

## 4

### Estudo de Caso

O Estudo de Caso consiste na utilização do método ProSis no Núcleo de Tecnologia da Informação e Comunicação (NTI) da UFF. Foram executadas as atividades da etapa inicial de Planejamento até a etapa de Projeto Piloto.

#### 4.1

##### Planejamento

###### 4.1.1

###### Conhecimento inicial da organização

O NTI é um órgão técnico e tem por finalidade assessorar o Reitor e os órgãos competentes quanto a assuntos relacionados a políticas, diretrizes e supervisão dos recursos e das atividades internas de informática, comunicação de dados e de voz no âmbito da Universidade Federal Fluminense [NTI, 2006].

Compete ao NTI elaborar propostas de políticas e de diretrizes para a área de informática e comunicação de dados e de voz. Dentre as principais funções do núcleo está o desenvolvimento e manutenção de sistemas computacionais de interesse da Universidade [NTI, 2006].

O NTI possui divisões, dentre elas a Divisão de Desenvolvimento de Sistemas que será relevante para o nosso trabalho.

###### 4.1.2

###### Escolha do domínio de sistemas para qual o processo será definido

O NTI – UFF (Núcleo de Tecnologia de Informação e Comunicação) iniciou neste ano (2007) o projeto de desenvolvimento de sistemas na plataforma Web. Os sistemas que foram desenvolvidos para mainframe estão sendo redesenhados utilizando J2EE. Esta escolha se deve a necessidade de acesso dos usuários aos sistemas em diversos campus da universidade e em diferentes máquinas e sistemas operacionais.

Através de reunião com os líderes de equipe realizadas no mês de outubro de 2006, os sistemas escolhidos para a definição do processo foram os sistemas administrativos. A princípio foi sugerido focarmos no sistema acadêmico por ser um dos sistemas mais importantes e com mais funcionalidades, tratando das funções essenciais da universidade (alunos, professores, disciplinas e cursos). Entretanto, concluímos que a escolha dos sistemas administrativos era mais adequada devido as seguintes vantagens:

- São utilizados por uma grande quantidade de usuários de diversos órgãos institucionais.
- O sistema de órgãos institucionais (administrativo) é utilizado por quase todos os outros sistemas da universidade.
- A existência de um facilitador para a mudança de cultura visto que sou profissional integrante da equipe.

Os sistemas serão descritos mais detalhadamente e analisados na etapa - Conhecimento da organização e levantamento dos objetivos de negócio.

### 4.1.3

#### Escolha da linguagem de representação e ferramenta a ser utilizada

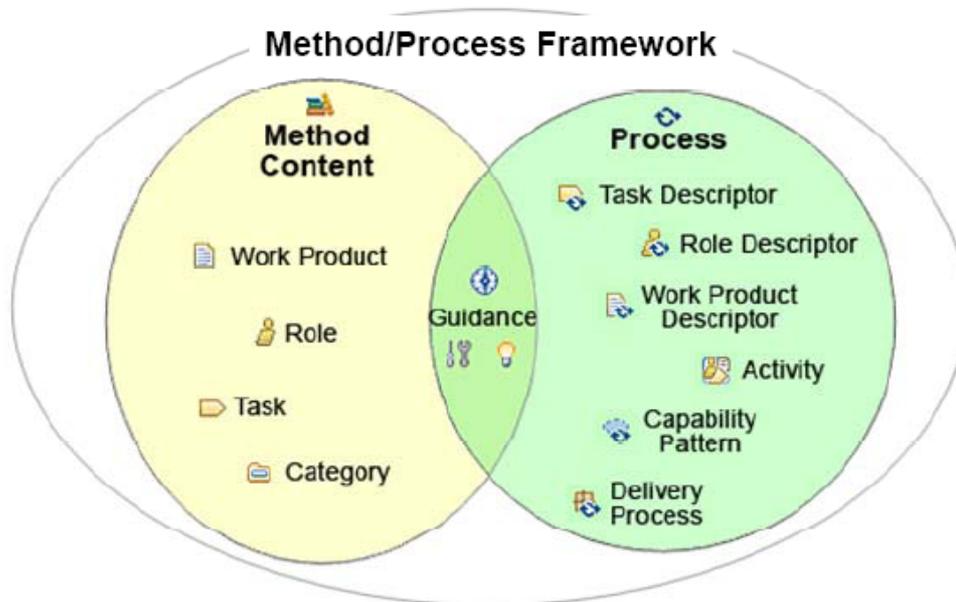
A escolha da linguagem de representação e da ferramenta a ser utilizada foram realizadas simultaneamente. A ferramenta selecionada para implementar o processo foi EPF Composer por ser uma ferramenta *open source* e por possibilitar [Eclipse, 2007]:

- Definição de processos
- Reutilização de conteúdo
- Gerenciamento de bibliotecas
- Configuração e publicação de processos.

O metamodelo utilizado pela EPF baseia-se no SPEM – *Software Process Engineering Metamodel* – definido pela OMG [OMG,2005].

O SPEM tem como objetivo descrever os elementos que compõem processos de desenvolvimento de software concretos. Este é representado por um modelo orientado a objetos, utiliza UML como notação e é estruturado como um UML Profile. UML Profiles são pacotes dedicados a agrupar extensões UML e são definidos a partir de mecanismos de extensão, cujo o objetivo é permitir adaptar a UML para domínios específicos, no caso processo de desenvolvimento de software [Daflon, 2004].

Os conceitos adotados no EPF Composer podem ser vistos no diagrama abaixo [Haumer, 2007]:



**Figura 6 – Um resumo da terminologia proposta pelo Eclipse Process Framework**

Como pode ser visto na figura, o Conteúdo de Método (*Method Content*) engloba os produtos de trabalho, papéis, tarefas e guias. Os produtos de trabalho podem ser diagramas, projetos arquiteturais, programas ou módulos do sistema a ser desenvolvido. Os papéis são conjuntos de funções atribuídos a um ou mais integrantes da equipe tais como analista de sistemas, analistas de testes, gerente. As tarefas serão executadas pelos papéis definidos e podem ser categori-

zadas de acordo com sua natureza, boas práticas e padrões. Uma atividade do processo é formada por um conjunto de tarefas.

Guias – tais como linhas de direção, conceitos, *templates*, *checklists*, exemplos e planos de caminho – são posicionados na interseção de Conteúdo de Método e Processos. Em outras palavras, guias podem estar relacionadas e expressar informações relevantes para Conteúdo de Método bem como Processos [Haumer, 2007].

No lado direito da figura estão os conceitos utilizados para representar processos no *Eclipse Process Framework*. O principal conceito é a atividade que pode ser aninhada para definir estruturas hierárquicas. Atividades relacionadas com outras define o fluxo de trabalho. Elas contêm referências para o Conteúdo de Método. Atividades são usadas para definir dois principais tipos de processo que o EPF sugere: *Delivery Processes* e *Capability Processes*. *Delivery Processes* representam um completo e integrado *template* para executar em um específico tipo de projeto. Eles descrevem um ciclo de vida completo de um projeto e pode ser usado como uma referência para executar projetos com características similares. *Capability patterns* são processos que expressam conhecimento de processo para uma área chave de interesse como uma disciplina ou boas práticas [Haumer, 2007].

Os conceitos ilustrados na figura 5 são definidos de uma maneira que podem ser usados praticamente de forma independente, o que permite usar o EPF para definir *frameworks* de processo para diferentes necessidades e culturas. Em outras palavras, para construir o processo podem ser utilizados todos os conceitos disponíveis ou somente um subconjunto que se adeque às suas necessidades [Haumer, 2007].

Para a definição do processo do NTI, optamos por utilizar todos os conceitos sugeridos pelo EPF pois o objetivo é proporcionar a máxima reutilização e uma documentação clara. Os padrões e processos foram descritos através da visão de estrutura hierárquica e o seu fluxo demonstrado em diagramas de atividade.

Vale destacar que foi levantada a possibilidade de utilizarmos o *framework* PEP para a implementação do processo [Daflon, 2004]. A empresa PrimeUp desenvolveu uma ferramenta para a utilização deste *framework* tendo como base o projeto EPF (*Eclipse Process Framework*) e o SPEM (*Software Process Engineering Metamodel*) [PrimeUp, 2007]. Entretanto, foram encontradas duas dificuldades na sua utilização:

- A versão da ferramenta disponibilizada pela empresa PrimeUp no início deste projeto, ainda não oferecia a funcionalidade de visão por área de processo do CMMI. Somente em 2007 foi distribuída a nova versão atualizada e totalmente traduzida.
- Os diagramas sugeridos pelo *framework* (Diagrama de Pacote, Diagrama de Sequência, Diagramas de Classe) são muito úteis para a visualização e entendimento do processo, entretanto, consideramos que tornaria a implementação bastante trabalhosa por ainda não existir uma ferramenta que auxilie na geração automática.

