os relatórios de Verificação do Processo?
 - Todos os requisitos do projeto estão documentados?
 - Todos os requisitos do projeto estão sendo considerados no desenvolvimento da Solução?
 - Cada requisito pode ser rastreado desde o primeiro Produto do desenvolvimento até o último gerado?

- A maneira como o requisito foi representado no Produto (como será implementado) foi aprovada pelos usuários de forma documentada?
- Em qualquer ponto do Processo de Desenvolvimento é possível identificar como cada requisito está sendo implementado?
- As atividades de Gerenciamento de Requisitos estão sendo executadas em todo o Projeto?
- As estimativas do projeto estão sendo constantemente reconsideradas e ações sendo tomadas quando há indicação de desvios significativos?
- O projeto tem um cronograma específico para tratar, acompanhar, encaminhar e resolver pendências?
- O projeto tem um cronograma específico para registrar, tratar, acompanhar, encaminhar e resolver os riscos do projeto?
- Todas as Métricas das atividades do Processo foram registradas?
- As Métricas do projeto estão compatíveis com as médias existentes?
- Se houve um desvio acentuado em relação as médias, esse fato está registrado e justificado?
- As conclusões dos relatórios de Verificação do Processo estão claramente registradas e são facilmente entendidas por todos?
- As atividades de Gerenciamento de Requisitos estão sendo executadas em todos os projetos?
- As estimativas revisadas dos projetos estão sendo registradas?
- O controle de Pendências é realizado normalmente em todos os projetos?
- O gerenciamento dos riscos relacionados a requisitos está sendo realizado em todos os projetos?
- As Métricas estão sendo atualizadas normalmente?
- As Métricas estão sendo confrontadas com as expectativas de qualidade?
- As atividades de Gerenciamento de Requisitos estão contribuindo para melhorar a qualidade dos produtos e serviços?
- Todos os envolvidos assinaram os relatórios de Verificação do Processo?
- As alterações no Processo de Gerenciamento de Requisitos foram documentadas conforme o padrão?

- As alterações no Processo de Gerenciamento de Requisitos foram revisadas pelo Grupo de Verificação?
 - As alterações no Processo de Gerenciamento de Requisitos foram homologadas pelo Gerente de Informática?
- j) A lista de verificação da atividade Teste de Requisitos, apresentada em 6.2.2.10 pode conter os seguintes questionamentos:
- Os Planos de Testes estão digitados conforme o padrão?
 - Os Casos de Testes estão digitados conforme o padrão?
 - Todos os requisitos do projeto têm um Plano de Testes?
 - Cada Plano de Testes tem um relacionamento documentado com cada Requisito que ele está testando?
 - Os Casos de Testes representam todas as alternativas e condições de testes dos requisitos?
 - Existem Planos de Testes para cada Requisito de Negócio?
 - Existem Casos de Testes detalhados para cada Plano de Testes?
 - Existem Planos de Testes para cada Requisito Técnico?
 - Existem Casos de Testes para cada Plano de Testes dos Requisitos Técnicos?
 - Todo Plano de Teste tem Requisitos relacionados a ele?
- k) A lista da atividade Homologação dos Testes de Requisitos, apresentada em 6.2.2.11 pode conter os seguintes questionamentos:
- A Relação de Requisitos está devidamente digitada?
 - A Relação de Requisitos está devidamente assinada ou autenticada pelo analista responsável?
 - O Analista responsável pela elaboração da relação está identificado e as datas estão preenchidas corretamente?
 - Todos os Usuários identificados como responsáveis assinaram a Relação de Requisitos e colocaram a data?

- Cada Requisito da Relação de Requisitos está totalmente verificado e testado, de acordo com os relatórios de Verificação de Testes?
 - Os relatórios de Verificação de Testes mostram os resultados conclusivos sobre todos os testes previstos nos Planos e Casos de Testes?
 - Os Requisitos Iniciais e os de Negócio estão totalmente testados e verificados quanto às suas funcionalidades e características especificadas?
 - Os Requisitos Técnicos estão totalmente testados e verificados quanto às suas características especificadas?
 - Os Requisitos Técnicos tem um relacionamento explícito com alguns relatórios de Verificação de Testes?
 - Os Requisitos de Negócio tem um relacionamento explícito com alguns relatórios de Verificação de Testes?
 - Todos os envolvidos pela Solução aprovaram e assinaram o documento de Relação de Requisitos homologado?
- 1) A lista de verificação da atividade Gerenciamento de Mudanças em Requisitos, apresentada em 6.2.2.12, a verificação poderá ser feita através do questionário, pode conter os seguintes questionamentos:
- A Solicitação de Serviços está completamente preenchida e no formulário padrão?
 - A Solicitação de Serviços está devidamente assinada pelo Solicitante?
 - A Solicitação de Serviços foi numerada e registrada no controle central?
 - A Estimativa Preliminar está preenchida conforme os padrões?
 - O Analista responsável pela elaboração da Estimativa Preliminar está identificado e as datas estão preenchidas corretamente?
 - Todos os Usuários identificados como responsáveis assinaram a Estimativa Preliminar e colocaram a data?
 - A Estimativa Preliminar foi registrada no controle centralizado?
 - Todas as informações necessárias para caracterizar exatamente o que está sendo solicitado estão presentes?

- A Solicitação de Serviços faz referência a alguma outra Solicitação anterior?
- Já foi feita alguma outra Solicitação referente ao mesmo assunto?
- A Solicitação de Serviços está com todos os campos preenchidos?
- O Problema indicado está claro?
- Verificar também a Lista de Verificação na atividade Elaboração de Requisitos Iniciais.
- A Estimativa Preliminar está completamente preenchida e no formulário padrão?
- O Plano de Desenvolvimento alterado com as modificações está documentado?
- O Planejamento do Projeto alterado com as modificações está documentado?
- O Plano de Desenvolvimento está homologado pelos Usuários/Solicitantes?
- O Planejamento do Projeto está homologado pelos Usuários/Solicitantes?
- Os requisitos incluídos foram detalhados de forma suficiente para determinar todo o trabalho que ocasionarão no projeto?
- Os requisitos alterados foram detalhados de forma suficiente para determinar todo o trabalho que ocasionarão no projeto?
- Os requisitos excluídos tiveram uma análise detalhada sobre a influência de sua retirada nas funcionalidades e características da Solução?
- Todos os envolvidos no desenvolvimento, operação e uso da Solução foram comunicados sobre as alterações propostas?
- Todos os envolvidos no desenvolvimento, operação e uso da Solução aprovaram as alterações propostas?
- O Gerente do Projeto aprovou as alterações?
- O Gerente de Informática revisou e aprovou os novos planos?
- Os usuários homologaram por escrito os novos planos?

m) A lista de verificação da atividade Atualização de Requisitos, apresentada em 6.2.2.13 pode conter os seguintes questionamentos:

- A relação de Requisitos de Negócio está atualizada?

