

Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP
Departamento de Engenharia de Computação e
Sistemas Digitais

ISSN 1413-215X

BT/PCS/0503

Um Processo de Transformação de
Arquiteturas de Sistemas Legados
Baseado em Reengenharia

Rodrigo Alvares de Souza
Reginaldo Arakaki

São Paulo - 2005

1458460

O presente trabalho é parte da dissertação mestrado, apresentada por Rodrigo Alvares de Souza, sob orientação do Prof. Dr. Reginaldo Arakaki: "Um Processo de Transformação de Arquiteturas de Sistemas Legados Baseado em Reengenharia", defendida em 15/06/2004, na EPUSP.

A íntegra da dissertação encontra-se à disposição com o autor e na Biblioteca de Engenharia de Eletricidade da Escola Politécnica da USP.

FICHA CATALOGRÁFICA

Souza, Rodrigo Alvares de

Um processo de transformação de arquiteturas de sistemas legados baseado em reengenharia / Rodrigo Alvares de Souza, Reginaldo Arakaki. -- São Paulo : EPUSP, 2005.

p. -- (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais ; BT/PCS/0503)

1. Padrões de projeto de software 2. Arquitetura de software
3. Reengenharia I. Arakaki, Reginaldo II. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais III. Título IV. Série
ISSN 1413-215X

UM PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO DE ARQUITETURAS DE SISTEMAS LEGADOS BASEADO EM REENGENHARIA

Rodrigo Alvares de Souza¹, Reginaldo Arakaki²

Resumo — Os sistemas de software, a partir do momento em que são entregues para utilização, sofrem inúmeras manutenções no decorrer de sua vida útil. Essas manutenções podem ter características corretivas, onde os erros decorrentes da implementação são corrigidos, ou evolutivas/adaptativas, onde a partir de requisitos de usuários, o sistema deve ser transformado, visando a melhorias estruturais ou funcionais. Em se tratando de manutenções evolutivas ou adaptativas, a reengenharia de sistemas se torna uma grande aliada, pois não são raras as situações onde a equipe responsável pelo projeto de manutenção não possui conhecimento do sistema que será trabalhado. O objetivo deste artigo é a apresentação de um roteiro que sirva de orientação para manutenções que exijam transformações de arquitetura, estimulando o uso de padrões de projeto, utilizando técnicas de reengenharia.

Palavras Chave — Padrões de projeto de software, Arquitetura de software, Reengenharia

INTRODUÇÃO

A partir dos anos 90, houve um crescente interesse nas tecnologias e metodologias orientadas a objeto, tanto na área acadêmica como na área comercial, que resultaram em uma grande quantidade de produtos de software desenvolvidos de acordo com estes paradigmas.

Porém, grandes promessas feitas pelos entusiastas da orientação a objeto não se cumpriram efetivamente ([1]). Reutilização de software, sistemas adaptáveis, flexíveis e fáceis de manter foram e são incansavelmente buscados, mas apenas algumas iniciativas podem ser citadas como sucesso ([2],[3],[4]). Em consequência disso, sistemas são invariavelmente submetidos à manutenção, e eventualmente necessita-se que sejam efetuadas transformações na arquitetura dos mesmos, não apenas com a intenção de reestruturação interna, buscando características como reuso, adaptabilidade e facilidade de manutenção, mas também para aproveitar oportunidades de negócios ou posicionar melhor a empresa do ponto de vista estratégico.

Para que essa transformação de arquitetura possa ocorrer, a reengenharia de software pode ser utilizada no apoio deste processo. A reengenharia de um sistema consiste em avaliar e alterar um sistema existente, e em seguida

reconstruí-lo, completamente ou em partes, pelos seguintes motivos:

- Aumentar a qualidade do sistema existente, mantendo os requisitos funcionais;
- Manutenções (corretivas, perfectivas ou adaptativas);
- Conforme o sistema é alterado, sua estrutura original tende a desaparecer;
- Sistemas e documentação fora de sincronia;

Para a condução e gerenciamento de projetos deste tipo, algumas técnicas podem ser utilizadas como apoio a este processo, como padrões de software.

Padrões de software são soluções para problemas recorrentes, com um nome e um propósito bem definido. São soluções genéricas, mas que podem ser traduzidos para áreas específicas. Appleton ([5]) descreve a utilidade dos padrões da seguinte maneira:

“Um padrão é onde a teoria e a prática se encontram para reforçar e complementar uma a outra, mostrando que a estrutura descrita é útil, utilizável e testada”.

Vários problemas arquiteturais podem ser resolvidos através de padrões, então torna-se natural a tentativa de unir as vantagens proporcionadas pelos padrões ao trabalho de reengenharia. Existem algumas iniciativas em estudos sobre metodologias baseadas em padrões de reengenharia, mas estas se mostram um tanto complexas, e por serem baseadas em padrões, fornecem a solução genérica para o problema, mas não um roteiro ou método aplicável, nem a integração com padrões de projeto.

O presente trabalho propõe um roteiro para o processo de transformação de arquiteturas, como apoio à manutenção evolutiva/adaptativa, procurando obter os passos básicos para a realização de projetos desta natureza, baseados em reengenharia, integrando a modelagem do sistema com padrões de projeto.

MANUTENÇÕES DE SOFTWARE

A manutenção de software pode ser definida como as atividades de alteração de um produto de software após o momento em que ele se torna operacional, ou seja, já está sendo utilizado. A partir deste momento, é provável que ele venha a sofrer inúmeras manutenções no decorrer de sua vida útil, seja para acerto de erros, inclusão de novas funcionalidades, ou adaptação para utilização em

¹ Rodrigo Alvares de Souza, Mestrando em Engenharia de Computação/Sistemas Digitais. EPUSP/PCS - São Paulo, SP, Brasil, rodrigo.alvares@poli.usp.br

² Reginaldo Arakaki, Professor de Engenharia de Software, especializado em arquiteturas componentizadas. EPUSP/PCS - Engenharia de Computação/Sistemas Digitais. São Paulo, SP, Brasil, reginaldo.arakaki@poli.usp.br

arquiteturas diferentes das quais o mesmo foi projetado. Em termos econômicos, a manutenção de software pode ser considerada a fase do desenvolvimento que consome mais esforço e recursos, podendo demandar até mais que 70% do esforço de uma empresa de desenvolvimento ([7],[8]).