#### 4.1.4

##### Definição das responsabilidades no projeto

Para a definição do processo foram estabelecidas as seguintes funções: um analista de processo, um líder-facilitador e dois aprovadores. O analista de processo é o responsável em planejar e elaborar a definição do processo participando de todas as etapas. O líder-facilitador é responsável por realizar a comunicação com os outros líderes de desenvolvimento e organizar junto com o analista a homologação, treinamento e avaliação e a institucionalização. Os aprovadores são: o gerente de desenvolvimento e o diretor do núcleo.

#### 4.1.5

#### Elaboração do cronograma

**Tabela 6 – Cronograma do Projeto de Definição do Processo do NTI**

Data Término	Etapas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27/10/06	■									
08/11/06		■								
24/11/06			■							
31/01/07				■						
28/01/07					■					
31/03/07						■				
30/04/07					■					
31/05/07							■			
30/06/07					■					
15/07/07								■		
31/08/07									■	
15/09/08										■

**Tabela 7 – Etapas do Projeto**

#	Etapa
1	Conhecimento da universidade e do NTI
2	Escolha do modelo ou padrão
3	Análise da situação atual do processo
4	Elaboração do processo padrão
5	Verificação e Validação
6	Elaboração do processo especializado
7	Elaboração do processo instanciado
8	Treinamento
9	Projeto Piloto
10	Homologação

Este cronograma foi elaborado considerando as atividades macro para a elaboração do processo e os demais projetos do núcleo planejados para os anos de 2006 e 2007.

#### 4.2

#### Conhecimento da organização e levantamento dos objetivos de negócio

##### Estudo de metas e identificação dos objetivos da organização

A universidade tem como função pela sua natureza prover educação em nível superior, o trabalho de pesquisa e investigação científica, filosófica e tecnológica e estimular a criação e difusão cultural e artística.

De acordo com o PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional - do ano de 2007, as metas da universidade não são diretamente relacionados à área de desenvolvimento do NTI (Núcleo de Tecnologia da Informação e Comunicação), entretanto envolve indiretamente ao citar a capacitação dos técnicos e melhoria dos sistema de informações [PDI, 2007].

Em reunião com a Administração do NTI realizada no dia 19/10/2006, foram levantadas as principais metas do núcleo para o ano de 2007:

- Desenvolver produtos e oferecer serviços com a qualidade esperada.
- Atender com agilidade às requisições de desenvolvimento ou manutenção dos sistemas.
- Manter a disponibilidade de sistemas e atender com agilidade às solicitações dos usuários.
- Definir um processo de desenvolvimento para os novos sistemas Web.
- Estabelecer medições e controles que possibilitem um melhor planejamento e acompanhamento.

Vale destacar que estas metas já haviam sido definidas pela Administração do NTI e foram levantadas para servir de base para o trabalho de definição do processo de desenvolvimento.

### **Identificação dos principais riscos da organização relacionados aos sistemas**

Para que fosse possível identificar e analisar os riscos para a organização relacionados ao desenvolvimento dos sistemas administrativos, foram detalhadas as principais funcionalidades dos sistemas definidos no escopo em reunião durante a primeira etapa. Através de entrevistas, foram identificados os principais riscos dos processos organizacionais serem ineficazes devido a problemas com os sistemas. Os seguintes critérios foram considerados como base para o levantamento: integridade, disponibilidade e consistência de dados.

#### **Sistema de Controle de Órgãos**

O SIORG (Sistema de Controle de Órgãos) visa prover informações sobre os órgãos institucionais e prover controle de acesso a estes dados. Este sistema tem interface com todos os demais sistemas da universidade. Os principais sistemas dependem dos dados que são cadastrados através do SIORG para realizarem as suas funções. Atualmente, este sistema encontra-se em produção disponibilizando através do *mainframe*, para todos os órgãos da Universidade, as informações referentes à aproximadamente 1.000 órgãos.

Uma nova versão do SIORG está sendo desenvolvida para a plataforma Web utilizando a tecnologia J2EE. Os seguintes riscos foram identificados:

#### 1) Interrupção da realização de inscrições e cadastros na universidade

As inscrições em disciplina são realizadas durante um determinado período do ano letivo. Caso neste período, os dados do SIORG não sejam disponibilizados, os alunos não poderão efetuar a inscrição. O cadastro de novos cursos e disciplinas também depende das informações dos órgãos para ser efetivado. Pode ocorrer comprometimento da qualidade do ensino devido ao atraso no início do ano letivo.

#### 2) Interrupção da realização dos demais processos organizacionais

O SIORG alimenta todos os órgãos da universidade, desta forma, caso o banco de dados seja corrompido ou ocorra uma dificuldade de acesso ao sistema, os demais processos da universidade serão paralisados. Vale ressaltar que não existem planos de contingência documentados.

#### 3) Re-trabalho

Os órgãos que são cadastrados erroneamente, de forma incompleta ou não são efetivamente cadastrados devido a problemas na interface ou operabilidade do sistema, geram um re-trabalho. No caso de dados incompletos, eles terão que ser cadastrados novamente pelo usuário posteriormente. No caso de dados errados ou não cadastrados, estes terão que ser diretamente cadastrados ou alterados pelo administrador do banco de dados de acordo com as informações e autorização do usuário, acarretando em grande lentidão nos processos organizacionais.

#### 4) Inconsistência de dados

Os erros ocasionados devido ao desenvolvimento inadequado do sistema podem acarretar em dados gerados insuficientemente ou erroneamente. Como o SIORG alimenta os demais sistemas organizacionais, estes problemas serão propagados para os demais sistemas.

Podem ser geradas informações fictícias ou erradas em todos os sistemas organizacionais tais como: cursos cadastrados em coordenações e departamentos inexistentes, processos não tramitados, cálculos financeiros errados referentes a centro de custo, dentre outros.

Vale ressaltar que a nova versão do SIORG está sendo atualmente desenvolvida para resolver um problema existente relacionado à inconsistência de dados. Atualmente, outros sistemas possuem tabelas de órgãos internas possibilitando a existência de dados desatualizados e inconsistentes entre os sistemas.

### Sistema de Controle de Processos

O SCP (Sistema de Controle de Processos) visa estabelecer maior segurança e rapidez de acesso às informações referentes aos processos protocolados na UFF. Atualmente, o SCP encontra-se em produção disponibilizando através do *mainframe*, para todos os órgãos da Universidade, as informações referentes a aproximadamente 280.000 processos.

Este sistema possui interfaces com os seguintes sistemas: SIORG, SIAD (Acadêmico), Pós-Graduação, SIRH (Recursos Humanos) e SysLeg (Legislativo).

O SCP possui uma versão em desenvolvimento, utilizando as ferramentas Delphi e Oracle, do SCP para execução na arquitetura Cliente/Servidor, em plataforma formada por micro computadores e software de apoio, com processamento multi-usuário.

Simultaneamente, o SCP está sendo projetado para a plataforma Web utilizando a tecnologia J2EE. Os seguintes riscos foram identificados:

#### 1) Perda do controle sobre os processos protocolados

O SCP possui o cadastro de todas as solicitações (ex. compra, revisão de nota de prova, aposentadoria, averbação de tempo). Caso ocorram erros na funcionalidade do sistema ou problemas com os dados cadastrados, estas informações relevantes da universidade serão perdidas.

#### 2) Interrupção da realização do processo de tramitação

Os andamentos dos processos são registrados em trâmites. Caso ocorram erros nas funcionalidades do sistema, a universidade perderá a informação do local e da data do trâmite.

#### 3) Perda de dados

Caso dados sejam perdidos ou o processo de tramitação interrompido, possibilitará perda de muitos dados visto que se tornará muito complexo identificar todos os dados, os locais e as datas das tramitações do processo.

#### 4) Inconsistência de dados

Os erros ocasionados devido ao desenvolvimento inadequado do sistema podem acarretar dados gerados insuficientemente ou erroneamente.

### Sistema Legislativo

O Sistema Legislativo (SysLeg) visa estabelecer maior segurança e rapidez no acesso às informações referentes aos atos legislativos emanados por órgãos da UFF, publicados no Boletim de Serviço (BS), bem como aos atos emanados por órgãos externos que sejam de interesse da Universidade, publicados no Diário Oficial da União, entre outras fontes de publicação. Este sistema possui interface com o SIORG, SIAD e com o SCP. Atualmente o SysLeg encontra-se

em produção disponibilizando através do *mainframe*, para todos os órgãos da Universidade, as informações de 80.000 atos legislativos e 35.000 termos do vocabulário controlado legislativo.