- A relação de requisitos Técnicos está atualizada?
- As relações estão homologadas pelos usuários?
- Os Produtos do desenvolvimento gerados foram atualizados?
- Os Produtos do desenvolvimento atualizados foram revisados por todos os envolvidos?
- Todos os requisitos têm apenas um verbo forte, de ação, por frase?
- Cada frase é um e apenas um requisito?
- Todos os verbos ambíguos foram substituídos?
- Os requisitos correspondentes a cada tipo de estruturação foram pesquisados e a sua possível não existência está documentada e justificada?
- Os requisitos representam adequadamente tudo o que a Solução deve apresentar?
- Os requisitos estão coerentes com o Problema apresentado?
- Os requisitos resolvem completamente todo o Problema apresentado?
- Todos os requisitos são necessários para a resolução do Problema?
- Os requisitos estão coerentes com o Objetivo da Solução?
- Cada Requisito Inicial tem pelo menos um Requisito de Negócio a ele relacionado?
- Cada Requisito de Negócio tem pelo menos um Requisito Inicial a ele relacionado?
- Os Requisitos de Negócio que não possuem relacionamento com algum Requisito Inicial tem uma justificativa documentada para esse fato?
- Os Requisitos de Negócio contribuem para se atingir os Benefícios indicados?
- Os Requisitos de Negócio foram obtidos de todos os envolvidos no Problema e em suas causas?
- Os Requisitos de Negócios foram obtidos de todos os beneficiados pela resolução do Problema?
- Cada Requisito de Negócio tem uma breve descrição de como será feita a sua validação final, quando a Solução for implementada?

- Cada Requisito de Negócio tem uma breve descrição de como será feita a sua validação durante os testes da Solução?
- Os Requisitos de Negócio permitem que seja feita uma estimativa melhor e mais adequada dos recursos necessários para o desenvolvimento e implementação da Solução?
- Cada Requisito Técnico tem pelo menos um Requisito de Negócio a ele relacionado ou uma descrição de sua independência em relação ao negócio?
- Cada Requisito de Negócio tem pelo menos um Requisito Técnico a ele relacionado?
- Os Requisitos de Técnicos que não possuem relacionamento com algum Requisito de Negócio tem uma justificativa documentada para esse fato?
- Os Requisitos Técnicos contribuem para se atingir os Benefícios indicados?
- Os Requisitos Técnicos foram obtidos de todos os envolvidos no Problema e em suas causas?
- Os Requisitos Técnicos foram obtidos de todos os beneficiados pela resolução do Problema?
- Cada Requisito Técnico tem uma breve descrição de como será feita a sua validação final, quando a Solução for implementada?
- Cada Requisito Técnico tem uma breve descrição de como será feita a sua validação durante os testes da Solução?
- Os Requisitos Técnicos permitem que seja feita uma estimativa melhor e mais adequada dos recursos necessários para o desenvolvimento e implementação da Solução?
- Cada Requisito Técnico está relacionado a pelo menos um ponto ou conjunto de pontos do Produto gerado?
- Cada Requisito Técnico que não estiver relacionado a pelo menos um ponto no Produto tem uma descrição documentada do motivo pelo qual não está sendo considerado nesse produto?
- Cada item do produto tem relacionado a ele pelo menos um Requisito Técnico?

- Cada Requisito de Negócio está relacionado a pelo menos um ponto ou conjunto de pontos do Produto gerado?
 - Cada Requisito de Negócio que não estiver relacionado a pelo menos um ponto no Produto tem uma descrição documentada do motivo pelo qual não está sendo considerado nesse produto?
 - Cada item do produto tem relacionado a ele pelo menos um Requisito de Negócio?
 - O Produto gerado está totalmente compatível com os Requisitos Iniciais apresentados pelos usuários?
 - O Produto gerado está totalmente compatível com os Requisitos de Negócio definidos pelos usuários?
 - O Produto gerado está totalmente compatível com os Problemas apresentados pelos usuários (isto é, o Produto tem todos os itens absolutamente necessários para resolver o Problema e todos os seus itens ou pontos são suficientes para resolver o Problema)?
 - A implementação a partir desse Produto gerado está totalmente compatível com os Benefícios apresentados pelos usuários (a implementação do Produto trará todos os Benefícios esperados)?
 - Todos os envolvidos no desenvolvimento, operação e uso da Solução foram comunicados sobre as alterações propostas?
 - Todos os envolvidos no desenvolvimento, operação e uso da Solução aprovaram as alterações propostas?
 - Os usuários homologaram por escrito os novos requisitos?
- n) No Planejamento de Garantia de “*Software*”, apresentado no item 6.2.3, a verificação poderá ser feito através do questionário:
- As solicitações para alteração no processo estão documentadas?
 - Os relatórios de Revisão e Inspeção do processo estão documentados e assinados?
 - As recomendações dos relatórios de Revisão e Inspeção estão homologadas pelo Gerente de Informática?

- As alterações no Processo estão homologadas pelo Gerente de Informática?
 - O Processo de Garantia de Qualidade está documentado e atualizado?
 - O Processo de Qualidade faz referência aos principais produtos gerados em cada tipo de ciclo de vida do desenvolvimento de “software”?
 - Todas as atividades têm a indicação de seus responsáveis?
 - Todas as atividades têm uma indicação dos recursos necessários para a sua realização?
 - Existem indicações escritas sobre como as não-conformidades serão tratadas?
 - Existem indicações escritas sobre como os relatórios serão produzidos e divulgados?
 - Todas as atividades realizadas foram planejadas?
 - As responsabilidades em cada atividade foram estabelecidas e seguidas?
 - Todas as alterações foram revisadas pelo Grupo responsável?
 - Todas as alterações foram homologadas pelo Gerente de Informática?
 - Todas as alterações foram divulgadas?
 - Todos os membros do Grupo de revisão foram treinados nos objetivos, técnicas e métodos de realização das atividades de Garantia de Qualidade?
- o) A verificação pode ser feita através do questionário:
- O Plano de Desenvolvimento de “Software” está documentado e atualizado?
 - O Planejamento do Projeto está documentado e atualizado?
 - O Plano de Garantia de Qualidade está documentado e atualizado?
 - Todos os Produtos críticos para o desenvolvimento do projeto foram identificados?
 - Todas as características importantes do Produto foram identificadas?
 - A inclusão de um determinado Produto como objeto de inspeção tem justificativa?
 - Foram identificados todos os responsáveis pela geração dos Produtos?
 - Foram identificados todos os responsáveis pela realização das inspeções?

