

Proposta de Adaptação da Disciplina Análise e Design do RUP® para Aderência à Área de Processos Solução Técnica do CMMI

Leandro dos Santos Coelho¹, Marcel Felipe de Carvalho Sarmento¹, Márcia Ito^{1,2}

¹ Gestão e Engenharia de Processos para desenvolvimento de Software - Faculdade de Informática e Administração Paulista (FIAP) - São Paulo, SP – Brasil

² Laboratório de Pesquisa em Ciência de Serviços (LaPCiS) – Programa de Mestrado do Centro Paula Souza(POS-CEETEPS) - São Paulo, SP – Brasil

lcoelho@gmail.com, marcelcs@gmail.com, marcia.ito@centropaulasouza.sp.gov.br

Resumo - Este estudo descreve uma avaliação da Disciplina Análise e Design do RUP® (Rational Unified Process) em relação às práticas definidas na Área de Processo Solução Técnica (ST) do CMMI (Capability Maturity Model Integration). Baseando-se na avaliação da Disciplina de Análise e Design, uma adaptação é proposta para aumentar o nível de conformidade com a ST.

Palavras-chave: CMMI, RUP®, COTS, EPIC, Adquirir versus Desenvolver.

Abstract - The aim of this study is to describe an assessment of Analysis and Design RUP® (Rational Unified Process) Discipline against practices defined in the TS (Technical Solution) CMMI (Capability Maturity Model Integration) Process Area. Based on the assessment of Analyze and Design an enhancement is proposed to increase its level of compliance with TS.

Key Words: CMMI, RUP®, COTS, EPIC, Make or Buy Analysis

1. Introdução

O mercado de componentes (COTS - *Commercial off-the-shelf*) e sua integração às soluções das empresas tiveram um crescimento nos últimos anos, que está relacionado com o aumento da qualidade desses componentes e com o crescimento de ferramentas e tecnologias que propiciaram um ambiente estável para aplicação de tal solução [7]. *Commercial off-the-shelf* – COTS – são componentes que seguem padrões pré-estabelecidos e que são utilizados independentemente e sem nenhuma modificação. Eles são definidos por uma necessidade de mercado, possuem arquitetura e processos próprios e sua utilização foi testada e aprovada por uma grande quantidade de aplicações comerciais [1].

As buscas por redução de custo e tempo de projeto fizeram com que os arquitetos buscassem soluções prontas e, portanto, a aceitarem a utilização desses tipos de componentes. Entretanto, estudos mostraram que para utilização efetiva desses componentes, se tornam necessários um novo modo de conduzir os projetos, diferentes processos, novos conhecimentos, papéis e responsabilidades. Para se atingir o sucesso do projeto, os requisitos, processos operacionais, custos e tempo devem ser baseados nos componentes disponíveis no mercado [7].

Diante deste cenário, o SEI (*Software Engineering Institute*) conduziu estudos para elaborar processos ou definir os princípios desse novo modo de desenvolver

software e conduzir projetos de sistemas. Dois estudos foram alvos desse trabalho: um tutorial a fim de explorar as diferenças e similaridades entre o RUP® e o CMMI e um processo para se adequar a utilização de componentes (COTS) ao processo de desenvolvimento do software. No tutorial, foram usados como base de comparação todos os elementos de processo do RUP®, assim como todo conteúdo de todas as áreas de processo do CMMI na visão contínua. Na conclusão dos revisores, o RUP® possui um alto grau de sinergia entre a Área de Processo Solução Técnica e as práticas do RUP®. Porém, algumas Práticas Específicas obtiveram um baixo grau de sinergia entre as práticas do RUP®. Dentre elas, destacam-se as Práticas Específicas voltadas para a seleção e aquisição de componentes, assim como as Práticas específicas voltadas para avaliação de alternativas de projeto fora do nível arquitetural. [7]

Por outro lado, o Processo Evolucionário para Integração de Sistemas Baseados em COTS – EPIC (*Evolutionary Process for integrating COTS-Based Systems*) – é uma iniciativa da força aérea americana e o SEI. O objetivo do EPIC é auxiliar organizações a construir, alterar e gerenciar soluções baseadas em COTS e outros componentes pré-existentes. O EPIC foi desenvolvido a partir das pesquisas do SEI referentes a COTS e o RUP® que forneceu o referencial teórico sobre o desenvolvimento iterativo (*risk-based spiral technology*).[1] O EPIC está erguido sobre dois pilares: as quatro áreas de influência e os quatro princípios.