O SysLeg possui uma versão em desenvolvimento, utilizando as ferramentas Delphi e Oracle para execução na arquitetura Cliente/Servidor, em plataforma formada por micro computadores e software de apoio, com processamento multi-usuário. Os seguintes riscos foram identificados:

1) Ilegalidade

A ocorrência de erros ou informações errôneas no sistema legislativo pode acarretar na ilegalidade das operações na universidade. Por exemplo, devido a erros, já foram formados alunos que não tinham realizado o laboratório que seu curso exigia.

2) Re-trabalho

Caso ocorram falhas no sistema e/ou no banco de dados, os dados terão que ser novamente cadastrados o que demoraria um longo período de tempo devido a grande quantidade de informações no sistema.

3) Inconsistência de dados

Os erros ocasionados devido ao desenvolvimento inadequado do sistema podem acarretar dados gerados insuficientemente ou erroneamente.

## 4.3

### Escolha do padrão ou modelo

Existem diversos modelos de processo, modelos de maturidade e normas de qualidade. Os modelos de processo definem uma estrutura padrão para a execução de projetos de desenvolvimento de software. Dentre os modelos de processo, podemos citar: Unified Software Development Process, RUP, Crystal, XP [Espinha, 2007].

Modelos de maturidade funcionam como guias para a definição de processos, indicando o que deve ser feito durante o desenvolvimento de produtos de software, mas sem indicar como isto pode ser feito. Dentre os modelos de maturidade e normas de qualidade, podemos citar CMMI [SEI, 2005], ISO/IEC 12207 [ISO/IEC, 1995], MPS.BR [SOFTEX, 2006].

Em reunião realizada em 09/11/2006, foram discutidos os modelos e normas existentes. O CMMI foi escolhido como modelo para o processo de desenvolvimento de sistemas do NTI por diversos motivos, dentre eles:

- ✓ O NTI têm como objetivo definir um processo de desenvolvimento de qualidade.
- ✓ O NTI não tem como objetivo a concorrência e, sim, atender de maneira eficaz as requisições dos demais órgãos da universidade.
- ✓ O NTI busca melhorar a gerência de conhecimento dos projetos de desenvolvimento de software através da definição de documentação e medições do processo.
- ✓ O NTI busca implantar a disciplina de requisitos de forma a atender adequadamente as solicitações.
- ✓ O CMMI é um padrão internacionalmente reconhecido que integra os modelos: *The Capability Maturity Model for Software (SW-CMM)*, *The Systems Engineering Capability Model (SECM)* e *The Integrated Product Development Capability Maturity Model (IPD-CMM)* [SEI, 2005].
- ✓ Casos de estudo em organizações tais como Accenture, General Motors, ATM, entre outras, demonstram os benefícios alcançados com a utilização do CMMI para as categorias

de custo, qualidade, prazos, satisfação do ambiente e retorno do investimento (ROI) [Goldenson e Gibson, 2003].

- ✓ O CMMI possibilita a melhoria contínua e gradual do processo através da representação contínua.
- ✓ Existência de profissional com conhecimento e interesse no modelo de maturidade.

Será utilizada a representação contínua do CMMI pois favorece a natureza incremental do método ProSis e por não ser o objetivo principal obter uma certificação neste período. Através desta representação, o processo sofrerá pequenas melhorias a cada versão e a mudança da cultura organizacional será realizada de maneira gradual.

#### 4.4

### Identificação e análise da situação atual do processo

#### Análise do processo atualmente utilizado

O desenvolvimento de sistemas no NTI não é estável. O sucesso dos projetos depende do esforço pessoal do gerente e dos membros da equipe. O desempenho depende da capacidade dos indivíduos e varia com as suas habilidades, conhecimentos e motivações.

O planejamento é realizado, entretanto apresentam desvios em relação às metas de cronograma, funcionalidade e qualidade. Não há um processo padrão definido e documentado, dificultando o acompanhamento dos projetos.

Os sistemas acadêmicos, administrativos e recursos humanos da universidade que estão sendo utilizados atualmente foram desenvolvidos basicamente em *Mantis (Mainframe)* e alguns mais recentes em *Delphi e Visual Basic* com banco de dados *Oracle*.

A divisão de desenvolvimento está dividida em quatro equipes de desenvolvimento que não possuem padrões e/ou métodos para o desenvolvimento dos sistemas. Existem falhas de comunicação e integração entre os sistemas, gerando uma grande carga de re-trabalho para os funcionários. São identificadas, inclusive, algumas falhas nas funcionalidades dos sistemas que são dificilmente solucionáveis devido à pouca documentação nas fases de especificação e projeto.

A partir deste ano, está sendo realizado o projeto de migração de todos estes sistemas para a plataforma Web. Houve treinamento com o objetivo de capacitar os funcionários a trabalhar com o padrão *J2EE*, entretanto não há definição formal de processo, métodos ou ferramentas padrões.

Quando surge a necessidade de um novo sistema, é gerado um documento com a aprovação da administração da universidade. Entretanto, não há uma documentação padrão.

As informações descritas sobre o processo atual foram obtidas através da vivência de três anos no NTI. A Avaliação em Abrangência do método PAM foi utilizada para detalhar as informações do processo atual e para identificar as áreas de processo em que há maior risco. Baseando-se nesta informações se torna mais fácil priorizar os objetivos a serem alcançados.

A avaliação em abrangência foi realizada através da ferramenta *Risk Manager* [Módulo, 2007]. As metas de negócio identificadas na etapa de Conhecimento da Organização e Levantamento dos Objetivos de Negócio foram fornecidas para servir como base para a geração dos relatórios de risco.

A ferramenta possui uma metodologia de análise de riscos que se baseia no conceito de que a exposição ou nível de risco é calculado através da probabilidade e do impacto de sua ocor-

rência. Para tornar o cálculo do nível de risco mais eficiente, o conceito de impacto é fragmentado em duas variáveis: Severidade e Relevância. A primeira indica o impacto no ativo e na organização da concretização das ameaças associadas ao risco. A segunda indica o grau de importância do ativo para o negócio da organização, considerando os componentes de negócio que ele apóia, e calibra o impacto do risco [Espinha, 2007].

Para analisar os riscos com base nestes conceitos, é utilizado o índice PSR que representa quantitativamente o nível de risco calculado através da Probabilidade da ocorrência do risco, da Severidade desta ocorrência e da Relevância do ativo. Durante a configuração da ferramenta um valor de um a cinco é determinado para cada uma das variáveis: Probabilidade, Severidade e Relevância. O valor final do nível de risco (índice PSR) é a multiplicação dos três valores [Espinha, 2007].

O consultor da PrimeUp, responsável pela ferramenta, questionou sobre os objetivos de negócio e os níveis de relevância e severidade para cada um deles. As questões abordavam objetivos de negócio que abrangiam as seguintes áreas: investimentos e faturamento da organização, relacionamento com o cliente, gestão interna de processos produtivos e tecnologia da informação. Os dados fornecidos foram inseridos na ferramenta para servirem de base para a avaliação.

Foram informados para o consultor também dados da estrutura organizacional e da equipe avaliada. Para cada integrante da equipe avaliada, foi atribuído um valor de relevância. Desta forma, as respostas de cada um dos desenvolvedores poderia possuir um peso diferente na avaliação. Entretanto, a relevância de toda a equipe foi atribuída igualmente com o valor máximo. Esta decisão foi tomada devido ao número de pessoas entrevistadas ser pequeno e as opiniões de todos serão relevantes para não haver distorções sobre a realidade da organização.

A ferramenta gerou um gráfico com os valores PSR identificados para as ameaças possíveis no NTI. O risco de uma ameaça específica é a soma do rateio dos riscos em cada controle relacionado a ela, uma vez que cada controle pode ser explorado por mais de uma ameaça.