- Foram identificadas as características específicas de cada ponto de inspeção no processo de desenvolvimento?
 - Todos os Produtos selecionados do projeto estão documentados e sob controle de Garantia de Qualidade?
 - Existem atividades no Plano de Desenvolvimento para garantir uma efetiva gerência de qualidade desses produtos?
 - Todas as considerações especiais feitas em relação à Garantia de Qualidade estão documentadas no Planejamento do Projeto?
 - As atividades específicas de inspeções dos produtos e atividades do projeto relacionadas a Garantia de Qualidade estão documentadas e agendadas no Cronograma de Gerenciamento do Projeto?
 - O Plano de Garantia de Qualidade estabelece todos os recursos necessários para a realização das atividades de Garantia de Qualidade?
 - O Plano de Garantia de Qualidade estabelece todas as atividades de Garantia de Qualidade?
 - O Plano de Garantia de Qualidade estabelece quais produtos, quando, onde e como serão inspecionados?
 - O Plano de Garantia de Qualidade estabelece como as não-conformidades encontradas serão tratadas?
 - O Plano de Garantia de Qualidade estabelece como os relatórios de Garantia de Qualidade serão produzidos e divulgados?
 - Todos os envolvidos no desenvolvimento do projeto revisaram e aprovaram as atividades específicas de Garantia de Qualidade?
 - O Planejamento do Projeto compreende o agendamento das atividades, as responsabilidades, os recursos necessários e os produtos gerados?
 - As responsabilidades em cada atividade foram estabelecidas e seguidas?
 - Todos os Gerentes de Projeto foram treinados nos objetivos, técnicas e métodos de realização das atividades de Garantia de Qualidade?
- p) A verificação poderá ser feita através do questionário:
- O Relatório de Inspeção de Qualidade está documentado para cada produto inspecionado?

- As ações corretivas estão devidamente documentadas?
 - O Plano de Ações Corretivas está documentado?
 - O produto inspecionado atende todos os critérios de verificação previstos para ele?
 - Os critérios não atendidos têm uma justificativa por escrito sobre o não atendimento?
 - O não atendimento ao critério configura uma exceção justificada ou uma não conformidade registrada?
 - O produto inspecionado foi verificado contra todos os produtos anteriormente gerados no projeto?
 - O produto inspecionado foi testado conforme os critérios existentes e documentados?
 - O produto inspecionado foi verificado em relação aos Requisitos do projeto?
 - O produto inspecionado atende todos os critérios para a sua apresentação (formato, meio, preenchimento)?
 - Os critérios de qualidade para cada produto foram todos verificados?
 - Os casos nos quais não houve concordância com os critérios de qualidade estão todos documentados?
 - Cada não conformidade tem um plano de ação para resolvê-la?
 - Todos os itens de inspeção foram revisados pelos analistas e gerentes de projeto?
 - Os casos de não conformidade que não podem ser resolvidos pela equipe do projeto foram documentados e levados ao conhecimento do Gerente de Informática?
 - Os responsáveis pela realização das inspeções receberam treinamento adequado nas técnicas de Inspeção de Qualidade?
 - Todos os procedimentos de inspeção estão documentados?
- q) No Processo de Auditoria de Qualidade, apresentado no item 6.2.3.3, a verificação pode ser feita através do questionário:
- O relatório de Auditoria está documentado e assinado?

- O relatório de Auditoria está homologado e assinado pelo Gerente de Informática?
- Foram verificadas se todas as especificações definidas para a inspeção de produtos foram seguidas no projeto?
- As atividades planejadas de Garantia de Qualidade e que constam do Planejamento do Projeto foram realizadas conforme programado?
- As atividades planejadas de Garantia de Qualidade e que normalmente constam do Planejamento do Projeto foram realizadas conforme programado em todos os projetos?
- A utilização das inspeções de produtos do projeto está sendo realizada conforme os padrões existentes?
- O relatório de auditoria inclui um Plano de Ação para resolver as pendências encontradas?
- O Plano de Ação estabelece os responsáveis pela realização de suas atividades?
- O relatório contempla todas as especificações estabelecidas no Planejamento do Projeto em relação à Garantia de Qualidade?
- O relatório contempla todas as especificações estabelecidas nos procedimentos de Garantia de Qualidade?
- O relatório de auditoria foi devidamente homologado e assinado pelo Gerente de Informática?
- O relatório de auditoria foi distribuído a todos os envolvidos no projeto?
- O relatório contempla todas as especificações estabelecidas nos padrões de Garantia de Qualidade?
- O relatório contempla todas as especificações estabelecidas nos procedimentos de Garantia de Qualidade?
- O relatório de auditoria foi devidamente homologado e assinado pelo Gerente de Informática?
- O relatório de auditoria foi distribuído a todos os integrantes do Grupo de Qualidade?

- O relatório de auditoria foi distribuído a todos os integrantes da área de Informática?

ANEXO B -- PRODUTOS DO PROCESSO

GERENCIAMENTO DE REQUISITOS

ENTRADA	ATIVIDADE	SAÍDA
Solicitação de Serviços	1.1.Elaboração Requisitos Iniciais	Estimativa Preliminar
Estimativa Preliminar	1.2.Homologação dos Requisitos Iniciais	Estimativa Preliminar com Requisitos Iniciais homologada
Estimativa Preliminar, Cronogramas Padrões de Atividades e Planilha de Métricas	1.3.Elaboração da Estimativa Preliminar	Estimativa Preliminar
Estimativa Preliminar	1.4.Elaboração de Estudo de Viabilidade	Estudo Viabilidade
Estimativa Preliminar Estudo de Viabilidade (opcional)	1.5.Planejamento para o Gerenciamento de Requisitos	Planejamento para Gerenciamento de Requisitos
Relação de Requisitos Iniciais	1.6.Elaboração de Requisitos de Negócio	Relação de Requisitos de Negócio
Relação de Requisitos Iniciais Relação de Requisitos de Negócio	1.7.Elaboração de Requisitos Técnicos	Relação de Requisitos Técnicos
Estimativa Preliminar, com a Descrição do Problema Relação de Requisitos Iniciais Relação de Requisitos de Negócio Relação de Requisitos Técnicos	1.8.Homologação dos Requisitos do Projeto	Relação de Requisitos do Projeto homologada
Relação de Requisitos de Negócio Relação de Requisitos	2.1.Rastreamento de Requisitos	Relação entre Requisitos Técnicos e Produto Relação entre Requisitos de Negócio e Produto