As quatro áreas de influência são **Necessidades dos Stakeholders e Processos de Negócios**, que representam os requisitos e processo do negócio. Como o COTS é feito a partir de uma premissa do fornecedor, as necessidades são moldadas com o que já existe no COTS; **Mercado**, que representa as soluções de COTS disponíveis; **Programação e Riscos** que representam os riscos, custos e prazos para o projeto e para as mudanças no negócio e por fim **Arquitetura e Design**, que representa os elementos essenciais do sistema, as relações entre as partes e como eles atendem ao processo [6]. Quando se constrói soluções baseadas em COTS, o balanceamento entre as quatro esferas de influência é crítico para a vida do projeto, formando uma solução viável que efetivamente torna possível a utilização do COTS. Muitos projetos falham ao tentar utilizar COTS a partir do processo de definição dos requisitos e elaboração da arquitetura, em primeiro lugar, e somente depois tentar utilizar o COTS. Esquecem-se que o objetivo do COTS é de orientar a condução do projeto [1].

Os quatro princípios são **Decisões Convergentes**, que é o balanceamento entre as quatro esferas. O EPIC criou um ambiente que propicia constantes definições dentro das quatro esferas, ao mesmo tempo em que reduz o espaço de decisão entre elas. Isso permite decisões em uma esfera que influenciam e que são influenciadas por decisões nas outras esferas; **Acúmulo de Conhecimento**, que se refere ao conhecimento em relação à solução que deve crescer em um espaço controlado. Este conhecimento se reflete na lista de Produtos de Trabalho necessários para avaliar, recomendar, adquirir, instalar, configurar e utilizar a solução; **Aumento do envolvimento do Stakeholder**, que deve estar cada vez mais presente na definição da solução, pois sua participação é essencial para o sucesso do projeto. Ao criar um ambiente que incentiva a participação do *stakeholder*, qualquer mudança identificada no processo ou nos requisitos e as diferenças entre o processo atual e o processo existente nos COTS disponíveis permitem uma rápida

decisão e definição e por fim **Evolução ao longo das iterações**, pois elas sistematicamente reduzem o espaço de decisão, aumentam o conhecimento da solução e aumentam o envolvimento do *stakeholder*. Ao mesmo tempo, cada iteração ou espiral é planejada para mitigar riscos no projeto. Um processo iterativo é necessário para manter os requisitos e arquitetura em evolução com as quatro áreas de influência sendo consideradas e ajustadas, a fim de aperfeiçoar o uso dos COTS disponíveis. Cada iteração contém tarefas que coletam informação de cada uma das quatro áreas. Cada iteração refina a nova informação por meio da análise e negociação com os *stakeholders*, possibilitando formatar o conhecimento necessário para desenvolver um sistema que atenda às necessidades do negócio. Essas iterações são gerenciadas pelas quatro fases do RUP®.

Assim identifica-se que há a possibilidade de adaptações do RUP®, alterando-se processos e Produtos de Trabalho a fim de atender essa nova demanda do mercado. Como o CMMI trata-se de uma documentação utilizada como base do processo de desenvolvimento de software e da compra de componentes que é tratada na Área de Processo Solução Técnica, o trabalho possui o objetivo de mapear as deficiências do RUP® e adaptá-las com o objetivo de atender em sua totalidade a Área de Processo Solução Técnica, tornando o RUP® aderente às novas necessidades do mercado.

2. Metodologia

A proposta de adaptação do RUP® foi baseada nos conceitos estabelecidos na Área de Processo Solução Técnica (ST) do CMMI-DEV na visão contínua. Com a documentação do CMMI, foram obtidos os itens necessários para se atingir o objetivo da ST. A partir desses itens, foi analisado quais práticas e sub-práticas do CMMI possuíam um baixo grau de sinergia com o RUP®. Após a análise, foi realizado um estudo comparativo para encontrar as ferramentas, técnicas e métodos necessários para a adequação da Disciplina Análise e Design do RUP® a fim de atender plenamente a Área de Processo Solução Técnica do CMMI.