Pressman ([7]) enumera 4 tipos de atividades de manutenção. O primeiro tipo de manutenção é a corretiva, que consiste em localizar e consertar erros de programação. Em seguida, a manutenção adaptativa, que leva em consideração alterações de ambiente computacional, como software básico (e.g., sistemas operacionais, sistemas gerenciadores de banco de dados) ou troca de hardware. Em terceiro, a manutenção perfectiva, que é realizada quando o sistema se encontra funcionando corretamente, porém novas funcionalidades são introduzidas no mesmo, visando um aumento de satisfação do usuário. E por último, a manutenção preventiva, que consiste em alterar o software fazendo com que sua confiabilidade e manutenibilidade sejam melhorados. Como apoio às atividades de manutenção adaptativa e perfectiva, a reengenharia de sistemas pode ser utilizada, com o intuito de obter uma nova implementação, ou uma implementação a partir de implementações já realizadas em um determinado sistema.

REENGENHARIA DE SOFTWARE

A literatura existente sobre métodos de reengenharia de sistemas legados vai desde o testemunho de desenvolvedores que participaram de projetos de reengenharia até metodologias completas sobre o assunto.

Os métodos relacionados a seguir são iniciativas que abordam as várias fases do processo de reengenharia de sistemas. O primeiro a ser tratado é o proposto em [5]. Este trabalho aborda o reconhecimento de padrões já existentes dentro de sistemas legados, e sua posterior reengenharia. Não propõe novas arquiteturas, mas sim um "refactoring" do design existente. Sua abordagem consiste na realização de um reconhecimento completo do sistema através da engenharia reversa, que envolve as seguintes etapas:

- Montagem de uma visão geral do sistema, identificando seus procedimentos, com suas descrições e hierarquias, através do código fonte (*supondo que ele exista*).
- Recuperação de um modelo de análise do sistema atual (MASA), onde é criado um modelo de objetos, classes, relacionamentos, atributos e procedimentos associados.
- Criação de um modelo de análise do sistema (MAS), onde o enfoque principal é o domínio da aplicação, sem levar em consideração aspectos de implementação.
- Mapeamento entre o modelo de análise do sistema e o modelo de análise do sistema atual. Neste passo são mapeadas as classes e atributos do MAS para os elementos do MASA.

Em seguida, duas abordagens são propostas: Reengenharia com mudança de orientação sem mudança de linguagem, e reengenharia com mudança de linguagem. A primeira abordagem trata de traduzir o esquema procedural de uma aplicação para o paradigma orientado a objetos, porém mantendo a linguagem, e a segunda abordagem sugere a alteração de linguagem do sistema. Por último, é feito um levantamento dentro do sistema de padrões de software[9]. Este levantamento serve para que, após a reengenharia concluída, estes padrões sejam documentados. Uma outra iniciativa é a proposta por Demeyer et al[10]. Neste trabalho são compilados vários padrões englobando engenharia reversa e reengenharia. Estes padrões estão reunidos em conjuntos, e cada conjunto tem a sua função.

Os conjuntos estão definidos na tabela 1:

TABELA I
CONJUNTOS DE PADRÕES DEFINIDOS

Engenharia Reversa	
Conjunto	Descrição
Primeiro Contato	Explica os passos necessários no primeiro contato com o software que será refeito.
Extração de Arquitetura	Os padrões deste conjunto explicam como obter a arquitetura do sistema.
Foco em tópicos	Descreve como obter um entendimento detalhado de componentes específicos do sistema
Preparação de Engenharia Reversa	Padrões que descrevem alguns passos necessários de preparação para a reengenharia do sistema.
Reengenharia	
Conjunto	Descrição
Eliminação de checagem de tipos	Padrões que descrevem como aumentar a modularidade entre classes, através de polimorfismos.
Código Duplicado	Descreve os passos necessários após a detecção de código duplicado. Este conhecimento é particularmente útil no momento de elaborar uma nova arquitetura.
Incrementando Flexibilidade	Padrões responsáveis pela remodelagem de um sistema levando em conta itens como arquitetura e flexibilidade em manutenções.

Um outro estudo interessante é o realizado em [11], sobre a prática de reengenharia. Neste estudo, os passos para a realização da reengenharia são divididos em engenharia reversa, análise e reprojeto, e engenharia avante ('*forward engineering*'). Cada item é subdividido em partes menores, conforme a figura 1:

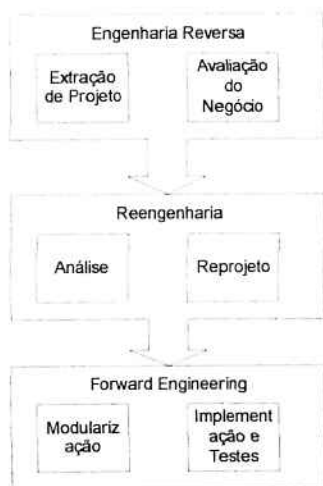


FIGURA. 1

PASSOS EXECUTADOS EM UM PROCESSO DE REENGENHARIA.

Neste trabalho, Gjorwell não entra em detalhes de como cada etapa deve ser conduzida. Neste caso, cada etapa deve ser realizada de acordo com as metodologias adotadas pelas equipes responsáveis.