### Riscos das Principais Ameaças Possíveis

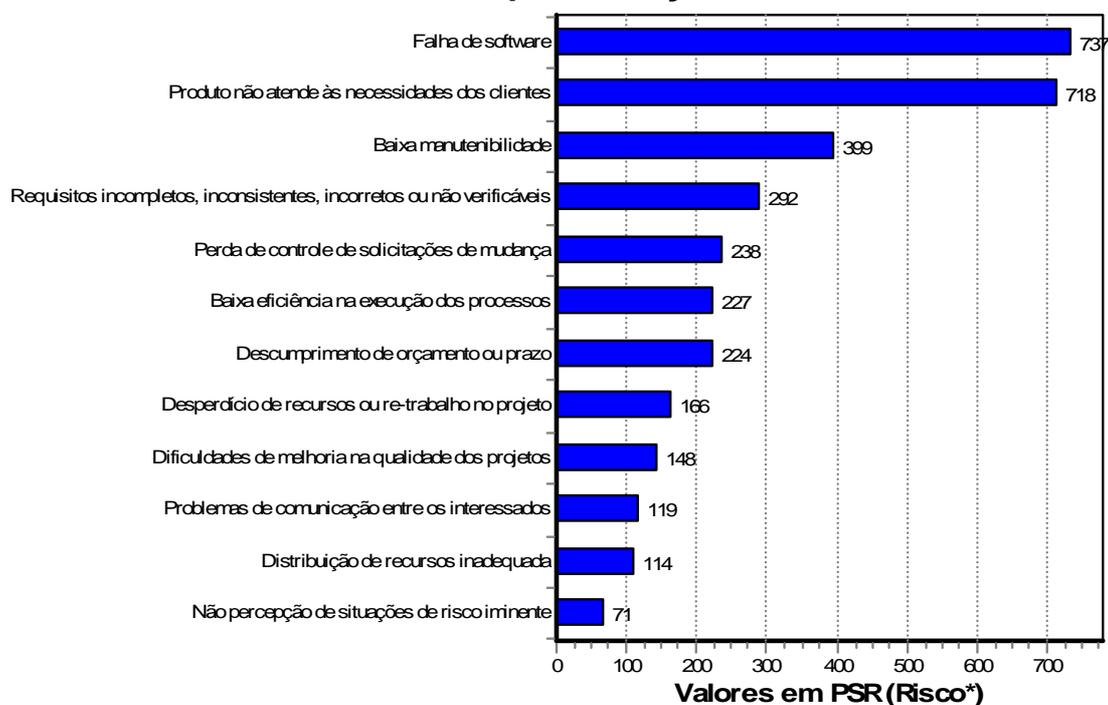
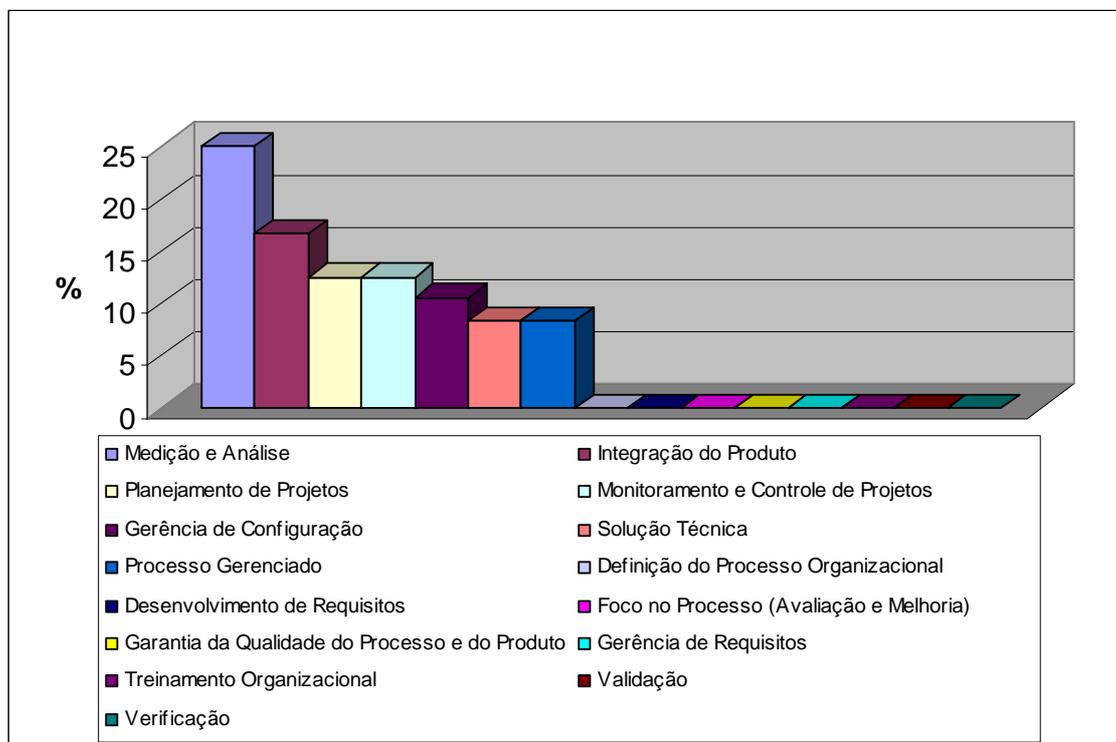


Figura 7 – Riscos das principais ameaças possíveis ao negócio

Através da Figura 7, podemos verificar que os maiores riscos são de falha no software e do produto não atender às necessidades do cliente. A ferramenta também gerou índices de conformidade para objetivos relacionados às áreas de processo do CMMI. Com base nestes dados foi gerado um gráfico para análise que pode ser visto na Figura 8.



**Figura 8 – Conformidade por objetivos relacionados às áreas de processo do CMMI**

Os resultados relativos a conformidade auxiliam na identificação das áreas de processo do CMMI que estão com maiores problemas. É possível verificar que não há um processo formalmente definido, bem como confirmar que o nível de conformidade com o CMMI é muito baixo. Não há controles relativos a desenvolvimento de requisitos, melhoria de processo, garantia de qualidade, gerência de requisitos, treinamento organizacional, validação e verificação. As demais informações geradas pela avaliação podem ser vistas no Apêndice B.

### Identificação de todos os departamentos/áreas envolvidos no processo

Os principais órgãos da universidade envolvidos no processo de desenvolvimento além do NTI são os gestores dos sistemas. Para o escopo de sistemas definido são:

- Sistema Legislativo - SRGL/NDC (Núcleo de Documentação)
- Sistema de Controle de Processos - SCA/NDC (Núcleo de Documentação)
- Sistema de Controle de Órgãos da UFF - PROPLAN (Pró-Reitoria de Planejamento)

É importante ressaltar que os dados do SIORG são utilizados por todos os outros sistemas, desta forma todos os processos da UFF dependem deste sistema.

A PROPLAN está diretamente envolvida no desenvolvimento de todos os sistemas devido à subordinação do NTI a este órgão.

### Priorização dos objetivos a serem alcançados

Em reunião realizada em 26/11/2006, foi realizada uma comparação das informações obtidas no conhecimento da organização e da situação atual do processo com as metas das áreas de processo propostas pelo CMMI. Apesar de todas as áreas não possuírem um processo institucionalizado, foi definido que as áreas de Gerenciamento de Requisitos e Garantia de Qualidade devem ser priorizadas. Esta decisão foi tomada através da análise dos gráficos gerados na atividade Análise do Processo Atual e devido aos seguintes problemas apontados como graves por toda a equipe:

1. Dificuldades no entendimento da definição das atividades a serem realizadas.
2. Lentidão do desenvolvimento por dificuldade de identificação da necessidade dos clientes.
3. Problemas de atraso nos prazos estipulados pela gerência.
4. Dificuldades de manutenção de sistemas devido à ausência de documentação.

Para ajudar a interpretar as falhas que geram os problemas apontados acima, foram analisados os gráficos de risco e conformidade. Os maiores riscos apontados na figura 6 estão relacionados direto ou indiretamente a Gerência de Requisitos. Na figura 7, podemos confirmar que não há uma disciplina de requisitos sendo utilizada no desenvolvimento de sistemas.

Com base nesta análise, os líderes de equipe e a gerência definiram as seguintes prioridades para a definição dos processos, com máxima prioridade sendo igual a 1 :

**Tabela 8 – Priorização de Áreas de Processo**

Área de Processo	Prioridade
Gerenciamento de Requisitos	1
Garantia de Qualidade do Processo e do Produto	1
Planejamento do Projeto	2
Monitoramento e Controle do Projeto	3
Gerência de Configuração	3
Medição e Análise	4
Gerenciamento de Contrato de Serviços	5

Como o método orienta a definir controles para o processo de desenvolvimento de sistemas, a área de Garantia de Qualidade se torna essencialmente prioritária. A Garantia de Qualidade deve acompanhar todas as demais áreas em todas as etapas do desenvolvimento. Não se pode elaborar um processo sem focar na sua eficácia.

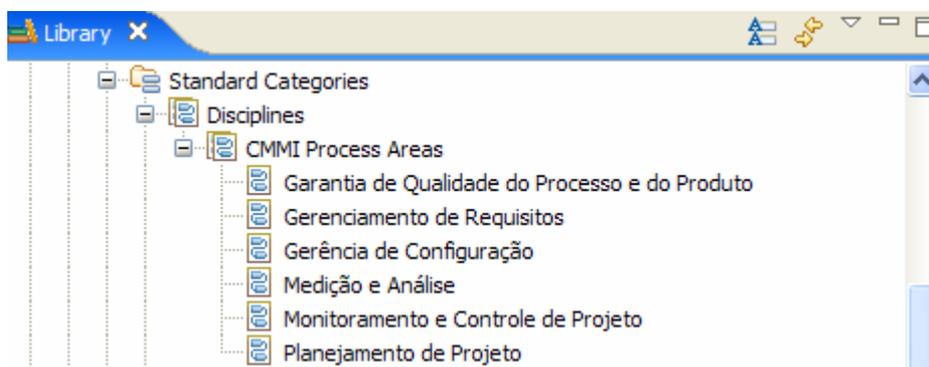
De acordo com a tabela, as áreas que terão maior enfoque inicialmente são Gerenciamento de Requisitos e Garantia de Qualidade. Vale ressaltar que isto não significa que todos os objetivos destas áreas de processo descritos no CMMI serão satisfeitos. A melhoria destes processos será realizada de forma contínua.