A partir dos estudos, foi realizada a adaptação do RUP® para que fosse possível atender totalmente a Área de processo Solução Técnica do CMMI. A adaptação foi feita na Disciplina de Análise e Design do RUP®.

3. RUP® e Solução Técnica (ST) - CMMI

A proposta da Área de Processo Solução Técnica (ST) é projetar, codificar e entregar soluções para os requisitos pré-definidos. Para tanto, o processo inicia-se com a escolha da melhor solução para o projeto em questão, seja essa opção uma compra, um reaproveitamento ou um desenvolvimento interno. Ela possui três Objetivos Específicos (*Specific Goals*), os quais possuem oito Práticas Específicas (*Specific Practices*). Esta estrutura é utilizada para o mapeamento entre a ST e o RUP®.

O primeiro Objetivo Específico é “**Selecionar as Soluções de Componentes ou Produtos**”, que elabora o critério de seleção da solução, obtém as possíveis soluções e seleciona uma das soluções [7].

A primeira Prática Específica é “**Elaborar o Critério de Seleção e Obter as Alternativas de Solução**”, que tem o objetivo de definir o critério de seleção e a partir dele, elaborar um estudo que identifica as possíveis soluções e mapeia os requisitos na solução avaliada [7]. No RUP®, o foco da tarefa Análise Arquitetural é definir o processo para a identificação das arquiteturas candidatas para a solução [4][5]. Para isso, é elaborado o processo que executado escolhe e avalia as soluções disponíveis. Após isso, utilizando-se de um estudo analítico de tecnologias e objetos disponíveis e premissas de desenvolvimento inicia-se a avaliação das arquiteturas. Em conjunto com a Atividade Refinar a Arquitetura, é possível mapear todos os requisitos em objetos de projeto tais como classes, pacotes, serviços, representações de fluxos (diagramas de seqüência, colaboração, etc.). Todo esse processo é finalizado com a revisão do material criado e alterações dos materiais existentes e que são atualizados ao longo do projeto. Em termos de mapeamento, verifica-se que o RUP® atende em termos gerais às sub-práticas dessa Prática Específica. Entretanto, como uma das sub-práticas é a identificação dos COTS disponíveis, o RUP® necessita de uma adaptação para considerar COTS na análise de soluções possíveis.

A segunda Prática Específica é “**Selecionar a Solução de Componentes**”, onde é feita a avaliação e a identificação das possíveis soluções [7]. Em relação ao mapeamento, o RUP® com suas tarefas de construção e avaliação da prova de conceito atendem às sub-práticas dessa Prática Específica. Nessas duas tarefas, o RUP® planeja, cria e avalia uma prova de conceito para a arquitetura candidata [4][5]. Com o material produzido na Análise Arquitetural, estabelece critérios para a avaliação e depois se verifica a viabilidade do desenvolvimento da solução. Pode haver mudanças nos requisitos para a melhor adequação da arquitetura. Entretanto, o RUP® não deixa claro se esse processo é executado em todas as arquiteturas candidatas ou se na mais adequada pela avaliação da tarefa de Análise Arquitetural. Além disso, o RUP® considera somente a reutilização de itens existentes e não considera a questão da compra (COTS). Com isso, se torna necessária a adaptação para tratar com mais detalhes e clareza a questão de múltiplas alternativas e soluções. Assim, para continuar a tratar a questão dos COTS, é feita a adaptação para atender à sub-prática Identificação dos Componentes que são Reutilizados ou Adquiridos.

O segundo Objetivo Específico é “**Elaborar o Design**”, que gera a documentação do projeto. Essa documentação fornece uma referência para o entendimento dos *stakeholders* mais relevantes e para as fases do projeto [7].