Kazman et al ([12]) propõem uma linha mestra para o processo de reengenharia, denominado "A Ferradura" (*horseshoe*). A idéia é separar o processo de reengenharia em 3 dimensões, similar ao processo proposto por Gjorwell et al ([11]), contendo os processos de engenharia reversa, transformação de arquitetura e desenvolvimento. O diferencial da proposta é a esquematização de cada dimensão em camadas, e cada uma delas possui uma camada correspondente nas outras dimensões. Para passar da dimensão de Recuperação de Arquitetura para a dimensão de Desenvolvimento, é aplicada uma transformação, baseada em alguma solução definida na dimensão de Transformação de Arquitetura, desde que esteja na camada correspondente. A figura 2 ilustra o processo:

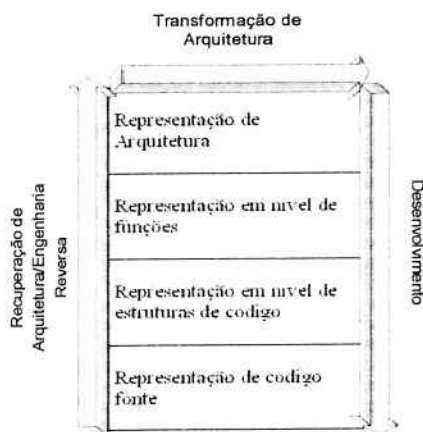


FIGURA. 2

A FERRADURA, PROPOSTA POR KAZMAN ET AL([12])

Dada a abrangência dos quatro trabalhos, é possível analisar os pontos comuns entre estes três métodos. Para maiores informações sobre iniciativas e métodos de reengenharia, consultar [12], [13], [14], [15] e [16].

PONTOS COMUNS

Os autores dos trabalhos detalhados neste artigo chegaram a resultados individuais similares. Nos quatro casos, nota-se uma distinção clara entre as fases dos roteiros ou processos. Estas fases são as seguintes:

- Engenharia Reversa: Fase responsável pela análise e levantamento da situação atual de um sistema passível de reengenharia.
- Reengenharia: A partir de artefatos gerados na fase de engenharia reversa, como modelos de classe, diagramas de base de dados ou levantamento de requisitos, é efetuado o processo de reengenharia. Esta fase consiste em através destes artefatos, criar modelos de projeto capazes de aumentar qualitativamente um sistema, ou migrá-lo para uma nova tecnologia. Assim como a engenharia reversa gera artefatos, a fase de reengenharia também. Porém, neste caso, os modelos e documentos gerados devem ser encarados como novas implementações, ao contrário da engenharia reversa, que busca um retrato do sistema já existente.
- Engenharia Avante(*Forward Engineering*): Através dos modelos e documentos gerados na fase de Reengenharia, o responsável pela fase de *Forward Engineering* irá gerar um sistema novo, ou alterar o sistema antigo. Esta implementação pode ser desenvolvida de acordo com a metodologia da equipe, sempre utilizando os artefatos das fases anteriores como regras para a implementação do sistema.

O PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO DE ARQUITETURAS

Entende-se transformação de arquitetura como uma espécie de manutenção de caráter evolutivo (adaptativa ou perfectiva), tendo como objetivo alterar a estrutura interna de um sistema, a partir de uma necessidade específica. Exemplos de situações em que uma arquitetura deve ser transformada é a necessidade de migração de um sistema para a Internet, a troca de um gerenciador de banco de dados, ou o desacoplamento de seus objetos da interface gráfica, visando uma arquitetura em três camadas.

Uma das características do processo proposto é a sua representação em alto nível, delineando os passos necessários para a transformação de arquiteturas, sem limitar o processo a algum tipo de ferramenta ou técnica específica.

O roteiro definido neste trabalho tem como escopo de aplicação sistemas desenvolvidos em arquitetura baseada em duas camadas, com acesso a bancos de dados, ou algum meio de persistência. Este tipo de sistema é caracterizado por ser desenvolvido por alguma ferramenta RAD (Rapid Application Development), com acesso direto à base de dados, aproveitando os componentes prontos para este tipo de ação. É assumido também acesso ao código fonte do sistema, bem como ao esquema da base de dados, quando houver.

Outra limitação é que o processo se limita a sistemas e linguagens orientadas a objeto, para aproveitamento das características dos padrões de software.

O processo de transformação de arquitetura prevê os três macro processos, conforme a figura 3, de acordo com as conclusões tomadas no item. A notação IDEF0 será utilizada na descrição dos macro e sub processos.

A etapa de Engenharia Reversa é onde os requisitos do sistema são extraídos através de documentação, código fonte, entrevistas com usuários e desenvolvedores³.

Na etapa de Modelagem, os requisitos do sistema, funcionais e não funcionais, são enumerados, visando uma melhoria de arquitetura. As novas funcionalidades do sistema (requisitos funcionais), e itens como facilidade de manutenção, escalabilidade, e outras melhorias de arquitetura, são levadas em consideração nesta fase.

E por fim, a etapa de Implementação. Nesta fase, os artefatos gerados na fase de Modelagem são transformados em um sistema, e são realizados os testes para validação.

O PROCESSO DE ENGENHARIA REVERSA

As atividades do processo de engenharia reversa tem por objetivo recuperar o estado atual da arquitetura e implementação do sistema. Ela é iniciada a partir da identificação de uma necessidade (requisitos). A idéia principal é, que após este passo ser executado, seja possível explicar detalhadamente tanto os aspectos técnicos como as funcionalidades já implementadas do sistema. A proposta é que este item seja realizado através de dois sub-itens (figura 4), que são:

- **Captura de Processo de Negócio:** Levantamento, através dos meios possíveis, do processo de negócio apoiado pelo software. Uma técnica particularmente eficaz para modelagem de processos é a notação IDEF0. Esta notação permite capturar o ponto de vista de processos sem manter nenhum vínculo com tecnologia, o que a torna independente de linguagens e metodologias, e ainda permite uma visibilidade tanto em alto como em baixo nível dos processos internos, podendo existir uma clara separação entre o que irá ou não ser automatizado. Além disso, a notação também auxilia o papel do analista com

³ As entrevistas podem incluir a utilização do sistema por parte do usuário, para que o analista responsável possa obter dados do próprio sistema em funcionamento.

relação ao particionamento do sistema. Outras técnicas de modelagem de negócios também se mostram efetivas nesta questão, como Use Cases ([17]) e fluxogramas. Além de documentar o modelo de processo de negócio, a principal utilidade do modelo proposto é o fornecimento de subsídios para elaboração dos casos de teste. Através dos processos mapeados no modelo, é possível determinar o que será testado, os parâmetros de teste e os resultados esperados ([18]).

