

FS-MDP: Um Modelo de Definição de Processos de Fábrica de Software

Luzia Nomura (EP-POLI/USP) luzia.nomura@poli.usp.br
Mauro de Mesquita Spinola (EP-POLI/USP) mauro.spinola@poli.usp.br
Oswaldo Hikage (EP-POLI/USP) osvaldo@tkti.com.br
Antonio Carlos Tonini (EP-POLI/USP) antonio.tonini@poli.usp.br

Resumo

Um crescente número de empresas produtoras de software tem adotado a denominação “Fábrica de Software” em virtude do aumento da complexidade e demanda de software. Uma Fábrica de Software apresenta uma estrutura organizacional flexível e dinâmica que facilita a terceirização por meio da segmentação de suas atividades e pode atender a múltiplas demandas de natureza e escopos distintos garantindo prover as necessidades específicas de cada cliente. Nesse ambiente uma das questões principais a resolver é como mapear os processos, identificando claramente o que, quem e como cada trabalho deve ser executado. Este artigo propõe um modelo para definição de processos para Fábricas de Software: FS-MDP. Com base em contribuições da literatura é proposto o modelo usando diagramas IDEF0 e Workflow, conceitos do RUP e elementos fundamentais que compõem o processo. Uma aplicação prática feita em um processo de solicitação de serviço de manutenção corretiva de FS mostrou que este modelo pode servir como base para definição e padronização de processos, de acordo com os parâmetros estabelecidos. Palavras-chave: fábrica de software, processo de software, reutilização de software.

1. Introdução

Greenfield (2004) cita que a projeção da demanda global e total de software sofre um grande aumento de ordem de magnitude, acionada por novas forças da economia global, como a emergência da China, a propulsão das fábricas de software da Índia, e também o aumento do papel do software na infra-estrutura social, por novos tipos de aplicativos, e pelas tecnologias de novas plataformas como serviços de Web, dispositivos móveis e aparelhos inteligentes. Uma das soluções que as empresas têm buscado para cobrir estas demandas é a crescente popularidade do outsourcing, que é uma operação de desenvolvimento e manutenção de software terceirizada com alguns atributos de uma operação “fabril”. Com a terceirização, todas as disciplinas de projeto podem ser frutos de uma Fábrica de Software (FS) como planejamento, análise de negócios, levantamento de requisitos, análise e desenho do projeto, construção e testes.

A FS é apontada por Costa (2003) como uma proposta de solução singular para o outsourcing, caracterizando-se por uma estrutura complementar à organização do cliente, ampliando de forma eficaz e qualificada a capacidade de atendimento a demanda de serviços de software, levando em consideração fatores como gestão de pessoas, gestão organizacional, qualidade de software, de processos e de produtos.

Porém, para que o processo total de produção de fábrica seja efetivo é necessário ter modelos de desenvolvimento de software baseados em processos claros e bem definidos, profissionais especializados e reutilização de ativos de software de forma produtiva.

O trabalho pretende contribuir com estes propósitos apresentando o FS-MDP: Modelo de

Definição de Processos de Fábrica de Software, como um apoio para o mapeamento mais claro dos processos de fábrica a partir da análise de elementos fundamentais, gerando workflows de acordo com a categoria do processo os quais podem ser reutilizados no planejamento de produção de uma fábrica. Workflow, segundo WMC (2006), é a automação total ou parcial de um processo, durante o qual documentos, informações e tarefas são passados de um participante para outro por ação de acordo com regras procedurais.

Para isso foi definida uma estrutura de referência de FS, a qual no contexto deste artigo refere-se à organização como um todo englobando todas as áreas ligadas a produção de software. Na prática, muitas vezes encontramos o uso da denominação Fábrica de Software apenas para a área de implementação ou codificação e testes, em razão desta área ser a mais comumente terceirizada.

Em seguida foram definidos os parâmetros de entrada, regras e mecanismos necessários para a definição do modelo representadas em um diagrama IDEF0. Foram definidas as etapas de definição do processo, e finalmente foi feita uma aplicação prática para avaliação do modelo mostrando a geração do workflow de um processo de manutenção corretiva em FS.