<p>Técnicos</p> <p>Planilha de Métricas</p> <p>Descrição dos processos de gerenciamento de requisitos</p> <p>Planejamento dos Projetos</p> <p>Relatórios de verificações anteriores</p> <p>Relação de Requisitos de Negócio</p> <p>Relação de Requisitos Técnicos</p> <p>Planos de Testes</p> <p>Relação de Requisitos Iniciais</p> <p>Relação de Requisitos de Negócio</p> <p>Relação de Requisitos Técnicos</p> <p>Relatório de Verificação de Testes</p> <p>Solicitação de Serviços</p> <p>Solicitação de Serviços Estimativa Preliminar</p> <p>Estimativa Preliminar</p> <p>Relação de Requisitos de Negócio</p> <p>Relação de Requisitos Técnicos</p> <p>Produtos do desenvolvimento</p>	<p>2.2.Revisão da Implementação dos Requisitos</p> <p>2.3.Testes de Requisitos</p> <p>2.4.Homologação dos Testes dos Requisitos</p> <p>3.1.Registro de Mudanças em Requisitos</p> <p>3.2.Análise do Impacto das Mudanças</p> <p>3.3.Atualização dos Requisitos</p>	<p>Relatório de Verificação do Processo</p> <p>Planos de Testes atualizados</p> <p>Casos de Testes atualizados</p> <p>Relatório de Verificação de Testes</p> <p>Requisitos Homologados</p> <p>Registro das Solicitações de Serviços Estimativa Preliminar</p> <p>Plano de Desenvolvimento de “Software” alterado</p> <p>Planejamento do Projeto alterado</p> <p>Relação de Requisitos de Negócio atualizada</p> <p>Relação de Requisitos Técnicos atualizada</p> <p>Produtos do desenvolvimento atualizados</p>
---	--	---

ANEXO C -- EVENTOS DO PROCESSO

GERENCIAMENTO DE REQUISITOS

ENTRADA	ATIVIDADE	SAÍDA
Analista registra a Solicitação de Serviços	1.1.Elaboração dos Requisitos Iniciais	Analista elabora a Estimativa Preliminar
Analista entrega Estimativa Preliminar	1.2.Homologação dos Requisitos Iniciais	Usuário homologa Requisitos Iniciais
Usuários homologam a Relação de Requisitos Iniciais.	1.3.Elaboração da Estimativa Preliminar	Analista registra a Estimativa Preliminar
Usuários homologam a Estimativa Preliminar.	1.4.Elaboração de Estudo de Viabilidade	Analista registra o Estudo de Viabilidade
Usuários aprovam o início do Projeto.	1.5.Planejamento para o Gerenciamento de Requisitos	Gerente do Projeto registra o Planejamento de Gerenciamento de Requisitos
Analista registra a Estimativa Preliminar	1.6.Elaboração de Requisitos de Negócio	Analista registra os Requisitos de Negócio
Analista registra os Requisitos de Negócio	1.7.Elaboração de Requisitos Técnicos	Analista registra os Requisitos Técnicos
Analista entrega a Estimativa Preliminar com as Relações de Requisitos para homologação	1.8.Homologação dos Requisitos do Projeto	Usuários e demais envolvidos homologam a Relação de Requisitos do Projeto
Analista gera Produto	2.1.Rastreamento de Requisitos	Usuários e demais envolvidos homologam a Relação entre Produto e os Requisitos do Projeto

<p>Grupo de Verificação inicia verificação</p>	<p>2.2.Revisão da Implementação dos Requisitos</p> <p>2.3.Testes de Requisitos</p>	<p>Grupo de Verificação distribui conclusões dos trabalhos</p> <p>Analista documenta Plano de Testes Analista gera Relatório de Verificação de Testes</p>
<p>Analista gera o Relatório de Verificação de Testes.</p>	<p>2.4.Homologação dos Testes dos Requisitos</p>	<p>Usuários e demais envolvidos homologam a Relação de Requisitos do Projeto</p>
<p>Usuário entrega Solicitação de Serviços</p>	<p>3.1.Registro de Mudanças em Requisitos</p>	<p>Analista registra Estimativa Preliminar</p>
<p>Analista gera Estimativa Preliminar das alterações</p>	<p>3.2.Análise do Impacto das Mudanças</p>	<p>Usuário aprova novo Planejamento</p>
<p>Usuário aprova novo Planejamento</p>	<p>3.3.Atualização dos Requisitos</p>	<p>Usuário homologa Relação de Requisitos de Negócio</p>

ANEXO D -- PRODUTOS DO GERENCIAMENTO DE CONFIGURAÇÃO DE “SOFTWARE”

PRODUTO DE TRABALHO

Nome

Descrição

Informações que o Produto contém

Informações sobre o Ciclo de Vida do Produto:

Atividades realizadas com o produto

Responsáveis pelas atividades

Seqüência normal das atividades

Quem gera o produto

Onde o produto é gerado

Quando (evento) o produto é gerado

Quem altera o produto

Quando (evento) o produto é alterado

Como o produto é alterado

Quem exclui o produto

Onde o produto é excluído

Quando (evento) o produto é excluído

Como o produto é excluído

Quem aprova/homologa

Onde é aprovado/homologado

Quando (evento) é aprovado/homologado

Como o produto é aprovado/homologado

Informações sobre o arquivo ou suporte físico do produto

Extensão do arquivo

Programa gerador

ANEXO E -- MÉTRICAS DE PROCESSOS DO CMM

Gerenciamento de Requisitos

Número total de requisitos do projeto, no tempo
Número de requisitos do projeto, por tipo
Custo de gerenciamento de requisitos
Planejamento de atividades para gerenciar requisitos
Número total de mudanças ocorridas, por fonte de alteração
Número total de mudanças propostas, abertas, aprovadas, incorporadas
Número de itens afetados pelas mudanças nos requisitos
Número de Revisões de Qualidade efetuadas
Número de Auditorias de Qualidade efetuadas
Número de desvios e deficiências dos produtos abertas, encerradas e tipo

