

## Um Modelo de Subcontratação de Desenvolvimento de Software

Jairo C. de Oliveira, Alexandre M. L. de Vasconcelos, Hermano Perrelli

Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Caixa Postal 7851 – Cidade Universitária – Recife – PE – Brasil

{jco, amlv, hermano}@cin.ufpe.br

*Abstract.* Fusion and restructuring of enterprises may affect mainly their IT area, and a solution found by those companies to not compromise application development and reduce costs is outsourcing. They usually manage this process based in their own experience because the existing models are not flexible enough to attend their dynamic. This paper has the aim of introducing MUDAS (Software Acquisition Unified Model), specific to software development outsourcing, attempting to conciliate the principles defined by SA-CMM and IEEE standards, RUP, besides concepts defined in the PMBOK and related to management project.

*Resumo.* A fusão e reestruturação de grandes empresas atingem principalmente sua área de TI, e uma solução encontrada por essas empresas para não comprometerem o desenvolvimento de aplicações e reduzir custos é a subcontratação. Muitas vezes baseiam-se em sua experiência para administrar este processo, já que os modelos atuais não são flexíveis para atender à sua dinâmica. Por isto, este artigo tem o objetivo de apresentar o MUDAS (Modelo Unificado de Aquisição de Software), específico para subcontratação de desenvolvimento de software, procurando conciliar os princípios definidos pelos padrões SA-CMM e IEEE, pelo RUP, além dos conceitos definidos no PMBOK e relacionados à gerência de projeto.

### 1. Introdução

A reestruturação e fusão de grandes empresas têm provocado uma crescente demanda por subcontratação de serviços na área de TI (Tecnologia da Informação). Muitas vezes, ocorre a redução do número de funcionários e a subcontratação de parte, ou todo desenvolvimento e manutenção de sistemas. Além disto, existe a justificativa de dedicação ao seu *core business* e também o acesso às tecnologias de ponta sem grandes investimentos. No Brasil, a subcontratação de serviços de TI ainda tem um grande potencial de crescimento, pois segundo pesquisa realizada pelo Yangee Group no final de 2002, 48% das empresas ainda não terceirizaram nenhuma de suas funções em TI.

Subcontratar um serviço externo no mercado é muito mais do que controlar níveis de serviços (SLAs – *Service Level Agreements*) do contrato, principalmente no caso de desenvolvimento de software. É preciso estabelecer um processo bem definido que tenha qualidade e atenda às expectativas dos usuários/clientes, no sentido de evitar futuros dissabores. Neste contexto, este trabalho apresenta o MUDAS (Modelo Unificado de Aquisição de Software), um modelo de subcontratação para



desenvolvimento de software que procura conciliar os principais aspectos de modelos como SA-CMM e IEEE Std 1062, desenvolvimento dentro do escopo do RUP, além de conceitos de gerência segundo o PMBOK.

A próxima seção deste artigo apresenta uma introdução a subcontratação, e conceitos empregados na elaboração do modelo. Em seguida, apresentamos, de forma resumida, os principais conceitos do SA-CMM, IEEE Std. 1062, juntamente com um trabalho de subcontratação dentro do escopo do RUP, além do PMBOK e os seus principais processos relacionados à área. Por fim, apresentamos o MUDAS, assim como a sua fase de planejamento, considerada o ponto de partida para a decisão de adquirir o desenvolvimento de um software, e que devido a restrições de espaço, mais detalhes sobre todo o trabalho e modelo podem ser encontrados em Oliveira (2004).

## 2. Fatores Estratégicos para Subcontratação em Tecnologia da Informação

A subcontratação de serviço não é um fenômeno recente na área de TI, originada principalmente na terceirização de mão-de-obra e serviço de gestão financeira nos anos 60 e 70. Nos anos 80, houve uma retração decorrente da disseminação do uso do PC e redução de preço de equipamento. As grandes empresas começaram a investir em sua própria área de TI, mesmo que desenvolvimento não fosse seu foco. Nos anos 90, esse quadro inverteu, alavancado pelo suporte a redes e integração de sistemas [Lee, 2003].