2. Fábrica de software

O termo Fábrica de Software tem sido usado desde os anos 60 e 70, nos Estados Unidos e no Japão. Cusumano (1989) foi um dos principais autores a divulgar o termo, a partir de suas pesquisas no final da década de 80, acerca de práticas de desenvolvimento de software. Segundo o autor, o sucesso das FS do Japão e dos Estados Unidos se deve a inclusão de um alto grau de reusabilidade, modularização, uso de ferramentas e controle e gerenciamento dos sistemas aumentando a qualidade e a flexibilidade. Os projetos de FS desenvolvidos mostraram que o ganho de produtividade da indústria japonesa pôde ser superado pela adoção de seus métodos de trabalhos com a simplificação, integridade conceitual, aderência aos padrões e automação seletiva no processo de desenvolvimento.

De acordo com Swanson (1991), a literatura de sistemas de informação não contempla a expressão “Fábrica de Software”, mas concentra-se em aspectos chave em relação ao conceito, como reuso. Entende-se reuso como aplicado a todo conjunto de atividades propostas pela Engenharia de Software e não meramente centrado nas linhas de código. Na mudança de paradigma do desenvolvimento de software de uma forma artesanal para uma ciência, estão compreendidos: os métodos e ferramentas padrão, o apoio automatizado para o desenvolvimento, o planejamento disciplinado, a análise e o controle de processos e os códigos e componentes reutilizáveis.

Segundo Basili et. al. (1992), objetos de software e seus relacionamentos incorporam um grande volume de experiências e atividades de desenvolvimento passados. É este reuso da experiência que necessita ser totalmente incorporado no processo de produção de software. Basili et. al. (1992) propôs um framework organizacional orientado ao reuso definindo duas estruturas: uma organização orientada ao projeto e outra denominada fábrica de experiência. A fábrica de experiência é uma abordagem para monitorar e analisar os projetos desenvolvidos, desenvolver e empacotar as experiências de reuso de diferentes tipos de experiências que a organização possui como conhecimentos, processos, ferramentas e produtos, visando sempre o reuso desses componentes de software para aumentar a qualidade e a produtividade.

Fernandes (2004) apresenta um framework para fábrica de software classificado em quatro escopos distintos de acordo com a atuação ao longo das fases de desenvolvimento de um projeto de software. A fábrica de projetos atua com mais abrangência no processo de

produção, englobando fases como projeto conceitual, especificação lógica, projeto detalhado da solução, realização de testes de integração e de aceitação. A fábrica pode se caracterizar por projetos de software ou projetos físicos, porém, seus requisitos e características básicas são muito semelhantes. No caso das fábricas de projetos de software, há a necessidade do conhecimento do negócio do cliente. A fábrica de programas tem por objetivo principal codificar e testar programas. No seu processo produtivo engloba as fases de construção e testes unitários. Para o autor, os atributos básicos de uma fábrica de software são:

- Processo definido e padrão;
- Interação controlada com o cliente;
- Solicitações de serviço padronizadas;
- Estimativas de custos e prazos;
- Controle rigoroso dos recursos envolvidos em cada demanda da fábrica;
- Controle e armazenamento em bibliotecas de itens de software;
- Controle dos status e execução de todas as demandas;
- Produtos gerados de acordo com os padrões estabelecidos pela organização;
- Equipe treinada e capacitada nos processos organizacionais e produtivos;
- Controle da qualidade do produto;
- Processos de atendimento ao cliente;
- Métricas definidas e controle dos acordos de nível de serviço definidos com o cliente.

3. Processos de software

Davenport (1994) conceitua processo como um conjunto de atividades que devem ser executadas para atender a um cliente, é uma estrutura específica de atividades localizada no tempo e no espaço, com um começo, um fim, entradas e saídas claramente identificadas.

Na área de software, Humphrey (1989) define processo como um conjunto de tarefas de engenharia de software necessárias para transformar requisitos dos usuários em software.