A primeira Prática Específica é “**Elaborar o Design dos Componentes**”, que define o Projeto Inicial – características e a arquitetura do componente, incluindo divisões, identificações, estados e interfaces externas e internas – e o Projeto Detalhado que define com precisão e detalhamento os componentes [7]. Em relação ao mapeamento, a tarefa Análise da Arquitetura do RUP® define quais são os padrões e critérios que o projeto utilizará [4][5]. O RUP® também possui algumas atividades de revisões que validam se o que foi definido no início do projeto está sendo executado. A tarefa Revisar o Design, além de avaliar a conformidade com os *guidelines* elaborados para o projeto, também valida se todos os requisitos foram atendidos, revisando a análise de caso de uso, realização de caso de uso e objetos de design [4][5].

A segunda Prática Específica é “**Elaborar um Pacote de Dados Técnicos**”. Um pacote de dados técnicos fornece ao desenvolvedor uma descrição detalhada do componente ou solução à medida que é feita a codificação. Este pacote cria uma flexibilidade no processo de compra, como por exemplo, contratos de análise de desempenho [7]. Em relação ao mapeamento, as duas primeiras sub-práticas dessa Prática Específica referem-se à definição de como o projeto é conduzido e que é coberta pela tarefa Análise Arquitetural. Em relação ao pacote de dados técnicos, torna-se necessário a utilização de todos os Produtos de Trabalho produzidos ao longo das atividades e tarefas da Disciplina Análise e Design. Em relação à documentação das decisões tomadas, é necessário o mapeamento da Disciplina de Gerenciamento de Projetos, pois é nela que são definidos o custo, o prazo e as decisões referentes ao planejamento da iteração e do projeto [4][5]. Por fim, para a revisão do pacote de dados técnicos é necessário a revisão da arquitetura e do design, tarefas pertencentes às atividades de Refinar a Arquitetura e Análise de Comportamento, respectivamente.

A terceira Prática Específica é “**Elaborar o Design das Interfaces**”, onde são definidos os fluxo de comunicação, características dos dados e características do hardware [7]. No RUP®, ao longo da Disciplina Análise e Design, algumas definições referentes a interfaces que existem no sistema e com o sistema são elaboradas. Entretanto, é nas atividades de Elaborar o Design de Componentes e Design de Serviços que essas definições são detalhadas e documentadas [4][5].

A quarta Prática Específica é “**Realizar a Make, Buy or Reuse Analysis**” que se inicia no começo do projeto durante a primeira iteração do *design* e continua durante o processo de elaboração do *design* e é finalizada com a decisão de se desenvolver, adquirir ou reutilizar [7]. O RUP® não possui nenhuma atividade ou tarefa que consegue suprir os objetivos da Prática Específica que trata da escolha da compra, codificação interna ou reutilização. Sendo assim está prática é desenvolvida no RUP® a fim de suprir esta prática.

O terceiro Objetivo Específico é “**Desenvolver os Componentes**”. Nessa etapa, os componentes são desenvolvidos e a documentação técnica e operacional é produzida [7].

A primeira Prática Específica é “**Desenvolver os Componentes a partir do Design**”. O foco é a codificação do software [7]. No RUP®, algumas definições de como o software deve ser desenvolvido são elaboradas nas atividades de *design*, entretanto a produção do software é efetivamente tratada na Disciplina de Implementação [4][5]. Apesar do objetivo deste estudo não ser esta Disciplina, foi necessário o mapeamento dela com a Prática Específica, já que somente com esse mapeamento o RUP® atenderia aos objetivos dessa Prática Específica.

A segunda Prática Específica é “**Elaborar e Atualizar a Documentação do Usuário Final**”. Mais uma vez, se tornou necessário o mapeamento de outras Disciplinas do RUP® que não são o foco do trabalho para atender aos objetivos da Prática Específica em questão. Essa Prática Específica tem como meta a documentação do usuário final [7]. No RUP®, a Disciplina que trata da documentação técnica e do usuário é a *Deployment*. As atividades em conjunto determina o planejamento, métodos e processos para a elaboração da documentação do software ou do componente [4][5].