- **Extração da Arquitetura:** Obtenção das especificações técnicas e arquiteturais do software. Em posse do código fonte, dois passos são sugeridos para apoiar o processo de captura de arquitetura. São eles:
 - **Análise de Dados Persistentes:** Visto que grande parte de sistemas armazena seus dados em meios persistentes, uma análise detalhada destes dados pode ser utilizada para complementar a análise do código fonte.
 - **Análise do código fonte:** Através desta análise, obter informações que complementem o modelo de dados obtido no item anterior⁴. Consiste na análise de módulos, componentes e funções, buscando informações que auxiliem o processo da reengenharia, e que obtenham informações úteis para elucidar a arquitetura do sistema.

O PROCESSO DE MODELAGEM

A fase de modelagem consiste em determinar qual parte da arquitetura será transformada, e como. O enfoque que será dado neste trabalho é o de reengenharia orientada a pontos chave através de visões de arquitetura (figura 5). Seus passos são:

- **Análise de Pontos Chave:** O objetivo primário desta atividade é, através dos requisitos de transformação, determinar quais partes do sistema serão afetadas pelo processo de reengenharia, e mapear estes requisitos de sistema em requisitos de arquitetura. A proposta é que, através de um consenso entre a equipe de desenvolvimento, sejam elencados todos os aspectos do sistema que devem ser alterados, baseando estas escolhas nos requisitos iniciais.

⁴ Convém deixar claro que em sistemas de software, geralmente existem duas versões de código fonte disponíveis: de produção e de pré produção. A versão de produção é a versão do software que está sendo utilizada no cliente, ou seja, uma versão empacotada, e a versão de pré-produção é aquela onde a equipe de desenvolvimento efetua as alterações e correções contínuas, sem efeito para os usuários do sistema, até que esta se torne a versão de produção. É recomendado que a análise seja feita da versão de pré-produção, visando considerar as implementações corretivas que possam existir.

- **Reprojeto e Modularização:** Nesta fase, é sugerida a utilização de padrões de software, visando reutilização de estilos de arquitetura. Devem-se definir os tipos de padrões que se adaptam na remodelagem; como cada ponto chave tem sua funcionalidade específica, deve-se avaliar os padrões existentes, combinando-os se preciso for, para a obtenção de uma nova arquitetura. Como produto final da fase, dois artefatos são definidos:
 - Modelos de Arquitetura, Projeto e Implementação: Modelos baseados nos pontos chave escolhidos. Representam graficamente a solução adotada para resolução do problema, detalhando estruturas de dados, fluxos de execução, *infra-estrutura* e arquitetura.
 - Casos de Teste: Documentos gerados com o propósito de validarem as alterações que o sistema sofreu. Baseiam-se no modelo de processo de negócio e nos modelos de arquitetura

O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

A fase de desenvolvimento compreende dois sub processos(figura 6): a implementação e a fase de testes.

- **Implementação:** a arquitetura definida na fase de reprojeto e modularização é convertida em uma linguagem, e por fim, na fase de testes, são validados se os requisitos de arquitetura foram alcançados e os requisitos funcionais foram mantidos.
- **Testes:** Nesta etapa, o usuário deverá validar as alterações de sistema e as inclusões de funcionalidades, para garantir que os requisitos de transformação de arquitetura foram alcançados e os requisitos funcionais anteriores ao processo de manutenção foram mantidos.

CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

O presente capítulo apresentou um roteiro simplificado, juntando as partes necessárias de um processo de reengenharia em poucos passos, procurando manter certa flexibilidade para a equipe que irá desenvolvê-lo.

Além disso, uma preocupação dentro da proposta é o incentivo à reutilização, que pode ser conseguida tanto através da análise do código fonte do sistema sendo trabalhado, como pela adoção de padrões de projeto, que são uma maneira de reutilizar arquiteturas.

O processo apresentado não cobre todas as etapas do desenvolvimento de sistemas. Para tornar o processo mais flexível e completo, propõe-se como um trabalho futuro uma adequação do mesmo ao modelo de desenvolvimento espiral, incluindo etapas como análise de riscos e avaliações rotineiras por parte do cliente, bem como a implantação de

iterações dentro do processo, tornando possível que a transformação da arquitetura torne-se mais abrangente.

REFERÊNCIAS

- [1] SANZ, C. Objetos Contra Complejidad. 1995. Disponível em <<http://www.well.com/user/ritchie/cesar.html>>. Acesso em 28 jan. 2004
- [2] MIAH, S. Critique of the Object Oriented Paradigm: Beyond Object-Oriented. 1997. Disponível em <<http://members.aol.com/shaz7862/critique.htm>>. Acesso em 28 jan. 2004
- [3] OBJECT Oriented Programming Oversold!. 2003. Disponível em <<http://www.geocities.com/SiliconValley/Lab/6888/oopbad.htm>>. Acesso em 28 jan. 2004
- [4] STEINMAN, J. The Overselling of Object Technology, or How To Fail On Your First Object Project. 1999. Disponível em <<http://www.bytesmiths.com/pubs/9209Overselling.html>>. Acesso em 28 jan. 2004
- [5] Braga, R. T. "Padrões de Software a partir da Engenharia Reversa de Sistemas Legados", *Dissertação de Mestrado*, 1998.
- [6] APPLETON, B. Patterns and Software: Essential Concepts and Terminology. 2000. Disponível em <<http://www.cmcrossroads.com/bradapp/docs/patterns-intro.html#UsefulUseableUsed>>, Acesso em 28 jan. 2004
- [7] PRESSMAN, Roger. Engenharia de Software. 1995. Tradução José Carlos Barbosa dos Santos. 3ª ed. São Paulo: Makron Books, 1995. 1090 p.
- [8] NOMURA, Luzia; Spinola, Mauro. Qualidade e Melhoria do Processo de Manutenção de Software. [200-?]. Disponível em <http://www.unip.br/websites/posgraduacao/engproducao/artigos/doc-pdf/Luzia_Spinola.pdf>. Acesso em 10 jan. 2004
- [9] Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides, J., "Design Patterns : elements of Reusable Object Oriented Software", *Addison-Wesley Professional Computing Series*, 1994
- [10] Demeyer, S. *et al.*, "The FAMOOS Object Oriented Reengineering Handbook", 1999
- [11] Gjörwell, D., Haglund, S., Sandell, D., "Reengineering and Reengineering Patterns", *Technical Report – Department for Computer Science and Engineering – Mälardalens Högskola*, 2002
- [12] KAZMAN, Rick; WOODS, Steven G.; CARRIÈRE, Jeremy. Requirements for Integrating Software Architecture and Reengineering Models: CORUM II. Software Engineering Institute, 1998. Disponível em <www.sei.cmu.edu/reengineering/wcre98.pdf>. Acesso em 11 fev. 2004
- [13] Stevens, P., "Systems Reengineering Patterns", *Proceedings of 6th ACM Sigsoft International Symposium*, 1998
- [14] Barkataki, S. *et al.*, "Reengineering a Legacy System Using Design Patterns and Ada-95 OO Features", *Annual International Conference on ADA. Proceedings 1998 Annual ACM SIGADA*, 1998
- [15] Agarwal, R., "Reengineering Legacy Systems using Web", *24 annual International Computer Software and Applications Conference*, Taiwan, 2000
- [16] Masuda, G. *et al.* "Redesigning of an Existing Software using Design Patterns", *International Symposium on Principles of Software Evolution*, Kanazawa, Japan , 2000