Para a definição do FS-MDP são utilizados conceitos e terminologias do Rational Unified Process (RUP), que é um processo baseado em melhores práticas da Engenharia de Software. O RUP (2003) mostra duas dimensões: a primeira é a dimensão que representa a estrutura estática do processo, descrevendo como os elementos do processo são agrupados logicamente em disciplinas. Disciplinas são agrupamentos lógicos de papéis, atividades, artefatos e outros guias para a descrição de um processo, e são representadas por um fluxo de trabalho. A segunda é a dimensão dinâmica que é representada pelo tempo e expressa o processo por meio de ciclos, decompostos em fases, que são divididas em iterações com marcos de conclusão. O processo de desenvolvimento de software do RUP é iterativo, onde uma iteração incorpora um conjunto de atividades em modelagem de negócios, requisitos, análise e projeto, implementação, testes e implantação, em várias proporções, dependendo de onde a iteração esteja localizada no ciclo de desenvolvimento.

4. Fábrica de software: uma estrutura de referência

Para criar a ambientação do estudo desenvolveu-se uma estrutura de referência de FS, mostrada na Figura 1, baseada nos conceitos de reutilização da Fábrica de Experiência de Basili et. al. (1992), na divisão organizacional da Fábrica de Software de Fernandes (2004), na aplicação de atividades da Engenharia de Software citada por Swanson (1991) e na melhoria dos métodos de trabalho citada por Cusumano (1989). O escopo da FS proposta compreende:

- a) Atendimento e Gestão de Projetos: composta por gerentes de áreas de negócios, responsáveis pelo relacionamento com o cliente, negociação, planejamento, elaboração e gerenciamento de contratos de acordo com o planejamento estratégico da empresa

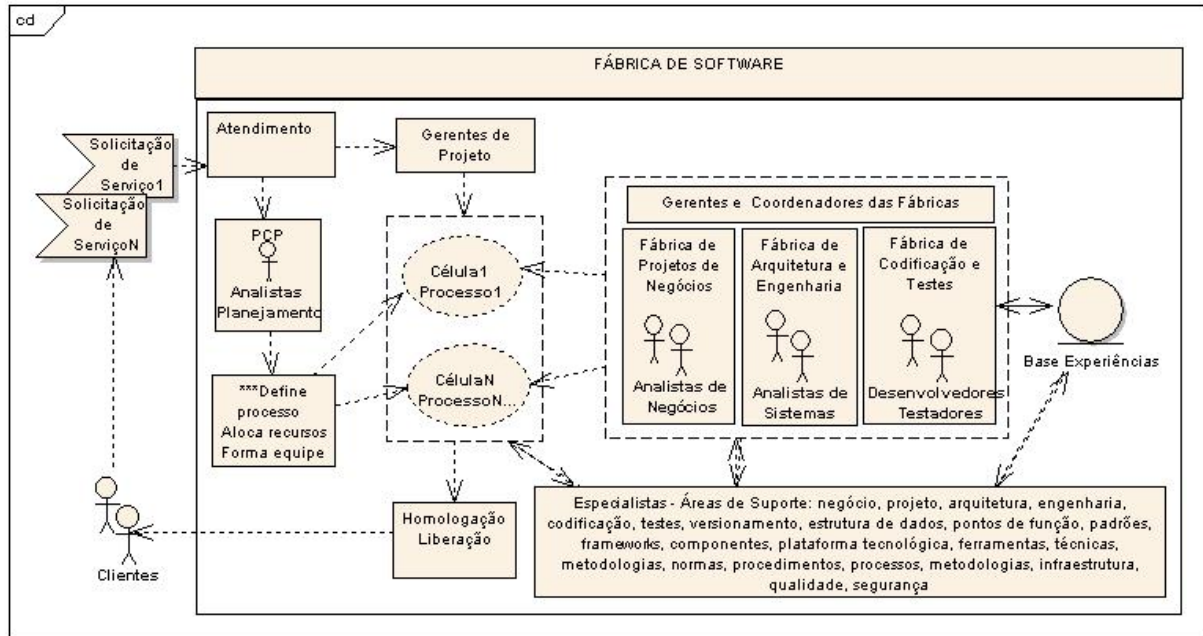


Figura 1 – Estrutura de de Fábrica de Software – Baseado em Basili et. al. (1992) e Fernandes (2004)