Pelo mapeamento verifica-se que o RUP® não possui atividades ou tarefas que realizam a análise comparativa entre a aquisição de componentes pré-construídos, o reaproveitamento de componentes desenvolvidos em projetos anteriores ou a construção total do componente. No entanto, o RUP® possui produtos de trabalho que agregam os dados necessários e que podem servir de entrada para a análise “Adquirir vs. Desenvolver”.

Na visão do CMMI, os seguintes fatores devem ser considerados no momento da análise “Adquirir vs. Desenvolver”: Como a análise deve ser efetuada nas fases iniciais do projeto, uma grande parte das funcionalidades do sistema são encontradas no Documento de Visão e, disponíveis também no documento de Especificação de Requisitos de Software. O **Custo**, **Cronograma** e **Recursos Disponíveis** no RUP® estão documentadas nos produtos de trabalho Plano de Desenvolvimento de Software e Lista de Riscos. A **Aliança Estratégica** e **Requisitos de Alto Nível** no RUP®, caso existam, estão documentadas no produto de trabalho Visão de Negócio. Os fatores de compatibilidade a serem analisados são encontrados no RUP® no produto de trabalho Documento de Arquitetura de Software. Ele descreve o ambiente em que a aplicação deve ser executada fornecendo os requisitos de compatibilidade. A **Facilidade de Manutenção**, caso seja um requisito genuíno do projeto, está descrito no produto de trabalho Especificação Suplementar.

No CMMI existem ainda alguns fatores que são considerados na análise “Adquirir vs. Desenvolver” e estão relacionados com os pacotes pré-construídos, como por exemplo, **Disponibilidade**, **Licenças**, e **Qualidade e Capacidade**. Esses fatores, após serem analisados, podem ser incluídos como fator de decisão no produto de trabalho Plano de Desenvolvimento de Software.

Ao realizar a análise “Adquirir vs. Desenvolver” é difícil estimar com precisão um projeto que será desenvolvido desde o seu início sem aquisição alguma para que se possa compará-lo com componentes pré-construídos existentes no mercado. Assim, o RUP® recomenda o uso de ferramentas de estimativas como COCOMO II [8] ou Estimativas de Esforço Baseada em Casos de Uso [9].

Um sub-conjunto do processo de análise entre “Adquirir vs. Desenvolver” é a seleção de fornecedores. Apesar de existirem dúvidas sobre sua eficiência, um método muito popular entre empresas norte-americanas é a publicação de uma RFI (*Request for Information*), sigla em inglês para Solicitação de Informação. A RFI normalmente é um documento contendo um pedido formal de informações sobre produtos de diversos fornecedores. No caso de uma análise “Adquirir vs. Desenvolver”, tal documento pode ser útil para reunir informações sobre fornecedores dos COTS que estão serão procurados.

Assim tem-se que é possível propor uma adaptação da Disciplina Análise e Design do RUP® para atender os objetivos da Área de Processo Solução Técnica do CMMI.

A fim de minimizar o aumento de formalidade do processo, evitou-se a criação de novas tarefas, Produtos de Trabalho e Papéis, fazendo somente o mínimo necessário para atender às exigências do CMMI. A seguir a proposta é apresentada.

6. Proposta de Adaptação do RUP®

A nova estrutura foi baseada na inserção do processo de decisão entre adquirir ou desenvolver na Fase de Iniciação. Assim, houve a inserção de uma nova atividade: **Realizar Análise Adquirir versus Desenvolver** [Figura 1]. Ela foi criada para tornar possível que a equipe do projeto elabore o estudo de viabilidade para a utilização de COTS. As tarefas dessa nova atividade são realizadas paralelamente às tarefas da atividade Realizar Síntese Arquitetural, porém iniciando-se um pouco antes. Essas atividades em conjunto permitem a estrutura necessária para se obter as informações para a definição da arquitetura candidata, seja ela utilizando COTS ou não. Ela é iniciada momentos antes da Síntese Arquitetural, pois as tarefas de se obter informações sobre os fornecedores devem ser realizadas previamente aos estudos de viabilidade que acontecem nas tarefas “Construir Prova de Conceito Arquitetural” e “Avaliar Viabilidade de Prova de Conceito Arquitetural”.