- [17] BOOCH, Grady et al. **UML: Guia do Usuário**. Tradução Fábio Freitas. Rio de Janeiro: Campus, 2000. 496 p. Título Original: The unified modeling language user guide.
- [18] ALMEIDA, Edson S. de. Requisitos Funcionais e a Especificação dos Casos de Teste de Homologação do Sistema. **Revista Integração** □ **Pesquisa** □ **Extensão**, São Paulo, nº34, p.172-179, ago. 2003.

APÊNDICE

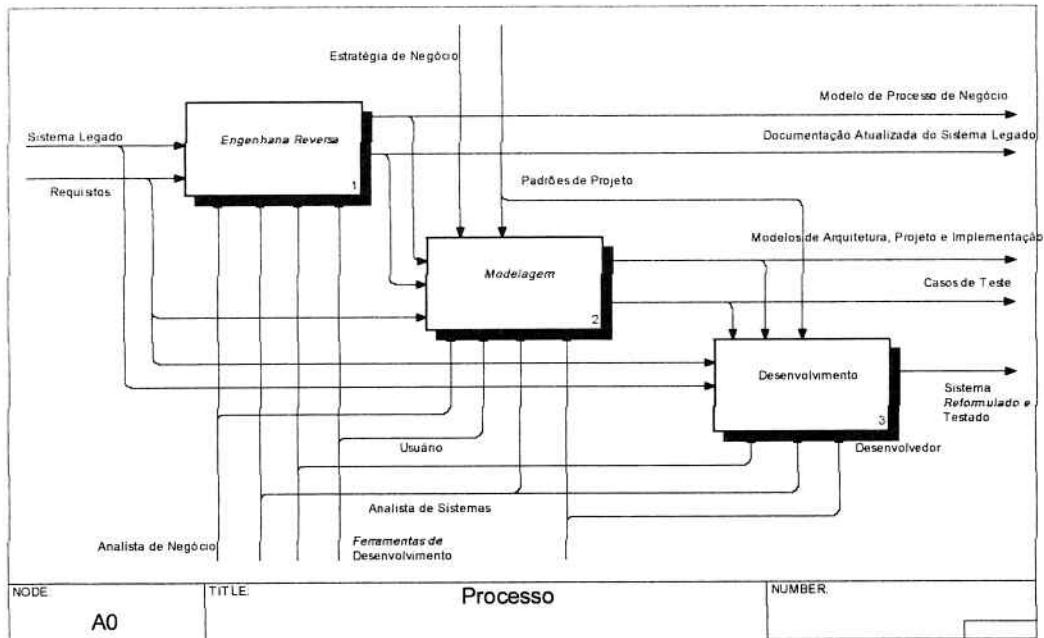


FIGURA. 3
DIAGRAMA IDEF0 DO ROTEIRO PROPOSTO

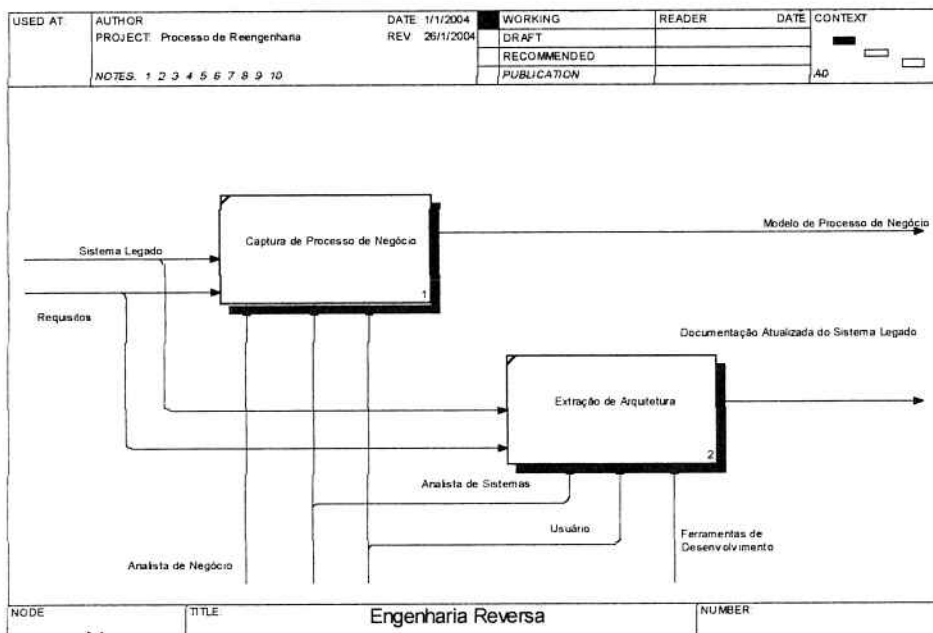


FIGURA. 4
DETALHAMENTO DO PROCESSO DE ENGENHARIA REVERSA

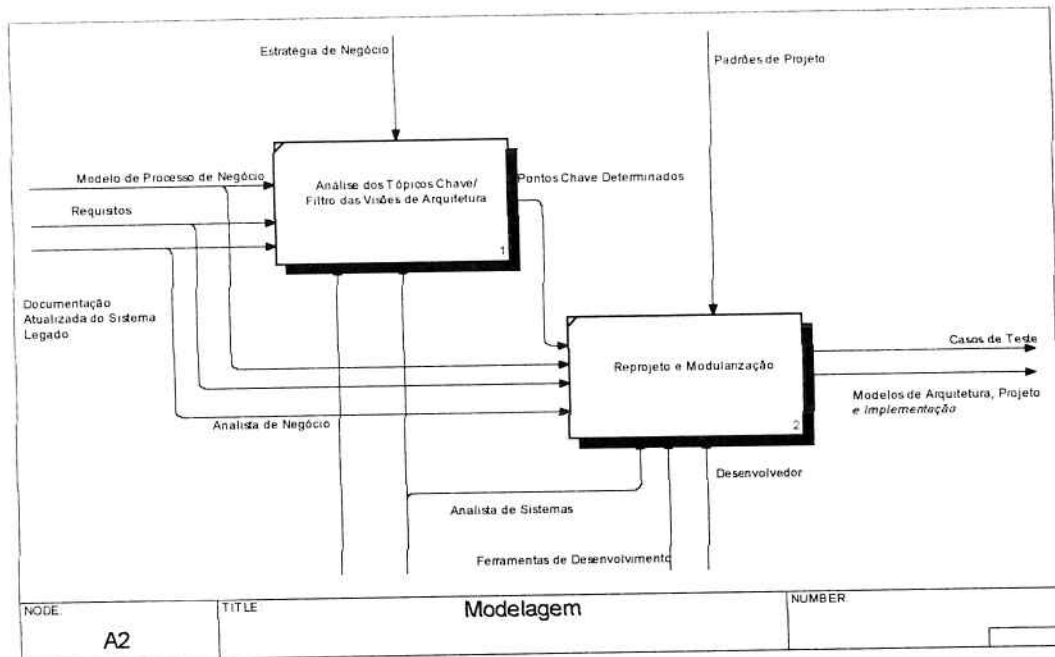


FIGURA. 5
DETALHAMENTO DO PROCESSO DE MODELAGEM

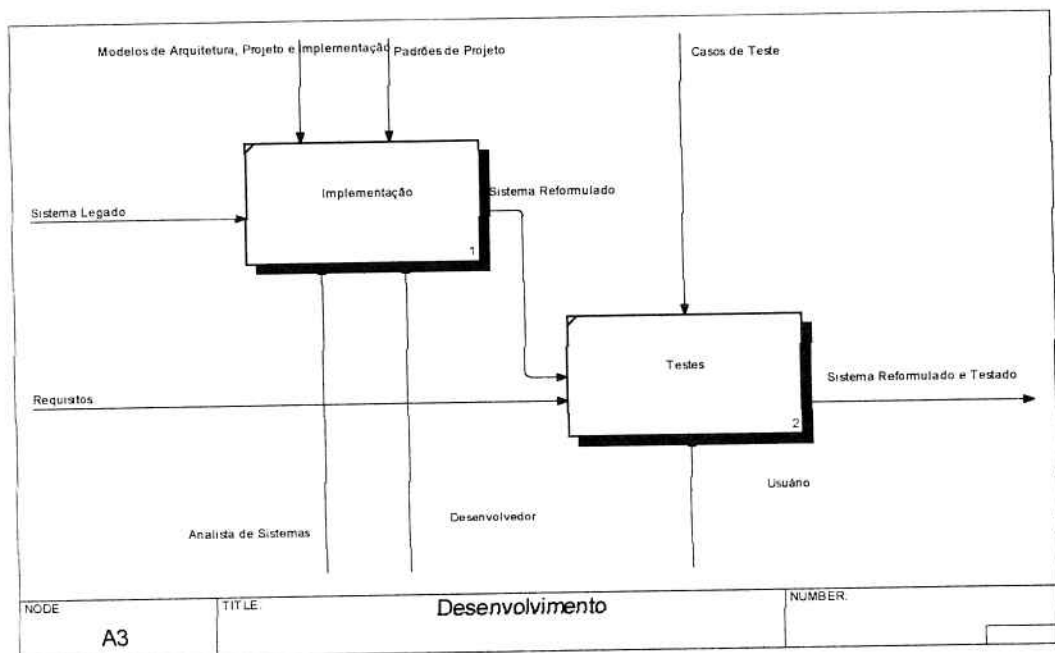


FIGURA. 6
DETALHAMENTO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

BOLETINS TÉCNICOS - TEXTOS PUBLICADOS

- BT/PCS/9301 - Interligação de Processadores através de Chaves Ômicron - GERALDO LINO DE CAMPOS, DEMI GETSCHKO
- BT/PCS/9302 - Implementação de Transparência em Sistema Distribuído - LUÍSA YUMIKO AKAO, JOÃO JOSÉ NETO
- BT/PCS/9303 - Desenvolvimento de Sistemas Especificados em SDL - SIDNEI H. TANO, SELMA S. S. MELNIKOFF
- BT/PCS/9304 - Um Modelo Formal para Sistemas Digitais à Nível de Transferência de Registradores - JOSÉ EDUARDO MOREIRA, WILSON VICENTE RUGGIERO
- BT/PCS/9305 - Uma Ferramenta para o Desenvolvimento de Protótipos de Programas Concorrentes - JORGE KINOSHITA, JOÃO JOSÉ NETO
- BT/PCS/9306 - Uma Ferramenta de Monitoração para um Núcleo de Resolução Distribuída de Problemas Orientado a Objetos - JAIME SIMÃO SICHMAN, ELERI CARDOSO