A subcontratação pode ser completa ou parcial para o desenvolvimento produtos ou projetos de software, customização de pacotes e atividades do ciclo de desenvolvimento. Esses contratos estão subdivididos em quatro modalidades que são: construção *in-house*, aquisição de software, terceirização de componentes do produto ou processo. No primeiro caso, o desenvolvimento do software é realizado pelo departamento de TI da organização com recursos próprios, e no segundo, contrata-se todo o processo (projeto, desenvolvimento, teste e manutenção). Nas duas últimas modalidades, contrata-se o desenvolvimento de parte(s) do sistema ou a realização de um ou mais de seus processos ou componentes, respectivamente [e-Zest, 2004].

O tamanho da contratante, a extensão do projeto, a quantidade de contratadas envolvidas e o tamanho da organização podem determinar o grau de alcance do projeto e como será definida a distribuição da(s) equipe(s), independente do tipo de desenvolvimento a ser adotado. Desta forma, é importante definir um modelo de cooperação que mais adequado ao projeto, avaliando-se principalmente fatores como a legalidade da relação, transferência de conhecimento, gerência de projeto e desenvolvimento, gerência de qualidade, linguagem, tempo e infra-estrutura, com maior ou menor intensidade. Em Kobitzsch (2001), encontra-se os modelos e os fatores a serem considerados durante esta escolha.

O relacionamento contratante-contratada é também importante, pois este enfatiza elementos intangíveis da subcontratação como confiança, compromisso e interesse mútuo, relações de parcerias entre as partes. O FORT (*Four Outsourcing Relationship Type*) é um *framework* desenvolvido para cobrir este aspecto [Kishore, 2003]. Suas dimensões e os seus quatro tipos genéricos de relacionamento (Suporte, Alinhamento, Dependência e Aliança) propõem uma discussão em termos de mecanismos para gerência de competência e monitoramento desse relacionamento (ver Figura 1).

No tipo de relacionamento Suporte, as funções do contratado são limitadas, prevalecendo mais atividades realizadas pelas equipes internas. O Alinhamento habilita os contratados que possuem o conhecimento técnico de acordo com as bases do projeto. Pelo tipo Dependência, partes importantes das atividades *in-house* são transferidos para o contratado. No tipo Aliança, tanto cliente quanto contratado trabalham em conjunto devido ao fato de possuírem objetivos em comum. A combinação dos tipos determina o grau de envolvimento entre as partes. Porém, à medida que esse grau de envolvimento cresce, aumenta o impacto estratégico havendo elevado grau de alinhamento e interesses comuns, e nestes casos mecanismos mais confiáveis de incentivos e penalidades são necessários contratuais, para reduzir incertezas.

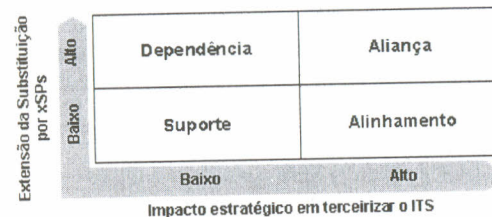


Figura 1: O framework FORT

## 3. Modelos Relacionados

Vários modelos para aquisição e contratação de serviços de software foram definidos. A seguir, apresenta-se aqueles que serviram de base para a definição do MUDAS.

### 3.1. Software Acquisition – Capability Maturity Model

O SA-CMM [SEI, 2002] foi desenvolvido para fornecer um *framework* para governo e indústria melhorarem o nível de maturidade de seus processos de aquisição, e foi projetado para ser suficientemente genérico para uso de qualquer tipo de organização e formas de aquisição de software. O SA-CMM inicia com o processo de definição das necessidades do sistema e finaliza quando o contrato é concluído.

Tabela 1: Níveis e Áreas Chaves de Processos do SA-CMM

Nível	Foco	Área Chave de Processo
Nível 5 – Otimizado	Melhoria Contínua do Processo	Gerenciamento de Inovação da Aquisição, Melhoria Contínua do Processo.
Nível 4 – Quantitativo	Gerenciamento Quantitativo	Gerenciamento Quantitativo da Aquisição e Processo.
Nível 3 – Definido	Padronização do Processo	Programa de Treinamento, Gerenciamento do Risco da Aquisição, Desempenho do Contrato, Performance do Projeto, Manutenção e Definição do Processo.
Nível 2 – Repetitivo	Gerenciamento Básico do Projeto	Transição para Suporte, Avaliação, Rastreamento do Contrato, Gerência de Projeto, Gerência e Performance de Requisitos, Solicitação e Planejamento da Aquisição de Software.
Nível 1 – Inicial	Pessoas Competentes e Heróicas	Nenhuma área chaves neste nível.