Planejamento de Projetos

Identificação dos produtos de “*software*” a serem desenvolvidos, compostos por produtos usados pelo grupo de “*software*”, produtos usados por outros grupos, produtos de entrega externa
Estimativas de tamanho para produtos e atividades de “*software*”
Estimativas de recursos de pessoas por estágio do ciclo de vida, tarefa, duração do projeto, nível de capacitação
Esforço para atividades de planejamento do projeto
Estimativas de custo por estágio do ciclo de vida, tarefas, duração do projeto
Custo para atividades de planejamento do projeto
Número total de riscos
Número de Riscos por tipo, como técnico, custo, recursos, planejamento
Estimativa de recursos de equipamentos
Número de pessoas treinadas
Número de Revisões de Qualidade efetuadas
Número de Auditorias de Qualidade efetuadas
Número de desvios e deficiências dos produtos abertas, encerradas e tipo

Acompanhamento de Projetos

Tamanho dos produtos e atividades de “*software*”
Tamanho real de código gerado, testado e entregue
Unidades de documentos entregues
Tamanho total do “*software*”
Custos reais no desenvolvimento de “*software*”
Custos de “*software*” por elemento
Esforço e recursos humanos

Recursos de equipamentos
 Unidades de “*software*” projetadas
 Unidades de “*software*” codificadas
 Unidades de “*software*” testadas
 Unidades de “*software*” integradas
 Datas de término dos testes
 Datas de término das atividades de “*software*”
 Conteúdos das versões do sistema operacional
 Relatórios de Problemas
 Riscos de “*Software*” técnicos, de custo, de recursos e de planejamento
 Número de itens de ação
 Número de Revisões de Qualidade efetuadas
 Número de Auditorias de Qualidade efetuadas
 Número de desvios e deficiências dos produtos abertas, encerradas e tipo

Gerenciamento de Contratadas

Estimativas de tamanho, custo e planejamento
 Custos reais de contratadas
 Esforços reais de contratadas
 Performance real da contratada
 Itens de ação
 Riscos de “*software*”
 Custos para gerenciar contratadas
 Situação do plano de gerenciamento de contratos
 Número de pessoas treinadas
 Número de Revisões de Qualidade efetuadas
 Número de Auditorias de Qualidade efetuadas
 Número de desvios e deficiências dos produtos abertas, encerradas e tipo

Garantia de Qualidade

Número de Revisões de Qualidade efetuadas
 Número de Auditorias de Qualidade efetuadas
 Número de desvios e deficiências dos produtos abertas, encerradas e tipo

Número de pessoas treinadas

Custo de atividades de SQA
 Esforço gasto em atividades de SQA
 Situação planejada de atividades de SQA

Gerenciamento de Configuração

Número total de itens de configuração
 Número de itens de configuração por tipo

Número de solicitações de mudanças
Número de relatórios de problemas abertos, aprovados, encerrados
Custo das atividades de SCM
Esforço para as atividades de SCM
Situação das atividades de SCM
Número de auditorias de baselines
Número de revisões
Número de Revisões de Qualidade efetuadas
Número de Auditorias de Qualidade efetuadas
Número de desvios e deficiências dos produtos abertas, encerradas e tipo
Número de pessoas treinadas

ANEXO F -- DOCUMENTO DE DESCRIÇÃO DE REQUISITOS

Número: número de identificação do Requisito dentro da Solução sendo desenvolvida. Este número é opcional.

Tipo do Requisito: Indica qual o tipo de requisito que está documentado:

I – Inicial

N – Negócio

T – Técnico

Nome: Nome resumido do Requisito, para identificação.

Descrição: Descrição completa do Requisito.

Fonte/Proprietário: o usuário que especificou este Requisito e é o único que pode alterá-lo. Importante para os procedimentos de homologação e controle de mudanças em Requisitos.

Prioridade: prioridade relativa do Requisito dentro da Solução.

Grau de Satisfação do Usuário se o requisito for implementado com sucesso: escala que indica o grau de importância do requisito para o usuário, caso seja totalmente implementado. Serve para ajudar a priorizar e definir o que pode ser negociado posteriormente. A escala varia de 1 a 5, sendo:

1 = não tem interesse no requisito (é importante para outro usuário apenas)

2 = é bom que seja implementado (não é tão importante)

3 = deve ser implementado (tem importância para a Solução)

4 = obrigatoriamente deve ser implementado (expectativa de qualidade)

5 = seria excelente se fosse implementado (expectativa ultrapassada)

Grau de Insatisfação do Usuário se o requisito não for implementado com sucesso: escala que indica o grau de importância do requisito para o usuário, caso não seja totalmente implementado. Serve para ajudar a priorizar e definir o que pode ser negociado posteriormente. A escala varia de 1 a 5, sendo:

- 1 = não prejudica a Solução
- 2 = prejudica um pouco a Solução, mas não é impactante
- 3 = prejudica a Solução
- 4 = prejudica a percepção de qualidade da Solução
- 5 = decepcionante para a expectativa de qualidade

Condições para a verificação (testes): Como o requisito será testado e as condições que devem ser satisfeitas para que os testes possam ocorrer.

Condições para a Homologação: Quais serão os critérios para a homologação dos requisitos quando a Solução estiver pronta e quais as condições que devem ser satisfeitas para que ocorra a homologação final.

Requisitos Dependentes: Nome/Número dos requisitos que são um detalhamento deste requisito. Usado também para relacionar Requisitos Iniciais a Requisitos de Negócio e a Requisitos Técnicos.

Requisitos dos quais depende: Nome/Número dos requisitos dos quais este requisito é um detalhamento.

Controle de Versões: Registro do histórico de alterações que o requisito sofreu durante o desenvolvimento. As seguintes informações devem ser registradas, por alteração:

- Data
- Solicitante da Alteração

- Alteração efetuada
- Motivo da Alteração

Requisito registrado/atualizado por: nome, assinatura e data de quem registrou ou alterou o requisito.

ANEXO G -- DOCUMENTO DE ESTIMATIVA PRELIMINAR

Número da Estimativa: numeração seqüencial e única dentro da área de Informática, sendo controlada centralizadamente. Quando for iniciar uma estimativa, o analista deve solicitar um número ao controle central.