- BT/PCS/9307 - Uma Análise das Técnicas Reversíveis de Compressão de Dados - MÁRIO CESAR GOMES SEGURA, EDIT GRASSIANI LINO DE CAMPOS
- BT/PCS/9308 - Proposta de Rede Digital de Sistemas Integrados para Navio - CESAR DE ALVARENGA JACOBY, MOACYR MARTUCCI JR.
- BT/PCS/9309 - Sistemas UNIX para Tempo Real - PAULO CESAR CORIGLIANO, JOÃO JOSÉ NETO
- BT/PCS/9310 - Projeto de uma Unidade de Matching Store baseada em Memória Paginada para uma Máquina Fluxo de Dados Distribuído - EDUARDO MARQUES, CLAUDIO KIRNER
- BT/PCS/9401 - Implementação de Arquiteturas Abertas: Uma Aplicação na Automação da Manufatura - JORGE LUIS RISCO BECERRA, MOACYR MARTUCCI JR.
- BT/PCS/9402 - Modelamento Geométrico usando do Operadores Topológicos de Euler - GERALDO MACIEL DA FONSECA, MARIA ALICE GRIGAS VARELLA FERREIRA
- BT/PCS/9403 - Segmentação de Imagens aplicada a Reconhecimento Automático de Alvos - LEONCIO CLARO DE BARROS NETO, ANTONIO MARCOS DE AGUIRRA MASSOLA
- BT/PCS/9404 - Metodologia e Ambiente para Reutilização de Software Baseado em Composição - LEONARDO PUJATTI, MARIA ALICE GRIGAS VARELLA FERREIRA
- BT/PCS/9405 - Desenvolvimento de uma Solução para a Supervisão e Integração de Células de Manufatura Discreta - JOSÉ BENEDITO DE ALMEIDA, JOSÉ SIDNEI COLOMBO MARTINI
- BT/PCS/9406 - Método de Teste de Sincronização para Programas em ADA - EDUARDO T. MATSUDA, SELMA SHIN SHIMIZU MELNIKOFF
- BT/PCS/9407 - Um Compilador Paralelizante com Detecção de Paralelismo na Linguagem Intermediária - HSUEH TSUNG HSIANG, LÍRIA MATSUMOTO SAITO