## 4.5

### Elaboração do processo

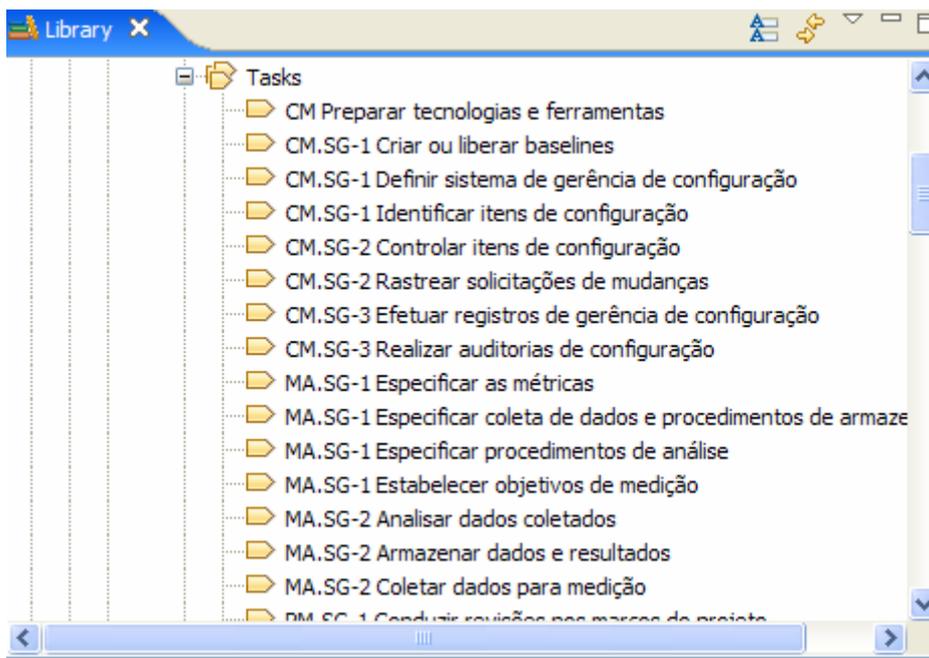
#### Preparação da Ferramenta EPF

Antes de iniciarmos a definição do processo, foi elaborada uma estratégia para a representação na ferramenta escolhida. Como forma de guiar a elaboração e facilitar a avaliação posterior, foi criada uma disciplina com as áreas de processo do nível 2 do CMMI. As disciplinas são um tipo de categoria padrão oferecida pela EPF e podem ser utilizadas para categorizar as tarefas do processo. Mais detalhes sobre as disciplinas criadas podem ser vistos no Apêndice F.



**Figura 9 – Áreas de processo do CMMI configuradas como Disciplinas**

Com base nestas áreas de processo, foram criadas tarefas que estão relacionadas a cada uma delas. Cada tarefa representa um objetivo da área de processo do CMMI [SEI, 2005].



**Figura 10 – Tarefas disponíveis para serem utilizadas nos processos**

Vale destacar que estas tarefas não foram criadas para serem diretamente usadas no processo mas para servirem como base para a instanciação de outras tarefas. Por exemplo, uma tarefa da fase inicial pode ser ‘Obter entendimento de alto-nível dos requisitos’. Esta atividade é descrita no EPF da seguinte maneira:

**Task Descriptor : RM.SG-1 Obter entendimento de alto-nível dos requisitos**

▼ **General Information**

Provide general information about this task descriptor.

Name:

Presentation name:

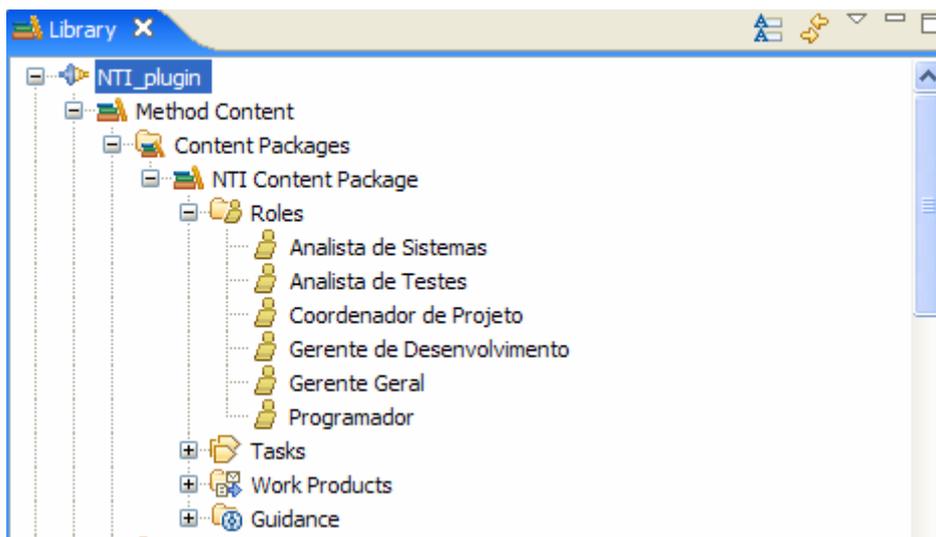
**Figura 11 – Criação de uma tarefa**

Esta tarefa contribui para o seguinte objetivo específico do CMMI na área de processo de Gerenciamento de Requisitos: ‘Obter entendimento do sistema’. Para deixar claro este relacionamento, esta descrição é relacionada com a tarefa respectiva da categoria CMMI *Process Areas*. A tarefa ‘Obter entendimento de alto-nível dos requisitos’ especializa ‘Obter entendimento do sistema’.

Method task:

**Figura 12 – Relacionamento entre tarefas**

Para finalizar esta etapa de preparação, foram definidos os papéis para as diversas funções existentes no NTI. Cada papel poderá ser responsável por executar ou assessorar uma ou mais tarefas do processo.



**Figura 13 – Papéis disponíveis para a definição do processo**

Os produtos de trabalho, ferramentas e guias foram sendo criados simultaneamente à elaboração do processo.

### **Escolha dos processos e áreas chaves a serem definidos**

Foram definidos quais seriam as metas a serem focadas nesta iteração para as áreas de processo selecionadas na atividade anterior. A área de processo de Gerenciamento de Requisitos possui a seguinte meta específica (*Specific Goal*):

SG1 - Requisitos são gerenciados e incorporados com os planos de projeto e produtos de trabalho são identificados.

Esta meta possui cinco práticas relacionadas, entretanto, somente as seguintes práticas foram selecionadas:

1. Obter um entendimento dos requisitos. Desenvolver um entendimento com requisitantes.
2. Obter comprometimento com os requisitos por parte dos participantes do projeto.
3. Gerenciar mudanças nos requisitos assim que estes evoluem durante o projeto.
4. Identificar inconsistências entre requisitos e trabalho do projeto.

Não foi selecionada a prática 'Manter rastreabilidade bidirecional dos requisitos' pois, segundo os coordenadores, necessita de uma maior disciplina na codificação. A pré-rastreabilidade foi considerada de mais fácil adaptação pelos integrantes da equipe e possivelmente será considerada nesta iteração, entretanto, a pós-rastreabilidade só será considerada posteriormente. Vale destacar que esta decisão baseou-se no perfil dos funcionários da organização e não se baseou em uma melhor prática nem tem pretensão de servir como padrão para organizações que possuam culturas diferentes.

A área de processo Garantia de Qualidade do Processo e do Produto possui duas metas específicas mas somente a seguinte meta foi selecionada:

SG1 – Avaliar objetivamente processos e produtos de trabalho

Esta meta possui duas práticas relacionadas. Para esta iteração inicial, consideramos somente a prática 'Avaliar objetivamente os processos' pois está relacionada a definição de controles sugerida pelo método ProSis. Através dos controles, será validado que o processo está

sendo realizado de acordo com a sua descrição formal. A outra meta específica ‘Prover uma visão objetiva’ desta área de processo será abordada nas próximas iterações.

A meta geral (*Generic Goal*) ‘Institucionalizar um Processo Gerenciado’ é relacionada às duas áreas de processo e será considerada para a elaboração do processo nesta iteração.