- b) Planejamento e Controle de Produção (PCP): composta por analistas planejadores, responsáveis pela geração, elaboração, programação e distribuição das ordens de serviço, bem como a alocação dos recursos necessários para a execução da solicitação.
- c) Fábrica de Projetos: composta por coordenadores de projetos e analistas de negócios, responsáveis pela modelagem dos processos de negócios, elaboração de documento de visão, escopo e glossário do projeto, levantamento e especificação de requisitos funcionais e não funcionais, prototipação preliminar de telas e relatórios, elaboração de plano de testes.
- d) Fábrica de Arquitetura e Engenharia: composta por um gerente da área e analistas de sistemas, responsáveis pela geração da arquitetura do sistema (diagramação), modelagem e especificação dos casos de uso, detalhamento de telas e relatórios, geração de modelo lógico de dados.
- e) Fábrica de Codificação e Testes: composta por um gerente da área, desenvolvedores e testadores distribuídos em diferentes plataformas tecnológicas responsáveis pela implementação, testes e versionamento do software. Opcionalmente a área de Testes pode estar separada configurando uma área de Garantia da Qualidade do Produto.
- f) Área de Suporte: composta por especialistas, cuja função principal é dar suporte e infraestrutura às diferentes áreas de domínio envolvidas: negócio, projeto, arquitetura, engenharia, codificação, testes, estrutura de dados, pontos de função, padrões, frameworks, componentes, plataforma tecnológica, ferramentas, técnicas, normas, procedimentos, processos, metodologias, infraestrutura, qualidade e segurança. Esta área mantém e desenvolve as tecnologias para a fábrica de software. Este suporte e disseminação do conhecimento são essenciais para o estabelecimento de uma Base de Dados de Experiência incentivando a cultura do reuso no âmbito da Fábrica de Software. Conforme o porte da empresa esta área pode estar dividida por domínios de especialização.

- g) Células de produção: As células representam as equipes formadas dinamicamente para a execução das solicitações de serviço. As equipes seguirão um processo específico de trabalho de acordo com a categoria do serviço. Neste ponto é importante que os processos já estejam mapeados, objeto da proposta do FS-MDP.

5. FS-MDP: Modelo de Definição de Processos de Fábrica de Software

Segundo Humphrey (1989) existe um conjunto de elementos fundamentais que devem ser incorporados a quaisquer processos definidos. Neste trabalho estes elementos referem-se ao conceito de processo, ou seja, quem, o que, como e quando determinada atividade deve ser feita. O “quem” é definido pelos atores, seus papéis e responsabilidades, o “que” é definido pelos artefatos de entrada e saída, o “como” é definido pela seqüência de atividades relacionadas, e o “quando” é definido pelas fases do ciclo de vida associados aos cronogramas. Outros elementos que compõem a definição do processo e auxiliam a sua automatização são ferramentas, normas, procedimentos, padrões, frameworks e técnicas de desenvolvimento de software.

Com o uso do Diagrama Integration DEfinition Language (IDEF0), representamos o FS-MDP indicando as entradas, saídas, regras e mecanismos envolvidos no Modelo mostrado na figura 2, e descritos a seguir:

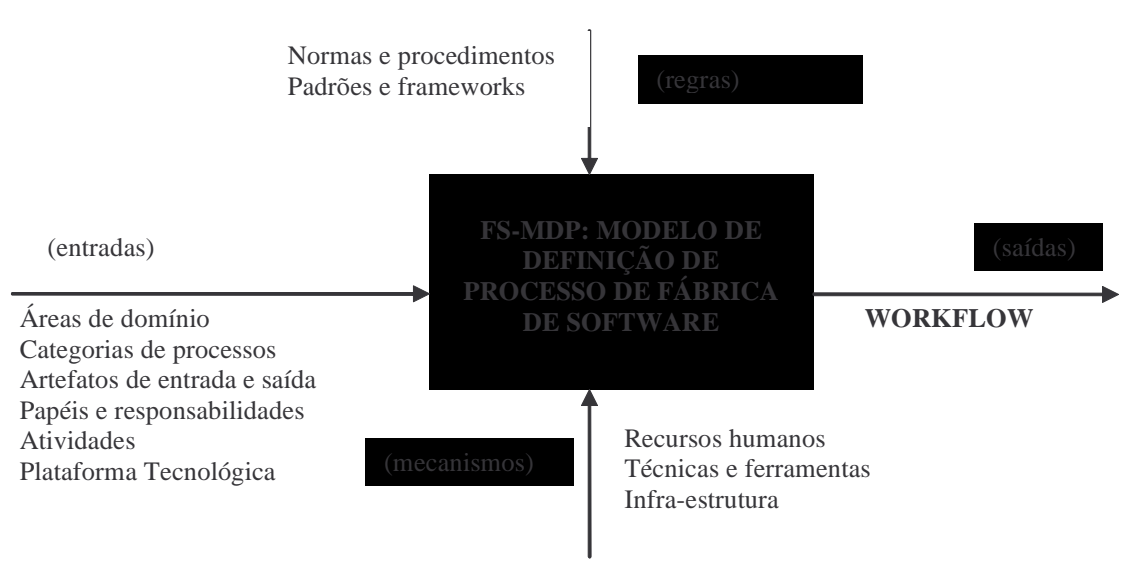


Figura 2 – FS-MDP: Modelo de Definição de Processo de FS

As entradas referem-se aos elementos fundamentais para a definição do processo, que são:

- Definição das áreas de domínio: uma área de domínio refere-se às áreas da FS que estão envolvidas no processo: Atendimento e Gestão de Projetos, Fábrica de Projetos, Fábrica de Arquitetura e Engenharia, Fábrica de Codificação e Testes, PCP, Infraestrutura.
- Categorias de processos: no escopo deste artigo são consideradas apenas as categorias de processos de produção relativas às solicitações de serviço recebidas na FS.
- Artefatos de entrada e saída: artefato é “o que “ será gerado ou seja qualquer peça de informação usada, criada ou modificada durante o curso de desenvolvimento de software. O RUP (2003) fornece modelos (templates) para vários artefatos, sendo totalmente compatíveis com a Unified Modeling Language (UML), reforçando a padronização.
- Papéis e responsabilidades: o papel define o comportamento e as responsabilidades de um indivíduo ou de um conjunto deles (RUP, 2003).

- e) Atividades: os papéis possuem atividades que definem o trabalho que executam. As atividades possuem artefatos como entrada e produzem artefatos como saída (RUP, 2003).
- f) Plataforma Tecnológica: uma FS geralmente trabalha com diferentes ambientes como mainframe e plataforma baixa, o que induz a diferentes processos.

As regras referem-se a políticas da empresa e regras administrativas, procedurais e técnicas como:

- a) Normas e procedimentos: manuais ou guias de direções que regem a organização, e condutas bem estabelecidas e ordenadas para a realização das atividades.
- b) Padrões, frameworks: modelos, técnicas e arquiteturas utilizados para contribuir na automação do processo. A partir de quando são oficializados no contexto como regras, passam a contribuir para a reutilização dos artefatos de software.

Os mecanismos referem-se às técnicas, ferramentas, recursos humanos, infra-estrutura ou seja recursos de software, hardware ou peopleware utilizados para suporte operacional e formação de ambiente tecnológico adequados.

A saída é representada pelo workflow do processo, contendo sua identificação, descrição de seu objetivo e a sua representação gráfica ou textual.

As etapas que compõem o processo FS-MDP foram baseadas no conceito de definição de processos de Slack et. al. (1997) que compreendem:

- a) Estudo do método de trabalho: registro do método atual de execução do trabalho, exame sistemático do trabalho, desenvolvimento de um novo método com base nas críticas surgidas e instalação e manutenção do novo método.
- b) Projeto do trabalho: alocação do trabalho para cada pessoa na organização, definição do grau de autonomia e responsabilidade, especificação da seqüência e local de realização do trabalho.
- c) Divisão do trabalho: divisão de uma determinada tarefa em tantas partes quantas sejam convenientes para que cada indivíduo a execute de forma correta e eficaz. Para tanto, leva em consideração a especialização das pessoas, as práticas de reuso e também o melhor aproveitamento dos recursos.
- d) Design do processo: definição do fluxo das atividades do processo, considerando as regras de precedência e dependência e gerando o workflow apropriado.