O SA-CMM define cinco níveis de maturidade e que na sua arquitetura, além das áreas de processo chaves (ver Tabela 1) e suas metas, possui outros componentes como as ações/políticas para estabelecer o processo (*commitment to perform*), as condições para que sejam implementados completamente o processo de aquisição (*ability to perform*), as funções e procedimentos necessários para implementar as áreas de processo (*activities*), as medidas necessárias para avaliar a execução do processo (*measurements and analysis*) e os passos para verificar se as atividades estão sendo realizadas de acordo com o planejado (*verification implementation*).

### 3.2. Recomendação para Aquisição de Software do IEEE Std 1062

A recomendação para aquisição de software proposta pelo IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) tem como base o ciclo de vida de aquisição de software, ou seja, da decisão para adquirir o produto até a sua disponibilidade para uso. Possui cinco fases, onde a primeira delas, o Planejamento, inicia com a idéia e necessidade de aquisição, e termina com a RFP (*Request for Proposal*). A fase de Contratação começa com o recebimento da RFP e termina com a definição de atividades que satisfaçam os requisitos de qualidade. A fase de Implementação compreende entre a assinatura do contrato até a entrega do produto. Depois, segue a Aceitação do Produto, que significa avaliar e testar o mesmo. Por último, vem o Acompanhamento do Produto, verificando a aderência do produto aos objetivos da aquisição, satisfação do usuário, além da documentação e suporte oferecido pelo fornecedor [IEEE, 1998].

As fases anteriores cumprem passos do processo de aquisição através de suas entradas e saídas. O planejamento implica em rever os objetivos, desenvolver estratégias, estabelecer um processo de aquisição, definir o software a ser adquirido e estabelecer um plano de qualidade e manutenção. Durante a contratação são listados os fornecedores candidatos, define-se a performance do trabalho, critérios de aceitação e provisões do contrato, além de avaliá-lo e negociá-lo junto ao(s) fornecedor(es). A implementação preocupa-se com o monitoramento das atividades do fornecedor para que os marcos definidos sejam cumpridos. A aceitação está relacionada à realização de testes e estabelecimento de critérios que garantam o cumprimento dos requisitos. Por fim, o acompanhamento que é o uso do software pelos usuários da contratante.

### 3.3. Gerência de Subcontratação utilizando o Rational Unified Process

O RUP (*Rational Unified Process*) interpreta a subcontratação como uma atividade normal do desenvolvimento do projeto. Nele a recomendação de um artefato chamado *Subcontractor Management Plan* define a estratégia de gerência de subcontratação, além de mais três artefatos que são: RFP, Resposta à Requisição e Contrato. O insucesso da subcontratação está menos na escolha dos artefatos e mais na decisão da forma gerencial de administrar. A existência de ciclos de vida incompatíveis entre as organizações também dificulta o gerenciamento e controle da subcontratação.

Em Filho (2001), são apresentados seis cenários que demonstram dentro do escopo do RUP como organizações com diferentes processos podem cooperar, frente às múltiplas variáveis e diversas estratégias de subcontratação. Como premissa, o contratante segue o RUP e a(s) subcontratada(s) pode(m) ou não segui-lo. A subcontratada pode utilizar artefatos equivalentes desde que atenda às exigências da

contratante. O objetivo é manter o ciclo de vida iterativo e incremental para que se possa alcançar os benefícios de precisão e controle.

Os cenários podem ser interpretados como marcos onde haveria a transferência de responsabilidades entre as partes. Em cada cenário, contratante executa o RUP até uma determinada fase ou etapa e a partir deste ponto ficaria sob a responsabilidade da subcontratada. Outro aspecto é a qualificação do contratante com relação ao RUP (funcional e lógica), pois dependendo do cenário, exige-se mais qualificação de sua equipe. Independente do cenário, a contratante é responsável por artefatos nos fluxos de Requisitos, Mudança e Configuração, e Gerência do Projeto. No caso da subcontratada, destaca-se o grau de relação e acesso aos *stakeholders* da contratante.