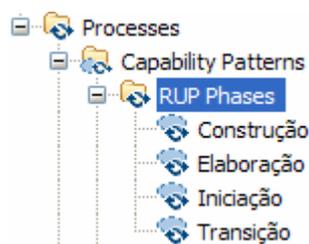
## Definição e representação do processo

### Definição do Processo Padrão

Durante a realização das reuniões, verificamos que os integrantes tinham dificuldade em pensar nas áreas de processo de forma isolada, o que é natural visto que durante a maior parte do desenvolvimento elas ocorrem simultaneamente. Ao pensar no processo como um todo, se tornava mais fácil decidir sobre a necessidade e a relevância das atividades referentes à área de processo específica. Desta forma, optamos por elaborar livremente o processo desde que não se perdesse o enfoque na área de processo que está sendo priorizada, ou seja, caso fosse sugerida uma atividade que pertence a outra área de processo, esta sugestão não seria ignorada mas registrada para ser discutida posteriormente.

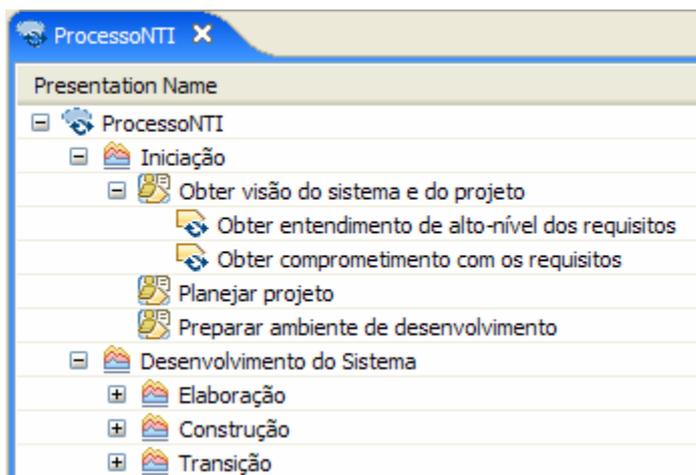
Em reunião no dia 01/02/2007, ficou definido que o processo padrão deveria ser o mais flexível possível para atender a diferentes paradigmas de desenvolvimento e diversos níveis de qualidade. Para criar a estrutura do processo e padronizar as fases de desenvolvimento, optou-se por utilizar as denominações existentes no RUP: Iniciação, Elaboração, Construção e Transição. Com o objetivo de tornar estas fases um padrão e deixar este conhecimento registrado para ser reutilizado, foram criados *Capability Patterns* com as fases do RUP.

Vale destacar que o RUP é um processo e não um modelo de maturidade como o CMMI. Desta forma, é possível utilizarmos as fases e até mesmo atividades do RUP que forem interessantes para a organização e que satisfaçam as metas propostas pelo CMMI.



**Figura 14 – Capability Pattern para reutilização das fases do RUP**

Concluiu-se ainda que a fase de Iniciação deve ser padrão para todos os projetos de desenvolvimento do NTI. Nesta fase, devem ser realizadas as seguintes atividades: Obter visão do sistema e do projeto, Planejar Projeto e Preparar ambiente de desenvolvimento. Como a área de processo priorizada nesta iteração é Gerenciamento de Requisitos, somente a primeira atividade foi detalhada em tarefas. As demais atividades referentes a Planejamento do Projeto e Gerência de Configuração serão detalhadas posteriormente. O processo foi descrito na estrutura hierárquica (Work Breakdown Structure) e através do diagrama de atividades.



**Figura 15 – WBS do Processo Padrão do NTI**

Vale destacar que as atividades descritas definem o mínimo que deve ser realizado nesta fase. Caso o analista responsável considere necessário realizar outras atividades poderá agregá-las no seu processo especializado ou instanciado.

Com o objetivo de facilitar a reutilização dos processos foram criados alguns *Capability Patterns* que reúnem atividades ou tarefas de uma determinada área de conhecimento: Garantia de Qualidade, Gerenciamento de Requisitos, Monitoramento do projeto, Planejamento de Iteração e Planejamento de Projeto. Ao criar um novo processo o analista pode utilizar um destes padrões como base e selecionar um tipo de variação: estender, substituir ou contribuir.



**Figura 16 – Possibilidades de tipo de variação**

### Definição do Processo Especializado

O processo para os sistemas Web foi criado como uma extensão do processo padrão do NTI. Desta forma, tudo que havia sido definido anteriormente foi transferido automaticamente para o novo processo.

Como a prioridade desta iteração é Gerenciamento de Requisitos, foram definidas na reunião do dia 05/04/2007 as atividades e tarefas relativas a esta área. O processo foi descrito na estrutura hierárquica e através de diagramas de atividade.