Número da Solicitação de Serviços: número da(s) Solicitação(ões) de Serviços que estão sendo atendidas nesta Estimativa Preliminar

Solicitante: nome, departamento e ramal do solicitante do trabalho.

Usuário beneficiado/Cliente: Os beneficiários finais da implementação da Solução, que usufruirão os Benefícios apontados.

Problema apresentado: Descrição do Problema, conforme apresentado pelo Solicitante.

Solicitado por: nome, data e assinatura (se for por e-mail, apenas o nome)

Problema identificado: Descrição mais detalhada do Problema, caso seja necessário e esteja muito diferente da inicialmente apresentada.

Solução Proposta: Descrição resumida de como será a Solução que resolverá os Problemas.

Contexto dos Produtos da Solução: Por quem e onde serão utilizados os principais produtos da Solução; as fronteiras entre os produtos e sua utilização.

Contexto da Solução: Áreas, pessoas, organismos, assuntos, etc. que serão afetados com a implementação da Solução.

Sistemas envolvidos: sistemas existentes que venham a ser afetados de algum modo para permitir a implantação da Solução.

Benefícios esperados: Descrição dos Benefícios esperados com a implantação da Solução.

Requisitos Iniciais: Relação dos Requisitos Iniciais para o desenvolvimento da Solução.

Requisitos Aprovados: nome, departamento, data e assinatura de quem homologou os requisitos.

Estimativa Preliminar para a implementação da Solução:

- a) Duração, em dias úteis, do esforço para desenvolver e implantar a Solução.
- b) Quantidade de pessoas envolvidas em cada estágio do desenvolvimento.
- c) Quantidade e tipo de recursos computacionais envolvidos.
- d) Quantidade e tipo de recursos de infra-estrutura necessários.
- e) Valor dos custos diretos e indiretos para o desenvolvimento e implantação da Solução.

Observações: Esclarecimentos e observações que sirvam para caracterizar melhor a Estimativa Preliminar.

Fatores que influenciam a estimativa preliminar: Todos os fatores que podem fazer com que exista uma variação significativa na estimativa preliminar apresentada. Indicar também, em porcentagem, um fator de incerteza quanto a estimativa, tanto para mais quanto para menos.

Data Provável de Início: data em que poderá ser iniciado o desenvolvimento da Solução.

Solução apresentada por: Nome, área e ramal do Analista que está apresentando a Estimativa Preliminar, com sua assinatura e data.

Solução aprovada por: nome, assinatura e data de quem aprovou o desenvolvimento da Solução.

Solução não aprovada por: nome, assinatura e data de quem não aprovou o desenvolvimento da Solução.

Justificativa: Justificativa para a aprovação ou não aprovação da Estimativa Preliminar.

ANEXO H -- DOCUMENTO DE DESCRIÇÃO DE REQUISITOS

Número: número de identificação do Requisito dentro da Solução sendo desenvolvida. Este número é opcional.

Tipo do Requisito: Indica qual o tipo de requisito que está documentado:

- I – Inicial
- N – Negócio
- T – Técnico

Nome: Nome resumido do Requisito, para identificação.

Descrição: Descrição completa do Requisito.

Fonte/Proprietário: o usuário que especificou este Requisito e é o único que pode alterá-lo. Importante para os procedimentos de homologação e controle de mudanças em Requisitos.

Prioridade: prioridade relativa do Requisito dentro da Solução.

Grau de Satisfação do Usuário se o requisito for implementado com sucesso: escala que indica o grau de importância do requisito para o usuário, caso seja totalmente implementado. Serve para ajudar a priorizar e definir o que pode ser negociado posteriormente. A escala varia de 1 a 5, sendo:

- 1 = não tem interesse no requisito (é importante para outro usuário apenas)
- 2 = seria bom se for implementado (não é tão importante)
- 3 = deve ser implementado (tem importância para a Solução)
- 4 = obrigatoriamente deve ser implementado (expectativa de qualidade)
- 5 = seria excelente se fosse implementado (expectativa ultrapassada)

Grau de Insatisfação do Usuário se o requisito não for implementado com sucesso: escala que indica o grau de importância do requisito para o usuário, caso não seja totalmente implementado. Serve para ajudar a priorizar e definir o que pode ser negociado posteriormente. A escala varia de 1 a 5, sendo:

- 1 = não prejudica a Solução
- 2 = prejudica um pouco a Solução, mas não é impactante
- 3 = prejudica a Solução
- 4 = prejudica a percepção de qualidade da Solução
- 5 = decepcionante para a expectativa de qualidade

Condições para a verificação (testes): Como o requisito será testado e as condições que devem ser satisfeitas para que os testes possam ocorrer.

Condições para a Homologação: Quais serão os critérios para a homologação dos requisitos quando a Solução estiver pronta e quais as condições que devem ser satisfeitas para que ocorra a homologação final.

Requisitos Dependentes: Nome/Número dos requisitos que são um detalhamento deste requisito. Usado também para relacionar Requisitos Iniciais a Requisitos de Negócio e a Requisitos Técnicos.

Requisitos dos quais depende: Nome/Número dos requisitos dos quais este requisito é um detalhamento.

Controle de Versões: Registro do histórico de alterações que o requisito sofreu durante o desenvolvimento. As seguintes informações devem ser registradas, por alteração:

- Data
- Solicitante da Alteração
- Alteração efetuada
- Motivo da Alteração

Requisito registrado/atualizado por: nome, assinatura e data de quem registrou ou alterou o requisito.