### 3.4. Project Management Body of Knowledge - PMBOK

O PMBOK foi publicado pelo PMI (*Project Management Institute*) em 1996, na sua primeira edição, e com outra em 2000. Fornece conhecimento, ferramentas, técnicas e práticas do campo de gerência de projetos, e é uma referência para interessados no exercício da profissão. O guia está dividido em nove áreas de conhecimento, cada uma contendo processos (total de trinta e nove processos) agrupados em cinco grandes grupos. Para este trabalho iremos apresentar resumidamente as áreas de gerência de Aquisição, Riscos e Comunicação [PMI, 2000].

A Gerência de Aquisição é a área que define a aquisição de recursos e serviços, para alcançar o escopo do projeto, sob a perspectiva do contratante. Seus processos são: Planejamento de Aquisição, Planejamento de Solicitação, Solicitação, Seleção da Fonte, Administração do Contrato e Fechamento do Contrato. Seguindo a ordem dos processos, deve-se identificar quais as necessidades do projeto que podem ser adquiridas externamente, preparar os documentos necessários para dar suporte ao processo, obter as repostas em formas de propostas (financeiras e técnicas) dos candidatos, receber as propostas, aplicar a cada uma das propostas os critérios de seleção, acompanhar a execução do contrato para avaliar conformidade e por fim o fechamento do contrato.

A Gerência de Risco é responsável pela identificação, análise e respostas aos riscos do projeto, que podem ter efeito positivo ou negativo, caso aconteçam. Os processos desta área são: Planejamento de Gerência de Riscos, Identificação, Análise Qualitativa e Quantitativa, Resposta aos Riscos, Controle e Monitoramento de Riscos. Primeiro decide-se como abordar e planejar atividades relacionadas aos riscos, identificando e documentando aqueles que podem afetar o projeto. Estima-se o impacto e a probabilidade desses riscos, prioriza-os, e analisa-se a chance de acontecerem e suas conseqüências. Depois, desenvolvem-se ações para aumentar oportunidades, reduzir ameaças e acompanhar demais riscos para garantir a eficiência e eficácia dos processos.

A área de Gerência de Comunicação procura garantir a oportuna e apropriada geração, coleção, disseminação, armazenagem e disposição de informação do projeto. Possui quatro processos, que são: Planejamento de Comunicação, Distribuição da Informação, *Performance Reporting* e Fechamento Administrativo. Correspondem, respectivamente, a determinar quem, quando, como e para quem será enviada a comunicação, implementar as definições do plano de gerência de comunicação, mostrar aos *stakeholders* como os recursos são usados, além de documentar os resultados do projeto para formalizar a aceitação do produto do projeto pelo patrocinador e cliente.



#### 4. Modelo Unificado de Aquisição de Software

O Modelo Unificado de Aquisição de Software (MUDAS) foi criado com o objetivo de conciliar as recomendações encontradas no SA-CMM, PMBOK, IEEE e RUP por se encontrarem num estágio mais evoluído e estável. A metodologia empregada para a concepção da versão deste modelo baseou-se no estudo de cada um desses padrões e processos, além de mais de três anos de trabalho com subcontratação de desenvolvimento em empresa de telecomunicações. Destina-se às empresas que possuem grande demanda de sistemas, mas cuja atividade fim não é desenvolvimento.

##### 4.1. Estruturação do Modelo

O MUDAS está estruturado em 5 frases: Inicialização, Planejamento, Execução, Acompanhamento e Encerramento. Seu fluxo pode ser visto, na Figura 2, expresso em notação UML. Dentro de cada uma das fases existe um conjunto de processos, assim como os principais artefatos produzidos durante cada fase. Partiu-se de uma premissa que a contratante não precisa seguir o RUP, e por isso nem todos os artefatos sugeridos são obrigatórios, podendo substituí-los por artefatos equivalentes. Entretanto, recomenda-se que a contratada siga o RUP ou uma instância reduzida do mesmo tal que permita a elaboração dos artefatos mínimos para o bom desempenho do processo.