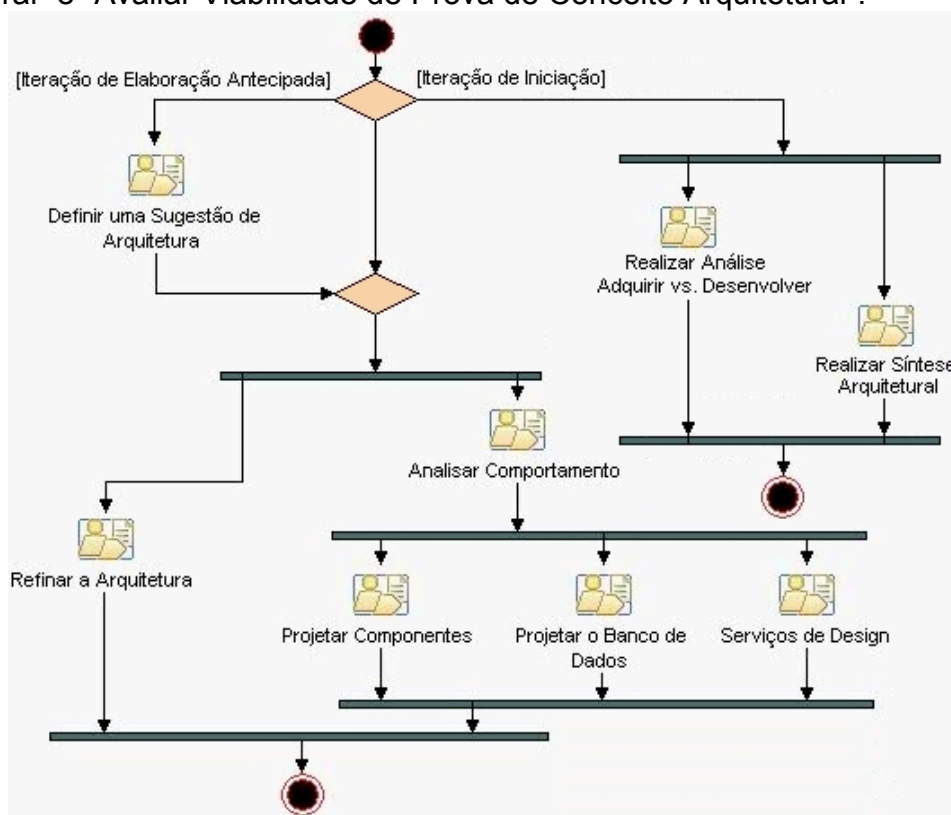


Figura 1 - Nova Estrutura da Disciplina Análise e Design. Fonte: O Autor

As tarefas contidas dentro da nova atividade Realizar Análise Adquirir versus Desenvolver são as seguintes:

- **Identificar Pacotes e Fornecedores COTS** – O objetivo dessa tarefa é criar uma lista de potenciais pacotes ou componentes pré-construídos que podem ser utilizados no projeto. Deve-se também considerar o atual ativo de componentes de software existente na empresa e considerá-los como um potencial fornecedor. O documento de Visão e os requisitos de alto-nível devem ser utilizados como guia na hora de pesquisar os pacotes e fornecedores COTS. O intuito final é minimizar o risco e o tempo de

desenvolvimento de projeto com a avaliação da possibilidade de utilizar elementos de software pré-construídos no projeto. O Gerente de Projeto é o principal responsável por essa tarefa, porém ele deve ter o suporte técnico do Analista de Sistemas e o Arquiteto de Software;

- **Produzir e Publicar RFI** – O objetivo dessa tarefa é consolidar os requisitos em um documento no formato esperado de uma RFI. Junto com os requisitos a RFI também deve conter as regras de como se espera receber as respostas à RFI principalmente em relação ao prazo e formato, assim como a descrição dos critérios de qualificação. O Gerente de Projeto é o principal responsável por essa tarefa em conjunto com o Analista de Sistemas.
- **Avaliar Pacotes COTS e Decidir entre Adquirir ou Desenvolver** – Após a publicação da RFI, o Gerente de Projeto classificar os pacotes de fornecedores que responderam à RFI segundo critérios que são definidos nesta tarefa. Após definido se serão utilizados componentes pré-construídos no projeto e qual será sua estratégia de utilização, o Gerente de Projetos atualiza o produto de trabalho Plano de Desenvolvimento de Projeto.