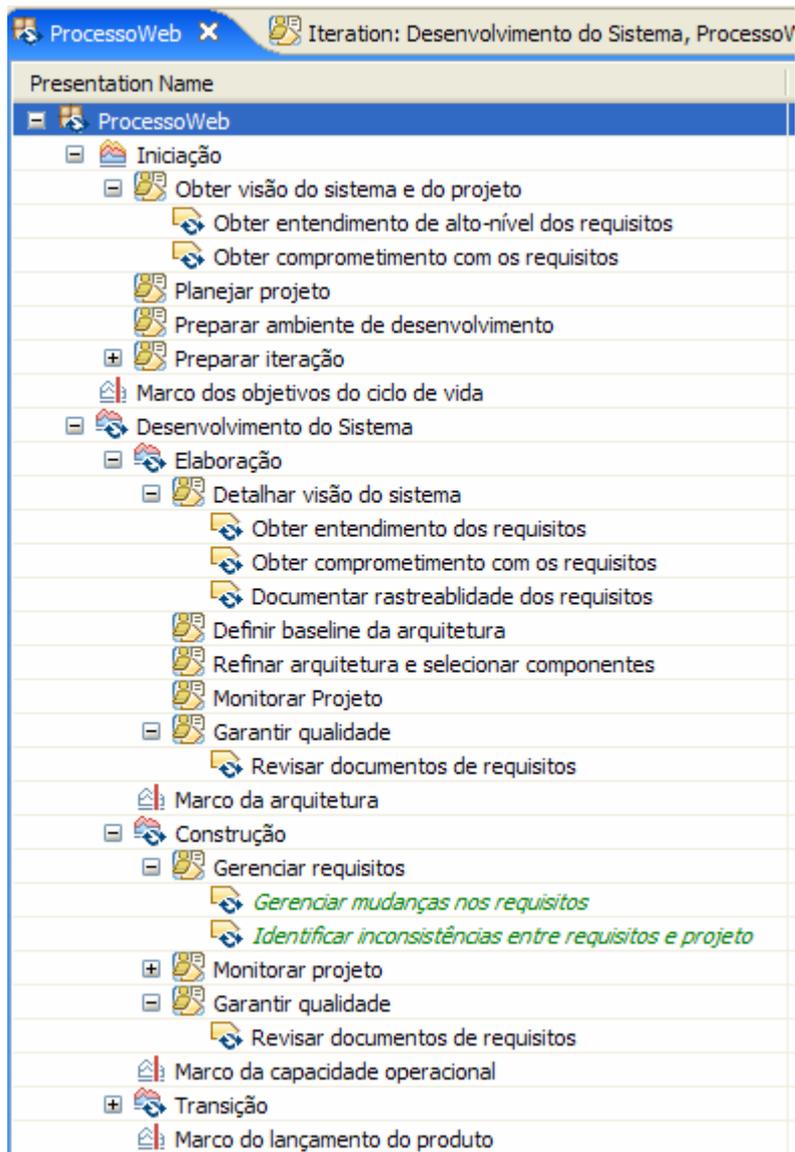
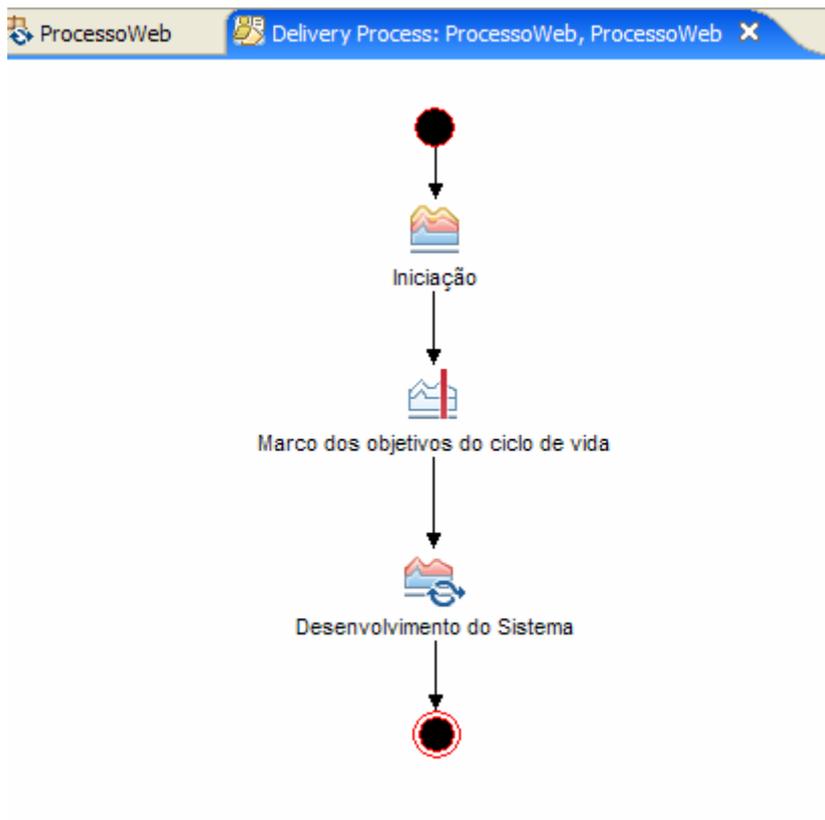
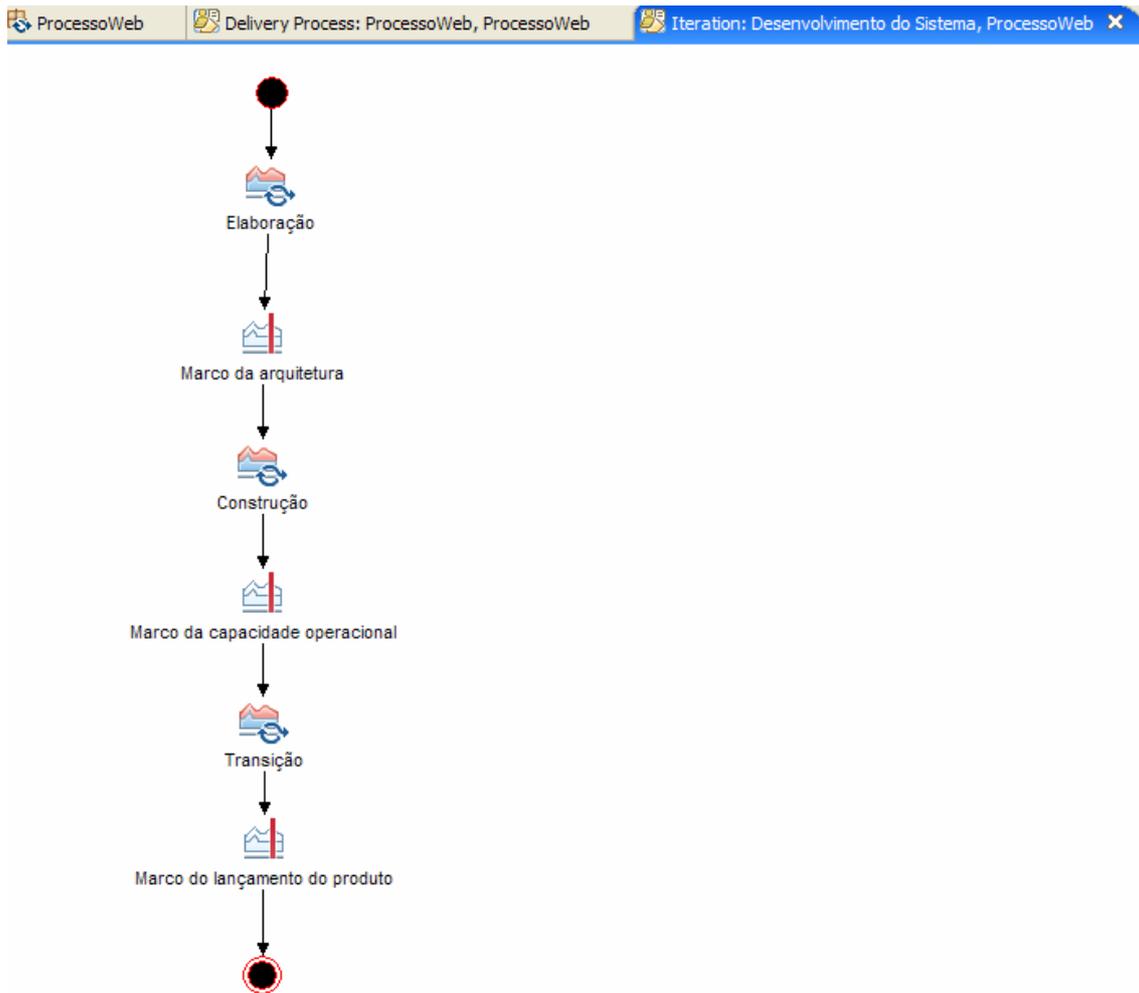


Figura 17 – WBS do Processo de Desenvolvimento de Sistemas Web



**Figura 18 – Diagrama de atividades do Processo Web**

Como o processo Web herda as características do processo Padrão, o diagrama de atividades se apresenta bem semelhante. Como forma de melhor visualizar o processo Web, foi criado um diagrama de atividades para a fase de Desenvolvimento do Sistema.

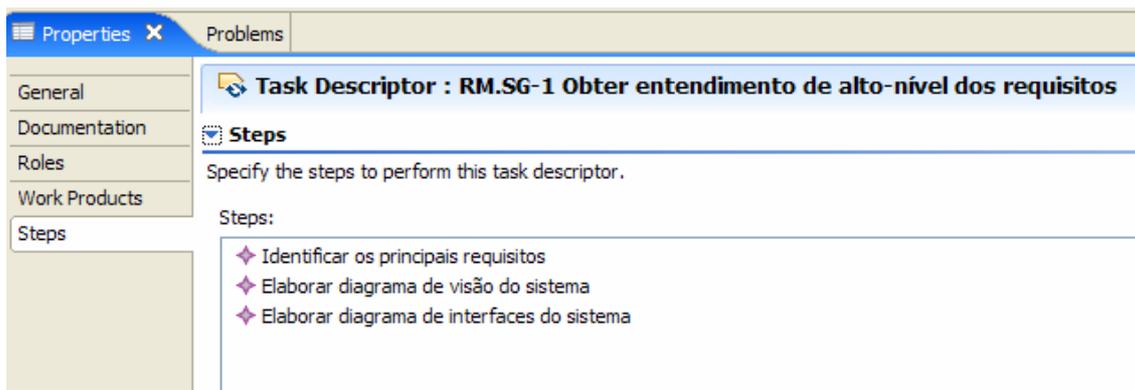


**Figura 19 – Diagrama de atividades da fase de desenvolvimento do Processo Web**

Cada atividade possui tarefas relacionadas, os papéis que executam as tarefas podem ser vistos no Apêndice D e os descritores de tarefas do processo especializado pode ser visto no Apêndice E.

### Definição do Processo Instanciado

O processo instanciado é o processo para o desenvolvimento Web de sistemas administrativos que recebeu o nome de ProcessoWebSA. Desta forma, o processo instanciado estende o processo Web definido anteriormente. A estrutura hierárquica e o diagrama de atividades é o mesmo do ProcessoWeb. Em reunião realizada no dia 10/05/2007 foram definidos os passos de execução das tarefas relativas as atividades de Gerenciamento de Requisitos. Os passos correspondentes a cada atividade pode ser visto na Apêndice G.



**Figura 20 – Passos para a execução da tarefa**

### **Definição de atividades de controle do processo**

Os controles do processo relativos às atividades de Gerenciamento de Requisitos identificados foram:

1. Aprovação dos requisitos pelos interessados na atividade ‘Obter comprometimento dos requisitos’
2. Aprovação dos requisitos pelo gerente de desenvolvimento na atividade ‘Revisar documentos de requisitos’
3. Requisições realizadas após a fase de iniciação somente pelo usuário requisitante na ferramenta ACOMPROJ

A ferramenta ACOMPROJ é uma ferramenta de acompanhamento de projetos desenvolvida internamente que possibilita o cadastro de requisições de alterações no sistema, registrando o usuário solicitante. A ferramenta envia mensagens aos responsáveis pelo sistema assim que a requisição é criada ou alterada no sistema. Podem ser gerados vários relatórios que facilitam a gerência destas requisições tais como: por sistema, tipo, situação, usuário, dentre outros.

Estes controles devem ser testados pelo Gerente de Desenvolvimento e pelo Diretor do Núcleo na atividade ‘Revisar documentos de requisitos’. As requisições podem ser monitoradas através dos relatórios do sistema.