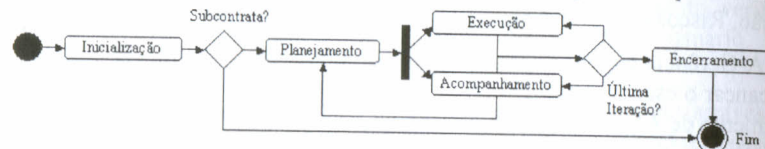


Figura 2: Diagrama das fases do MUDAS

A transferência de responsabilidade mediante o cenário de subcontratação escolhido (ver subseção 3.3) torna o modelo flexível à realidade da empresa, além de se adequar às capacidades de momento das partes. Isto foi previsto na forma de processos e artefatos opcionais, onde caso uma parte não o(s) realize a outra deverá cumpri-lo(s). Abaixo segue um resumo de cada uma das fases que compõem este modelo:

- **Inicialização:** a empresa analisa a sua necessidade de subcontratação de acordo os requisitos básicos do projeto (Documento de Visão), planejamento estratégico (*Make or Acquire*) e nível de relacionamento da subcontratação. Recomenda-se iniciar, nesta fase, a organização de um processo de aquisição além de uma base de conhecimento para futuras decisões relacionadas à questão.
- **Planejamento:** uma vez estabelecidas condições para subcontratação, inicia-se a fase de planejamento. Preocupa-se com as definições e refinamento dos objetivos, além das ações para a condução correta dos processos, além de selecionar as alternativas ao que ficou definido.
- **Execução:** corresponde a realização do planejamento e implementação do produto. Envolve a Contratação (Solicitação, Seleção de Fontes e Contrato), Distribuição da Informação, Administração de Contrato, Análise e Projeto, além de Implementação. Estes dois últimos processos são opcionais, desde que os termos do contrato e requisitos do projeto estejam garantidos.

- **Acompanhamento:** corresponde aos processos de controle da execução do projeto subcontratado até a entrega do produto. Realiza-se em paralelo a Execução e corresponde a elaboração de Relatórios de Performance, Controle e Monitoramento dos Riscos, Teste, assim como Configuração e Mudança. Estes dois últimos são opcionais, e a experiência da contratada pode servir de referência pra contratante em futuros projetos.
- **Encerramento:** concentra-se principalmente na aceitação do produto e conclusão do projeto. A Transição para o Suporte (opcional) é o processo desta fase onde se planeja a manutenção do sistema, treinamento dos usuários, e se necessário, da equipe técnica. O último o processo é o Fechamento do Contrato, que encerra o projeto e onde é anexada também a toda a documentação produzida pela contratada durante o projeto, facilitando uma futura manutenção do sistema.

##### 4.2. Detalhamento da Fase Planejamento

O Planejamento constitui a fase das definições e refinamento dos objetivos, ações e alternativas para a condução da subcontratação, e concentra o maior número de processos. Neste modelo, possui igual importância com relação aos outros trabalhos, principalmente por que o sucesso do projeto deve ser atribuído a um planejamento bem realizado. Iniciado pela contratante e após a seleção compartilhado com a contratada para que os ajustes atendam ambas as partes e sem comprometer as expectativas com relação ao projeto. Os processos desta fase são: Planejamento de Requisitos, Aquisição, Riscos, Desenvolvimento, Comunicação e Transição para o Suporte.

O Planejamento de Requisitos define com maiores detalhes o que será o projeto em termos funcionais e não-funcionais, com atualização do Documento de Visão. Também serão preparados outros artefatos relativos ao fluxo de Requisitos do RUP, podendo haver a divisão de artefatos com a contratada, dependendo do cenário. No Planejamento da Aquisição define-se como serão adquiridos recursos e serviços, além de um Plano Estratégico Organizacional, que determina as áreas envolvidas e as suas obrigações, além dos objetivos organizacionais e modelo de cooperação (ver seção 2). Na aquisição também estão inclusos os Plano de Gerência de Aquisição e Planejamento de Solicitação, semelhante ao definido pelo PMBOK [PMI, 2000].