6. Aplicação do Modelo

A aplicação do modelo foi realizada em uma empresa pública, cuja estrutura organizacional corresponde a Fábrica de Software proposta, contendo as áreas de Atendimento, PCP, Fábrica de Projeto, Arquitetura e Engenharia e Codificação e Testes. As categorias de solicitações de serviços atendidos são: desenvolvimento de novos projetos e de componentes, sistemas terceirizados: aquisição, internalização e auditoria, manutenção evolutiva, corretiva (abends e urgências), adaptativa e preventiva, solicitações eventuais de serviço, serviços específicos como portais, geoprocessamento, cubos entre outros. O processo pesquisado refere-se a uma solicitação de serviço de manutenção corretiva. As etapas seguidas conforme o FS-MDP foram:

1ª Etapa) Estudo do método de trabalho atual: Analisando-se o processo de manutenção corretiva para uma interrupção de processamento (abend) de um sistema em produção, verificou-se que a correção era executada ad-hoc por qualquer área ou profissional, sem nenhum registro de documentação formal além de uma simples comunicação por telefone ou

e-mail. Esta forma de trabalho não propicia subsídios adequados para a avaliação e acompanhamento do desempenho dos produtos.

2ª Etapa) Projeto do trabalho: Modelo de Papéis e Responsabilidades: constatou-se a existência de atribuições para: gerência, analista de planejamento, de negócios e de sistemas, desenvolvedor e testador.

Lista de atividades: as atividades de uma manutenção corretiva são: analisar o problema, identificar a falha, corrigir o erro, testar, concluir, registrar as atividades e ocorrências.

Lista de artefatos de entrada e saída: não havia nenhuma documentação formal para interrupções de programas em produção. Com isso, foi criado um novo template "Relatório de Ocorrências de Interrupção de Processamento", que percorre todo o workflow e serve como artefato de entrada e saída.

3ª Etapa) Divisão do trabalho conforme as áreas da FS:

Fábrica de projetos – analista de negócios: analisar e verificar o erro; se erro operacional, providenciar o acerto; senão abrir uma solicitação de serviço (SS) ao PCP.

PCP – Seleciona o processo de trabalho conforme a solicitação de serviço (SS), aloca recursos, encaminha a SS para a Fábrica de arquitetura e engenharia.

Fábrica de arquitetura e engenharia – analista de sistemas: analisar e registrar especificação no relatório de ocorrências de interrupção de processamento, se for falha de especificação funcional encaminhar o relatório para a área de negócios, se for falha de programa encaminhá-lo para a Fábrica de codificação e testes

Fábrica de codificação e testes – desenvolvedor e testador: corrigir a falha, testar, registrar as atividades no relatório de ocorrências e concluir a atividade

4ª Etapa) Design do processo: Com base na análise do processo anterior e projeto do novo processo alimentado pelos parâmetros indicados no FS-MDP foi gerado o workflow do processo de manutenção corretiva mostrada na figura 3.