Na atividade Refinar Arquitetura já existente no RUP® foram criadas as seguintes tarefas:

- **Adquirir Pacotes COTS** - Apesar de não fazer parte do escopo principal da disciplina de Análise e Design, essa atividade trata dos detalhes da negociação do contrato e da aquisição dos componentes. O principal responsável por essa tarefa é o Gerente de Projeto, porém ele pode contar com o auxílio de outras pessoas da empresa com experiência em negociação de contrato;
- **Executar Configuração de Pacotes COTS** – Essa tarefa pode ser executada pelo Implementador, mas deve ser orientado pelo Arquiteto de Software.

Diversas tarefas existentes no RUP® devem ter alterações no cenário em que o projeto opte por utilizar COTS. A seguir são apresentadas as tarefas na qual essas mudanças foram identificadas e uma breve descrição da alteração desenvolvida. **Análise Arquitetural** – deverá considerar o COTS para representar o nível geral da arquitetura, assim como a integração de COTS com outros sistemas e a necessidade de interfaces; **Análise de Caso de Uso** – caso haja integração entre os sistemas, as classes que farão a integração entre os sistemas atuais e o COTS são identificadas; **Análise Operacional** – identificam-se e criam-se os diagramas que representam os processos que irão integrar os sistemas atuais e o COTS; **Construir Prova de Conceito Arquitetural** – a Prova de Conceito é conduzida tomando como base os requisitos técnicos do COTS. Nesse caso, a tecnologia e os ativos (*assets*) analisados e listados devem considerar os requisitos do COTS para o seu funcionamento; **Criar o Protótipo para a Interface do Usuário** – caso seja necessário a criação de uma nova interface com o usuário, o Designer de Interface com o usuário deve considerar as interfaces existentes do COTS e seguir o mesmo padrão; **Definir o Contexto do Sistema** – quando for feita a representação dos atores e seus relacionamentos com o sistema, COTS escolhido deve ser representado; **Definir os Elementos de Teste** - Caso no pacote do COTS entregue pelo fornecedor não tiver nenhum objeto para a realização de testes, recomenda-se a criação de tais elementos. Em relação à infraestrutura, a partir da documentação

técnica e da tarefa de Descrever a Distribuição, é possível identificar os elementos de rede que são considerados para o teste. Quando se definir as fronteiras e as interfaces entre os sistemas, é importante definir quais funcionalidades do COTS a serem utilizadas; **Descrever a Distribuição** - a partir da documentação técnica do fornecedor e da análise do Arquiteto, o plano de distribuição é elaborado buscando-se o melhor desempenho do COTS. A documentação técnica mostra as premissas sobre instalação e condições mínimas para o perfeito funcionamento do COTS; **Elaborar o Design da Interface do Usuário** - deve considerar as interfaces existentes do COTS, caso seja necessária a criação de alguma nova Interface do Usuário; **Elaborar o Design das Classes** - elabora-se o design das classes que integrarão os sistemas atuais e o COTS. Nessa tarefa deve-se ter atenção às particularidades técnicas do COTS para se definir a melhor forma para integrar as duas partes; **Elaborar o Design das Operações** - deve ser elaborado o design das operações que são importantes para a integração entre os sistemas atuais e o COTS. O trabalho realizado na tarefa Elaborar Design das Classes é essencial para a execução da elaboração dos designs das operações; **Elaborar o Design dos Elementos de Teste** - elabora-se o design das classes de teste que se comunicam com o COTS. Além disso, caso se busque a utilização de uma ferramenta de automação de testes, deve-se atentar às particularidades do COTS a fim de descobrir se a ferramenta de teste escolhida tem capacidade para executar os testes necessários com o COTS; **Especificar a Migração de Dados** - Caso haja a substituição de algum sistema por uma das funcionalidades cobertas pelo COTS ou que para o funcionamento correto do COTS seja necessário dados pré-existentes, o processo de migração de dados deve considerar o Modelo de Dados existente no COTS; **Estruturar o Modelo de Desenvolvimento/Codificação (*Implementation Model*)** - é necessário considerar o cenário de utilização do COTS no planejamento do processo de desenvolvimento. É de extrema importância uma documentação bem clara do fornecedor, além de pontos de contatos na qual todas as dúvidas podem ser esclarecidas.