No Planejamento dos Riscos da Aquisição define-se os riscos relacionados à subcontratação, confrontando-se também os seus riscos com os da contratada. Tem como principais artefatos a serem gerados o Plano de Gerência de Riscos e uma Lista de Riscos Analisados, conforme o PMBOK, para o planejamento, identificação, e análise dos riscos. Dependendo do modelo de cooperação a ser adotado (ver seção 2), realiza-se o Planejamento de Comunicação para garantir a eficiência do processo e o sucesso do projeto. Inclui as mesmas saídas encontradas no processo do PMBOK [PMI, 2000].

O Planejamento de Desenvolvimento foi projetado para incorporar todos os aspectos de planejamento do projeto e iterações identificadas durante o desenvolvimento do software. Compreende todos os planos dos fluxos de Gerência de Projeto, Testes, Configuração e Mudança presentes no RUP, porém, no caso da contratante, podem ser utilizados artefatos equivalentes. Os artefatos básicos produzidos neste processo são os Planos de Aceitação e Desenvolvimento do Produto, além do Plano de Negócio. Os planos de Iteração, Implantação, Testes, Configuração e Mudança



podem ser preparados pela contratada dependendo do cenário escolhido. O Planejamento de Transição para Suporte avalia os aspectos relativos a manutenção do sistema. Seu principal artefato é o Plano de Manutenção e Transição, onde se estabelece a estratégia de transição para a contratante, as necessidades de recursos para que a manutenção seja executada, e também seu custo. Define-se também a grade de treinamento para a equipe de suporte da contratante.

## 5. Conclusão

A tendência das empresas em concentrar-se no seu *core business* sem prejudicar o desenvolvimento de suas aplicações internas torna a subcontratação uma solução interessante considerando questões como estratégia, economia e acesso a novas tecnologias. É preciso utilizar um modelo que se adapte à dinâmica da organização proporcionando alternativas aos diversos cenários de subcontratação, sem, contudo, prejudicar a qualidade. O MUDAS se propõe em conciliar os padrões anteriormente apresentados, remover os conflitos existentes entre eles, preocupando-se no como fazer e permitindo flexibilidade no processo para adaptar-se à realidade de mudanças das organizações de grande porte. Os próximos passos de definição do modelo consistem na elaboração mais detalhada de todas as suas fases, processos e artefatos. Além disso, promover uma instanciação do MUDAS em fábrica de software, para submetê-lo a testes e a avaliações em projetos piloto, e realizar as mudanças e os ajustes necessários.

## Referências

- SEI, Carnegie Mellon University (2002) "Software Acquisition Capability Maturity Model (SA-CMM), v.1.3", Technical Report CMU/SEI, Março.
- Filho, M. C. de M. (2001) "Gerenciamento de Subcontratações com o Rational Unified Process", Rational Software, São Paulo.
- PMI, Standards Committee (2000) "A Guide to the Project Management Body of Knowledge", Project Management Institute Inc.
- IEEE, Software Engineering Standards Committee (1998) "IEEE Recommended Practice for Software Acquisition", IEEE Computer Society, IEEE Std 1062.
- Kobitzsch, W., Rombach, D. e Feldmann, R.L. (2001) "Outsourcing in India", IEEE Software, Março/Abril.
- e-Zest, Solutions Pvt. Ltd. (2004) "Types of Outsourcing", [http://www.e-zest.net/Outsourcing\\_Central/Software\\_outsourcing.htm](http://www.e-zest.net/Outsourcing_Central/Software_outsourcing.htm)
- Lee, J.-N., Huynh, M.O., Kwok, R. C.-W. e Pi, S.-M., (2003) "IT Outsourcing Evolution — Past, Present, and Future", Communications of the ACM, Maio.
- Kishore, R., Rao, H.R., Nam, K., Rajagopalan, S. e A. Chaudhury (2003) "A Relationship Perspective on IT Outsourcing", Communications of the ACM, Dezembro.
- Oliveira, J.C. de (2004) "Um Modelo de Subcontratação de Desenvolvimento de Software", CIN/UFPE, <http://www.cin.ufpe.br/~processos/TAES3/artigos.htm>, Maio.