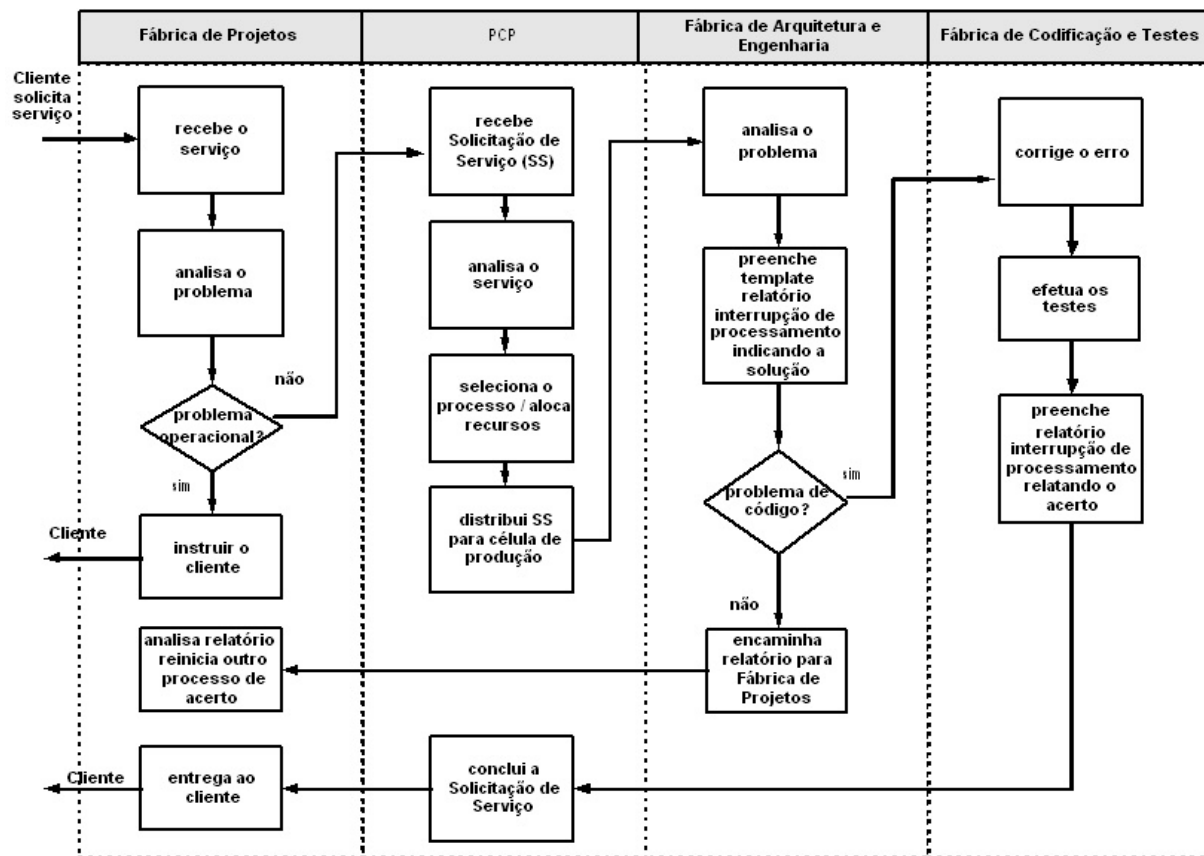


Figura 3 – Workflow do processo de manutenção corretiva da FS

7. Conclusões

O artigo apresentou as características conceituais do FS-MDP - Modelo de Definição de Processos de uma FS, dando ênfase aos processos de atendimento de solicitações de serviços. A aplicação prática descreveu sua implementação em um processo de manutenção corretiva, que era executado de maneira ad-hoc. A partir da análise do processo atual, projeto do novo processo, o modelo definiu claramente os papéis e responsabilidades, gerou um novo template que serviu como documento de entrada e saída, e criou o fluxo de atividades e informações através das diversas áreas envolvidas, representadas graficamente pelo workflow. Como consequência da organização do trabalho, a área responsável está conseguindo maior rapidez e eficácia nesta atividade.

Dessa forma, espera-se contribuir na melhoria e reutilização de processos, evitar a sobrecarga de trabalho através da distribuição das atividades, criar a especialização e responsabilidades de cada área envolvida, inferir na reutilização de ativos de software inserindo-os gradativamente na definição do processo, e principalmente garantir a qualidade dos produtos e serviços fornecidos pela Fábrica de Software.

Referências

BASILI, V. R. *A reference Architecture for the Component Factory*. Revista ACM, Jan,1992.

COSTA, IVANIR *Contribuição para o aumento da qualidade e produtividade de uma fábrica de software através da padronização do processo de recebimento de serviços de construção de softwares*. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da USP, 2003.

CUSUMANO, M. A. *Software Reuse in Japan*. Ed. Colorado Springs, 1992.

DAVENPORT, T. H. *Reengenharia de Processos*. Ed. Campus, 1994.

FERNANDES, A. A.; TEIXEIRA D. S. *Fábrica de Software: Implantação e Gestão de Operações*. São Paulo, Editora Atlas, 2004.

GREENFIELD, JACK. *O caso das fábricas de software*. Artigo Microsoft Corporation, julho 2004.

HUMPHREY, WATTS. S. *Managing the software process*. Addison-Wesley, 1989.

IDEF, *Integration DEFinition Language*, Disponível em www.idef.com, acesso em 01/05/2006.

RUP. 2003. *Rational Unified Process*, Version 2003.06.00.65, CD-ROM. Rational Software

SLACK, Nigel; et. al. *Administração da Produção*, São Paulo, Editora Atlas, 1996.

SWASON, K. et al. *The application software factory: applying total quality techniques to systems development*. MIS Quartely, Dec 1991.

WFMC, *Workflow Management Coalition. The Workflow Reference Model*, Disponível em www.wfmc.org, acesso em 01/05/2006