ANEXO I -- ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTO DE REDE

“Switch” Central Modular

- 1 Deve possuir chassis com “*backplane*”, com capacidade “*non-blocking*” não inferior a 64Gbps. A solução deverá ser composta de um único Chassis Modular, com no mínimo de 8 “*slots*” para inserção de módulos de rede e com slot(s) adicional(is) para módulo(s) de gerenciamento e “*Switch Fabric*” ou Supervisor caso seja necessário. Para efeito de contagem dos slots, não deverão ser contabilizados os “*slots*” destinados para fontes de alimentação e ventiladores;
- 2 Todas as funções de L3/L4 devem ser executadas localmente nos módulos ou pelo “*Switch Fabric*”, não sendo permitida a utilização de módulos L2 e suas respectivas funções de L3/L4 em outros módulos de rede (*Ethernet*);
- 3 O equipamento deve possuir fontes de alimentação “*hot-swappable*”, redundantes, “*load sharing*” e que trabalhem em 110VAC e/ou 220VAC;
- 4 Deve ser fornecido com todas as fontes de alimentação possíveis de serem instaladas no chassis;
- 5 Em caso de falha de uma das fontes, a(s) fonte(s) redundante(s) deve(m) garantir o funcionamento na condição de capacidade máxima dos módulos;
- 6 Implementar RMON, mínimo 4 (quatro) grupos;
- 7 Implementar VLAN’s por porta no padrão IEEE 802.1Q;
- 8 Implementar priorização de tráfego com detecção e suporte a 802.1p;
- 9 O equipamento ofertado deverá implementar as funções de “*Server Load Balance*” (SLB) internamente ao equipamento suportando, no mínimo, balanceamento de carga de servidores baseado nos algoritmos “*Round Robin e Least Connections*”. Caso o equipamento não implemente SLB internamente, é aceito equipamento externo desde que seja do mesmo fabricante e que a conexão com este “*Switch*” Modular seja por porta Gigabit Ethernet.
- 10 Implementar NAT (*Network Address Translation*). Caso o equipamento não implemente NAT internamente, é aceito equipamento externo desde que seja do mesmo fabricante e que a conexão com este “*Switch*” Modular seja por porta Giga Ethernet;
- 11 Implementar o aumento de banda e redundância de “links” através do uso simultâneo de mais de uma porta, “*trunking*” ou “*link aggregation*”;
- 12 O equipamento deve suportar internamente a instalação simultânea de até 256 portas 10/100 utilizando conectores RJ-45, sendo que a configuração ofertada deverá possuir no mínimo 24 (Vinte e Quatro) portas “*Fast Ethernet*” 10/100 utilizando conectores RJ-45, autonegociáveis, compatíveis com o padrão IEEE 802.3u, atendendo as funções de L3/L4, roteamento e QoS solicitadas neste edital;
- 13 O equipamento deve suportar a instalação simultânea de 64 ou mais portas Gigabit Ethernet baseadas em Gbic ou Mini-Gbic sendo que a configuração ofertada deverá possuir um mínimo de 15 (Quinze) portas Gigabit Ethernet 1000BaseSX para fibra multimodo e 1 (uma) porta Gigabit Ethernet 1000BaseLX, com conectores do tipo SC, MTRJ ou LC, baseadas em GBIC,

- “hot swappable” e compatíveis com o padrão IEEE 802.1z, atendendo as funções de L3/L4 L3/L4 , roteamento e QoS solicitadas neste edital; O(s) módulo(s) que contiver(em) essa(s) interface(s) não poderão ser blocantes, ou seja, deverão possuir capacidade de vazão da totalidade de suas portas para o “backplane”.
- 14 O equipamento deve suportar internamente a instalação simultânea de 120 ou mais portas Gigabit Ethernet 1000Base-T, sendo que a configuração ofertada deve possuir no mínimo 16 (Dezesseis) portas Gigabit Ethernet, “auto-sensing” 10/100/1000Base-T ou 100/1000Base-T, conectores do tipo RJ-45, atendendo as funções de L3/L4, roteamento e QoS solicitadas neste edital;
 - 15 Deve suportar a instalação de pelo menos 100 portas 100Base-FX, conectores do tipo SC ou MTRJ, compatíveis com o padrão IEEE 802.3u, atendendo as funções de L3/L4 conforme o item -2 desse edital;
 - 16 O equipamento deve possuir capacidade de processamento de, no mínimo, 48 milhões de PPS para roteamento IP (routing throughput) utilizando pacotes de 64bytes. Neste item, deve ser informada a capacidade do Módulo Supervisor ou “Switch Fabric”, não sendo permitida a soma das capacidades de processamento de cada módulo;
 - 17 Deve implementar IGMP “Snooping”;
 - 18 Deve implementar “Multicast” DVMRP;
 - 19 Deve possuir protocolo de roteamento virtual para perda de “gateway” padrão VRRP ou similar, suportado em todas as portas instaladas;
 - 20 Deve implementar QoS – “Quality of Service”, com no mínimo 4 filas de prioridade por porta implementadas em hardware;
 - 21 Deve permitir espelhamento do tráfego nas portas (port-mirroring);
 - 22 Deve possuir capacidade de roteamento IP implementando os protocolos RIP e OSPF;
 - 23 Deve possuir capacidade de roteamento IPX em “wire-speed”, implementando os protocolos IPX / RIP e IPX / SAP;
 - 24 Deve permitir a construção de pelo menos 1.000 (Hum mil) VLANs no padrão IEEE 802.1Q;
 - 25 Possuir tabela de endereços MAC de no mínimo 24.000 (vinte e quatro mil) endereços.
 - 26 Deve possuir um mínimo de 16.000 (dezesseis mil) rotas OSPF (internas e/ou externas);
 - 27 O equipamento ofertado deverá ter, no mínimo, 2 “slots” disponíveis para inclusão de novos módulos;
 - 28 O Equipamento deve implementar “Upload” e “Download” de configuração em formato ASCII, sendo que deve ser possível transferir a configuração para um arquivo em um PC, editá-la (em ASCII) e após a alteração, permitir a transferência e carga da configuração de volta ao “Switch”;
 - 29 O equipamento deve possuir uma porta serial RS-232(deve ser fornecido o cabo serial), para acesso e configuração de parâmetros para carga do Software pela rede;
 - 30 O equipamento deve possuir interface específica RJ-45 10/100 para gerência. Esta interface deve estar no módulo supervisor ou em módulos dedicado para tal;

- 31 Deve permitir a implementação de filtros de ACL (Access Control List), sem degradação de “performance” do equipamento;
- 32 Todos os módulos de interface de rede (Ethernet/FastEthernet/Gigabit) a serem utilizados, devem ser “Hot Swappable” e devem conectar-se diretamente ao barramento interno do “Switch”, com um tamanho de banda de no mínimo 04 (quatro) Gbps por módulo, simultaneamente;
- 33 Deve implementar DHCP “Relay”, sem a necessidade de dispositivos externos;
- 34 Deve possuir Autenticação via “Radius”;
- 35 Permitir o “log” de tentativas de violação de ACLs em um “Syslog server”;
- 36 O equipamento deve ser do mesmo fabricante que o “Switch” Modular Secundário e “Switch” de “Backup”;
- 37 Implementar RFC 1812 (Requirements for IP version 4 Routers), suporte a IP version 6 atual ou futura, RFC 1256 (Router Discovery Messages), RFC 783 (TFTP), RFC 768 (UDP), RFC 791 (IP), RFC 792 (ICMP), RFC 793 (TCP), RFC 826 (ARP), RFC 2068 (HTTP); RFC 1157 (SNMP); RFC 1757 (RMON);
- 38 Implementar o algoritmo “Spanning Tree”, conforme o padrão IEEE 802.1D. A implementação de “Spanning Tree” deve ser por VLAN;
- 39 O Equipamento deverá implementar “Fast Spanning Tree” 802.1w.
- 40 O equipamento deve implementar mecanismo para que mais de uma VLAN possa utilizar o mesmo endereço IP como “Default Gateway” (mais de uma VLAN (nível 2) pode pertencer à mesma sub-rede (Nível 3)) sendo que, opcionalmente o tráfego destas VLAN’s pode ou não ser permitido através de configuração.
- 41 O equipamento deverá suportar classificação do tráfego e "re-write" de 802.1p baseado na informação TCP/UDP de cada pacote. Esta “feature” será utilizada para "marcação" dos pacotes de VoIP que trafegarão nesta rede.