7. Conclusão

Conclui-se que é possível adaptar a Disciplina de Análise e Design para atender aos objetivos do CMMI na Área de Processo Solução Técnica (ST). Por meio de conceitos teóricos, se obteve o material necessário para compor novas atividades, tarefas e produtos de trabalho além de alterar as tarefas e produtos de trabalhos já existentes. Com as mudanças efetuadas, o RUP® possuirá os elementos de processo necessários para atender o CMMI nos requisitos de realizar análise entre Adquirir, Desenvolver ou Reaproveitar a utilização de COTS.

Entretanto, a introdução de COTS na disciplina Análise e Design implica em mudanças nas demais disciplinas do RUP®, visto que as disciplinas do RUP® estão em constante comunicação e há processos em que a multidisciplinaridade se torna necessária para atender a um determinado objetivo. Apesar do escopo dessa pesquisa ser a disciplina de Análise e Design, percebe-se que para acomodar COTS em um projeto são necessárias adaptações nas demais Disciplinas, em especial: Modelagem de Negócio, Gerenciamento de Projeto, Requisitos e Testes.

Com esse estudo, percebeu-se que a adição de COTS requer mudanças estruturais no RUP®. A fase de Construção, por exemplo, pode ser reduzida, visto que o objetivo da introdução de elementos pré-construídos é reduzir o tempo necessário de implementação.

Recomenda-se que uma vez decidido pelo uso de COTS no projeto, o ideal é utilizar uma adaptação do RUP® exclusivo para projeto que utilizem COTS. Projetos que utilizam COTS utilizariam uma versão diferente do RUP® do que os projetos que não utilizam COTS. Dessa forma os projetos se beneficiariam de uma versão melhor adaptada à natureza do projeto.

8. Referências

[1] ALBERT, C.; BROWNSWORD, L. ***Evolutionary Process for Integrating COTS-Based Systems (EPIC). Building, Fielding, and Supporting Commercial-off-the-Shelf (COTS)Based Solutions.*** United States of America: TECHNICAL REPORT, CMU/SEI-2002-TR-005, ESC-TR-2002-005, 2002.

Disponível em: <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/02tr005.cfm>. Acesso em 03/2010

[2] GALORATH D.; EVANS, M. ***Software Sizing, Estimation and Risk Management: When Performance is Measured Performance Improves***

United States of America: Taylor & Francis Group, LLC, 2006

[3] GALLAGHER, B.; BROWNSWORD, L. ***The Rational Unified Process and the Capability Maturity Model - Integrated Systems/Software Engineering.***

Disponível em <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/presentations/Gallagher-2001.cfm>. Acesso em 02/2010. SEI, 2001.

[4] IBM, RUP® Method Composer Web site. Disponível em: www.ibm.com. Acesso em: 03/2007

[5] KRUCHTEN, P. ***The Rational Unified Process: An Introduction.*** United States of America: Addison-Wesley, 2003.

[6] PERAIRE, C.; PANNONE, R. ***RUP® for COTS Package Delivery Roadmap***

United States of America: Rational Software, IBM Software Group, 2005. Disponível em: http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/05/1206_peraire-pannone/. Acesso em 03/2010

[7] SEI. ***CMMI for Development, Version 1.2.*** Disponível em: <http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/06.reports/06tr008.html>. Acesso em 02/2010.

[8] BOEHM, B. ***Software Cost Estimation with COCOMO II.*** United States of America: Prentice-Hall. 2000

[9] SMITH, J. ***A Estimativa de Esforço Baseada em Casos de Uso.*** United States of America: Rational Software White Paper. 1999