- BT/PCS/9408 - Modelamento de Sistemas com Redes de Petri Interpretadas - CARLOS ALBERTO SANGIORGIO, WILSON V. RUGGIERO
- BT/PCS/9501 - Síntese de Voz com Qualidade - EVANDRO BACCI GOUVÊA, GERALDO LINO DE CAMPOS
- BT/PCS/9502 - Um Simulador de Arquiteturas de Computadores "A Computer Architecture Simulator" - CLAUDIO A. PRADO, WILSON V. RUGGIERO
- BT/PCS/9503 - Simulador para Avaliação da Confiabilidade de Sistemas Redundantes com Reparo - ANDRÉA LUCIA BRAGA, FRANCISCO JOSÉ DE OLIVEIRA DIAS
- BT/PCS/9504 - Projeto Conceitual e Projeto Básico do Nível de Coordenação de um Sistema Aberto de Automação, Utilizando Conceitos de Orientação a Objetos - NELSON TANOMARU, MOACYR MARTUCCI JUNIOR
- BT/PCS/9505 - Uma Experiência no Gerenciamento da Produção de Software - RICARDO LUIS DE AZEVEDO DA ROCHA, JOÃO JOSÉ NETO
- BT/PCS/9506 - MetodOO - Método de Desenvolvimento de Sistemas Orientado a Objetos: Uma Abordagem Integrada à Análise Estruturada e Redes de Petri - KECHI HIRAMA, SELMA SHIN SHIMIZU MELNIKOFF
- BT/PCS/9601 - MOOPP: Uma Metodologia Orientada a Objetos para Desenvolvimento de Software para Processamento Paralelo - ELISA HATSUE MORIYA HUZITA, LÍRIA MATSUMOTO SATO
- BT/PCS/9602 - Estudo do Espalhamento Brillouin Estimulado em Fibras Ópticas Monomodo - LUIS MEREGE SANCHES, CHARLES ARTUR SANTOS DE OLIVEIRA
- BT/PCS/9603 - Programação Paralela com Variáveis Compartilhadas para Sistemas Distribuídos - LUCIANA BEZERRA ARANTES, LÍRIA MATSUMOTO SATO
- BT/PCS/9604 - Uma Metodologia de Projeto de Redes Locais - TEREZA CRISTINA MELO DE BRITO CARVALHO, WILSON VICENTE RUGGIERO