ANEXO L -- QUESTIONÁRIO DE CONFORMIDADE COM A NORMA ISO 17799

Este Anexo mostra o questionário desenvolvido e as respostas dadas pelo atual responsável pelo CRS identificadas em negrito.

Dados de Identificação

Empresa: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais

Política de Segurança

Sua Organização possui uma Política de Segurança da Informação (SI)?

Sim Sim, porém desatualizada **Não**

Existe em sua organização alguém responsável pela gestão da política de SI?

Sim Sim, porém não possui especialização adequada **Não**

Existe algum documento que formaliza a política de SI aprovada pela direção, publicado e comunicado de forma adequada, para todos os integrantes da organização?

Sim Sim, porém desatualizada **Não**

Segurança Organizacional

A organização possui uma infra-estrutura de SI para gerenciar ações corporativas?

Sim Sim, porém desatualizada **Não**

A organização possui um fórum de segurança formado pelo corpo diretor, a fim de gerir mudanças estratégicas?

Sim Sim, mas não está sendo utilizado atualmente **Não**

Existe na organização uma definição clara das atribuições de responsabilidades associadas a SI?

Sim Sim, porém desatualizada **Não**

Existe uma norma de identificação dos riscos no acesso dos prestadores de serviço?

Sim Sim, porém desatualizada **Não**

Existe um controle de acesso específico para prestadores de serviço?

Sim Sim, porém desatualizada **Não**

Existem requisitos de segurança nos contratos com prestadores de serviços?

Sim Sim, porém desatualizada **Não**

Existem requisitos de segurança nos contratos de terceirização?

Sim Sim, porém desatualizada **Não**

Classificação e Controle dos Ativos de Informação

Existem na organização inventários dos ativos físicos, tecnológicos e humanos?

Sim Sim, porém desatualizada Não

Existem critérios de sigilo para classificar a informação?

Sim Sim, porém desatualizada Não

Segurança em Pessoas

Existem na organização critérios de seleção e política de pessoal?

Sim Sim, porém desatualizada Não

Na contratação é previsto um acordo de confidencialidade, termos e condições de trabalho?

Sim Sim, porém desatualizada Não

Existem processos de capacitação e treinamento de usuários?

Sim Sim, porém desatualizada Não

Existe uma estrutura para notificar e responder aos incidentes e falhas de segurança?

Sim Sim, porém desatualizada Não

Segurança Física e de Ambiente

Existe na organização uma definição de perímetros e controles de acesso físico aos diversos ambientes?

Sim Sim, porém sem uma definição adequada Não

Existem recursos de segurança e manutenção dos equipamentos?

Sim Sim, porém desatualizados Não

Existe uma estrutura para o fornecimento adequado de energia?

Sim Sim, porém desatualizada Não

Existe uma segurança no cabeamento da organização?

Sim Sim, porém desatualizada Não

Gerenciamento das Operações e das Comunicações

São previstos na organização procedimentos e responsabilidades operacionais?

Sim **Sim, porém desatualizados** Não

Existe um controle de mudanças operacionais?

Sim Sim, porém desatualizado **Não**

Existe segregação de funções e ambientes?

Sim Sim, porém desatualizada Não

Existe um planejamento e aceitação dos sistemas?

Sim Sim, porém desatualizados **Não**

Existem procedimentos para cópias de segurança?

Sim Sim, porém desatualizados Não

Existem controles de Gerenciamento de Rede?

Sim Sim, porém desatualizados Não

Existem mecanismos de Segurança e tratamento de mídias?

Sim Sim, porém desatualizados Não

Existem procedimentos de segurança na documentação do sistema?

Sim Sim, porém desatualizados Não

São previstos mecanismos de segurança para o correio eletrônico?

Sim Sim, porém desatualizados Não

Controle de Acesso

Existem na organização normas para o controle de acesso?

Sim Sim, porém desatualizadas Não

Existe um gerenciamento de acesso dos usuários?

Sim Sim, porém desatualizado Não

Existe um controle de acesso à rede remota da organização?

Sim Sim, porém desatualizado Não

Existe um controle de acesso ao sistema operacional?

Sim Sim, porém desatualizado **Não**

Existe um controle de acesso às aplicações?

Sim Sim, porém desatualizado **Não**

Existe uma monitoração do uso e acesso ao sistema?

Sim **Sim, porém desatualizada** Não

São definidos critérios para a computação móvel e trabalho remoto?

Sim Sim, porém desatualizados **Não**

Desenvolvimento e Manutenção de Sistemas

Existem requisitos de segurança para os sistemas?

Sim Sim, porém desatualizados **Não**

Existem na organização controles de criptografia?

Sim Sim, porém desatualizados **Não**

São previstos mecanismos de segurança no processo de desenvolvimento e suporte?

Sim Sim, porém desatualizados **Não**

Gestão da Continuidade do Negocio

Existe na organização um processo de Gestão da Continuidade do negocio?

Sim Sim, porém desatualizado **Não**

A organização realiza testes, manutenção e reavaliação do plano de continuidade do negocio?

Sim Sim, porém sem uma regularidade adequada **Não**

Conformidade

Existe uma Gestão de Conformidades técnicas e legais?

Sim Sim, porém desatualizada **Não**

A organização faz, a intervalos regulares, uma analise critica da política de segurança e da conformidade técnica?

Sim Sim, sem ser de forma regular **Não**

Existem na organização recursos e critérios para auditoria de sistemas?

Sim Sim, porém desatualizados **Não**