## **4.6**

### **Verificação e Validação**

#### **Avaliação do processo pelos coordenadores de equipe**

Os coordenadores de equipe avaliaram o processo nas reuniões 05/04,10/05 e 23/05/2007. Desta forma, o processo especializado só foi criado após a aprovação do processo padrão e o processo instanciado somente foi elaborado depois da aprovação do processo especializado.

Não houveram grandes divergências para a definição do processo, pois todos os coordenadores concordam que existe uma grande necessidade de estimular a execução de atividades na área de processos de Gerenciamento de Requisitos. Entretanto, pôde-se observar a necessidade de um treinamento bem detalhado de como utilizar a ferramenta EPF para gerar processos instanciados e como identificar as atividades de um papel no processo definido.

## Avaliação da conformidade do processo

Como a elaboração do processo foi realizada com base em tarefas que herdam de práticas do CMMI, tornou-se simples verificar que as atividades definidas abordam as metas e práticas selecionadas para esta iteração.

### 4.7

## Treinamento

### Treinamento sobre processo e metodologia

Foram realizados três treinamentos de forma a possibilitar e incentivar a utilização do processo:

**Tabela 9 – Treinamento de Qualidade e CMMI**

<b>Tema</b>	Qualidade e CMMI
<b>Participantes</b>	Todos integrantes da equipe de desenvolvimento de sistemas administrativos
<b>Data</b>	24/05/2007
<b>Objetivo(s)</b>	
Explicar a necessidade da existência de um processo formalizado e controlado. Esclarecer conceitos básicos do CMMI para que todos compreendam a natureza incremental do método de definição do processo. Os conceitos abordados foram: o que é CMMI, as duas representação existentes (por estágios e contínua) e as áreas de processo do nível 2.	

**Tabela 10 – Treinamento do processo de desenvolvimento para equipe**

<b>Tema</b>	Processo de desenvolvimento do NTI
<b>Data</b>	28/05/2007
<b>Participantes</b>	Todos integrantes da equipe de desenvolvimento de sistemas administrativos
<b>Objetivo(s)</b>	
Explicação das fases, atividades e tarefas do processo instanciado. Visualização das atividades por papéis através da <i>view</i> existente no EPF.	

**Tabela 11 – Treinamento do processo de desenvolvimento para usuários**

<b>Tema</b>	Processo de desenvolvimento do NTI
<b>Data</b>	28/05/2007
<b>Participantes</b>	Usuários gestores dos sistemas administrativos
<b>Objetivo(s)</b>	
Explicar a necessidade da existência de um processo formalizado e controlado. Explicação das tarefas a serem realizadas pelos usuários no processo de desenvolvimento	

## Treinamento sobre técnicas, linguagens e ferramentas

**Tabela 12 – Treinamento de utilização do EPF Composer**

<b>Tema</b>	Criação de processos com EPF Composer
<b>Data</b>	28/05/2007
<b>Participantes</b>	Coordenadores da equipe de desenvolvimento de sistemas
<b>Objetivo(s)</b>	
Explicar os conceitos utilizados pelo framework	
Demonstrar a criação de um processo, visualizando uma WBS e um diagrama de atividades	
Explicar e estimular a reutilização de processos	

**Tabela 13 – Treinamento de utilização da ferramenta ACOMPROJ**

<b>Tema</b>	Ferramenta de acompanhamento de projetos ACOMPROJ
<b>Data</b>	29/05/2007
<b>Participantes</b>	Todos integrantes da equipe de desenvolvimento e usuários de sistemas administrativos
<b>Objetivo(s)</b>	
Explicar a necessidade de registro das solicitações de erro ou melhoria	
Demonstrar as funções do sistema:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cadastro e Alteração de Sistemas</li> <li>▪ Cadastro e Alteração de Requisições</li> <li>▪ Relatórios por requisitante, situação, sistema, tipo, dentre outros</li> </ul>	

## 4.8

### Projeto Piloto

#### Utilização do processo em projeto piloto

As tarefas definidas no processo foram executadas durante o mês de junho por um determinado grupo de desenvolvedores de sistemas administrativos.

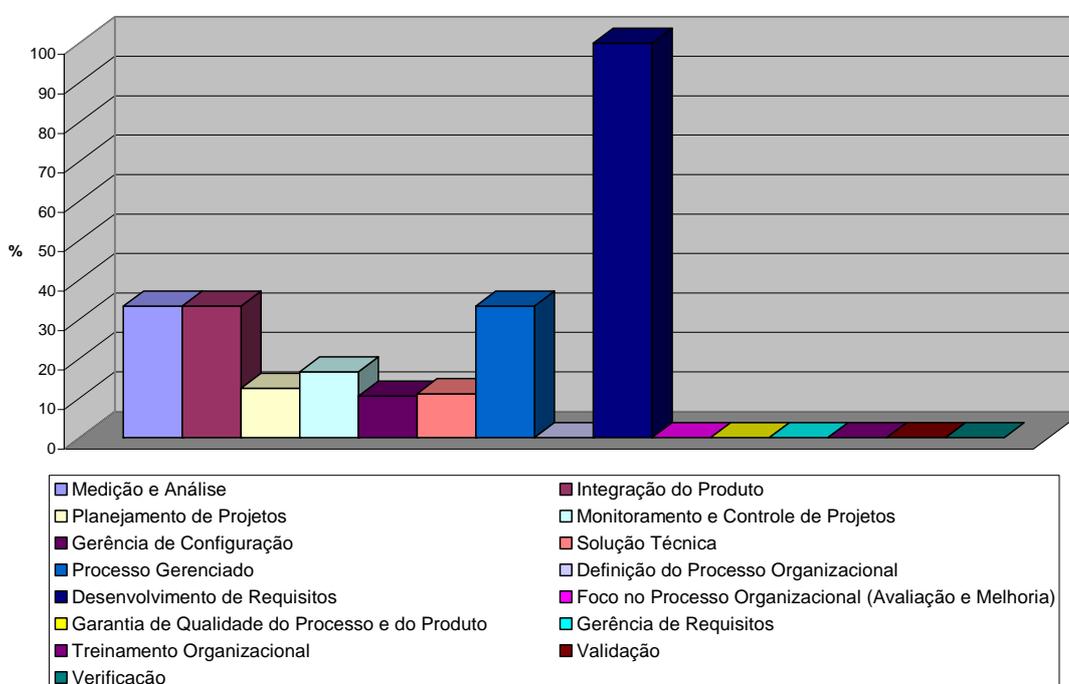
#### Avaliação do projeto piloto

Como o processo está sendo elaborado de forma bem gradual, optamos por realizar uma Avaliação em Abrangência do método PAM. Desta forma, é possível verificar se houve efetivamente progresso na conformidade com o CMMI e se os riscos identificados diminuíram.



**Figura 21 – Riscos das principais ameaças possíveis de negócio**

O gráfico da Figura 20 nos mostra que todos riscos de negócio diminuiriam significativamente de acordo com a avaliação dos profissionais que pertenciam ao projeto piloto. Os riscos relacionados diretamente às conseqüências da ausência da disciplina de requisitos diminuiriam quase pela metade.



**Figura 22 – Conformidade por objetivos relacionados às áreas de processo do CMMI**

De acordo com a Figura 21, o nível de conformidade do objetivo Desenvolvimento de Requisitos passou de 0% para 100% e o nível de conformidade do objetivo Processo Gerenciado passou de 8,33% para 33,33%. Os demais objetivos se mantiveram basicamente no mesmo nível do processo inicial com pequenas melhorias.

A melhoria identificada se deve à execução, durante o projeto piloto, das atividades que atendem às metas específicas e gerais da área de Gerenciamento de Requisitos. É importante ressaltar que apesar da ferramenta ter avaliado com 100% de conformidade o objetivo de Desenvolvimento de Requisitos, isto não significa que o processo está realmente completo neste objetivo mas que satisfaz as condições mínimas que a ferramenta exigia. Não há, por exemplo, atividades detalhadas de elicitação de requisitos, entretanto, comparativamente ao processo inicial, houve uma significativa melhoria.

Outras informações geradas pela ferramenta *Risk Manager* podem ser vistas no Apêndice C. Através dos gráficos confirmamos que o projeto piloto obteve êxito pois houve uma grande diminuição dos riscos de negócio e de não conformidade com o CMMI. Pode-se observar entretanto que o objetivo de Gerência de Requisitos ainda não foi satisfeito, o que pode ter ocorrido por não terem sido focadas todas as metas e práticas da área de Gerenciamento de Requisitos nesta iteração.

Como não foram identificadas falhas de controle no período, é provável que este objetivo será satisfeito a medida que todas as práticas da área forem satisfeitas. Caso contrário, será necessário avaliar mais criteriosamente os parâmetros da ferramenta utilizada.