- BT/PCS/9605 - Desenvolvimento de Sistema para Conversão de Textos em Fonemas no Idioma Português - DIMAS TREVIZAN CHBANE, GERALDO LINO DE CAMPOS
- BT/PCS/9606 - Sincronização de Fluxos Multimídia em um Sistema de Videoconferência - EDUARDO S. C. TAKAHASHI, STEFANIA STIUBIENER
- BT/PCS/9607 - A importância da Completeza na Especificação de Sistemas de Segurança - JOÃO BATISTA CAMARGO JÚNIOR, BENÍCIO JOSÉ DE SOUZA
- BT/PCS/9608 - Uma Abordagem Paraconsistente Baseada em Lógica Evidencial para Tratar Exceções em Sistemas de Frames com Múltipla Herança - BRÁULIO COELHO ÁVILA, MÁRCIO RILLO
- BT/PCS/9609 - Implementação de Engenharia Simultânea - MARCIO MOREIRA DA SILVA, MOACYR MARTUCCI JÚNIOR
- BT/PCS/9610 - Statecharts Adaptativos - Um Exemplo de Aplicação do STAD - JORGE RADY DE ALMEIDA JUNIOR, JOÃO JOSÉ NETO
- BT/PCS/9611 - Um Meta-Editor Dirigido por Sintaxe - MARGARETE KEIKO IWAI, JOÃO JOSÉ NETO
- BT/PCS/9612 - Reutilização em Software Orientado a Objetos: Um Estudo Empírico para Analisar a Dificuldade de Localização e Entendimento de Classes - SELMA SHIN SHIMIZU MELNIKOFF, PEDRO ALEXANDRE DE OLIVEIRA GIOVANI
- BT/PCS/9613 - Representação de Estruturas de Conhecimento em Sistemas de Banco de Dados - JUDITH PAVÓN MENDONZA, EDIT GRASSIANI LINO DE CAMPOS
- BT/PCS/9701 - Uma Experiência na Construção de um Tradutor Inglês - Português - JORGE KINOSHITA, JOÃO JOSÉ NETO
- BT/PCS/9702 - Combinando Análise de "Wavelet" e Análise Entrópica para Avaliar os Fenômenos de Difusão e Correlação - RUI CHUO HUEI CHIOU, MARIA ALICE G. V. FERREIRA
- BT/PCS/9703 - Um Método para Desenvolvimento de Sistemas de Computacionais de Apoio a Projetos de Engenharia - JOSÉ EDUARDO ZINDEL DEBONI, JOSÉ SIDNEI COLOMBO MARTINI
- BT/PCS/9704 - O Sistema de Posicionamento Global (GPS) e suas Aplicações - SÉRGIO MIRANDA PAZ, CARLOS EDUARDO CUGNASCA
- BT/PCS/9705 - METAMBI-OO - Um Ambiente de Apoio ao Aprendizado da Técnica Orientada a Objetos - JOÃO UMBERTO FURQUIM DE SOUZA, SELMA S. S. MELNIKOFF
- BT/PCS/9706 - Um Ambiente Interativo para Visualização do Comportamento Dinâmico de Algoritmos - IZAURA CRISTINA ARAÚJO, JOÃO JOSÉ NETO
- BT/PCS/9707 - Metodologia Orientada a Objetos e sua Aplicação em Sistemas de CAD Baseado em "Features" - CARLOS CÉSAR TANAKA, MARIA ALICE GRIGAS VARELLA FERREIRA
- BT/PCS/9708 - Um Tutor Inteligente para Análise Orientada a Objetos - MARIA EMÍLIA GOMES SOBRAL, MARIA ALICE GRIGAS VARELLA FERREIRA
- BT/PCS/9709 - Metodologia para Seleção de Solução de Sistema de Aquisição de Dados para Aplicações de Pequeno Porte - MARCELO FINGUERMAN, JOSÉ SIDNEI COLOMBO MARTINI
- BT/PCS/9801 - Conexões Virtuais em Redes ATM e Escalabilidade de Sistemas de Transmissão de Dados sem Conexão - WAGNER LUIZ ZUCCHI, WILSON VICENTE RUGGIERO
- BT/PCS/9802 - Estudo Comparativo dos Sistemas da Qualidade - EDISON SPINA, MOACYR MARTUCCI JR.
- BT/PCS/9803 - The VIBRA Multi-Agent Architecture: Integrating Purposive Vision With Deliberative and Reactive Planning - REINALDO A. C. BIANCHI, ANNA H. REALI C. RILLO, LELIANE N. BARROS
- BT/PCS/9901 - Metodologia ODP para o Desenvolvimento de Sistemas Abertos de Automação - JORGE LUIS RISCO BECCERRA, MOACYR MARTUCCI JUNIOR
- BT/PCS/9902 - Especificação de Um Modelo de Dados Bitemporal Orientado a Objetos - SOLANGE NICE ALVES DE SOUZA, EDIT GRASSIANI LINO DE CAMPOS
- BT/PCS/9903 - Implementação Paralela Distribuída da Dissecação Cartesiana Aninhada - HILTON GARCIA FERNANDES, LIRIA MATSUMOTO SATO
- BT/PCS/9904 - Metodologia para Especificação e Implementação de Solução de Gerenciamento - SERGIO CLEMENTE, TEREZA CRISTINA MELO DE BRITO CARVALHO
- BT/PCS/9905 - Modelagem de Ferramenta Hipermídia Aberta para a Produção de Tutoriais Interativos - LEILA HYODO, ROMERO TORI
- BT/PCS/9906 - Métodos de Aplicações da Lógica Paraconsistente Anotada de Anotação com Dois Valores-LPA2v com Construção de Algoritmo e Implementação de Circuitos Eletrônicos - JOÃO I. DA SILVA FILHO, JAIR MINORO ABE
- BT/PCS/9907 - Modelo Nebuloso de Confiabilidade Baseado no Modelo de Markov - PAULO SÉRGIO CUGNASCA, MARCO TÚLIO CARVALHO DE ANDRADE

- BT/PCS/9908 – Uma Análise Comparativa do Fluxo de Mensagens entre os Modelos da Rede Contractual (RC) e Colisões Baseada em Dependências (CBD) – MÁRCIA ITO, JAIME SIMÃO SICHMAN
- BT/PCS/9909 – Otimização de Processo de Inserção Automática de Componentes Eletrônicos Empregando a Técnica de Times Assíncronos – CESAR SCARPINI RABAK, JAIME SIMÃO SICHMAN
- BT/PCS/9910 – MIISA – Uma Metodologia para Integração da Informação em Sistemas Abertos – HILDA CARVALHO DE OLIVEIRA, SELMA S. S. MELNIKOFF
- BT/PCS/9911 – Metodologia para Utilização de Componentes de Software: um estudo de Caso – KAZUTOSI TAKATA, SELMA S. S. MELNIKOFF
- BT/PCS/0001 – Método para Engenharia de Requisitos Norteado por Necessidades de Informação – ARISTIDES NOVELLI FILHO, MARIA ALICE GRIGAS VARELLA FERREIRA
- BT/PCS/0002 – Um Método de Escolha Automática de Soluções Usando Tecnologia Adaptativa – RICARDO LUIS DE AZEVEDO DA ROCHA, JOÃO JOSÉ NETO
- BT/PCS/0101 – Gerenciamento Hierárquico de Falhas – JAMIL KALIL NAUFAL JR., JOÃO BATISTA CAMARGO JR.
- BT/PCS/0102 – Um Método para a Construção de Analisadores Morfológicos, Aplicado à Língua Portuguesa, Baseado em Autômatos Adaptativos – CARLOS EDUARDO DANTAS DE MENEZES, JOÃO JOSÉ NETO
- BT/PCS/0103 – Educação pela Web: Metodologia e Ferramenta de Elaboração de Cursos com Navegação Dinâmica – LUISA ALEYDA GARCIA GONZÁLEZ, WILSON VICENTE RUGGIERO
- BT/PCS/0104 – O Desenvolvimento de Sistemas Baseados em Componentes a Partir da Visão de Objetos – RENATA EVANGELISTA ROMARIZ RECCO, JOÃO BATISTA CAMARGO JÚNIOR
- BT/PCS/0105 – Introdução às Gramáticas Adaptativas – MARGARETE KEIKO IWAI, JOÃO JOSÉ NETO
- BT/PCS/0106 – Automação dos Processos de Controle de Qualidade da Água e Esgoto em Laboratório de Controle Sanitário – JOSÉ BENEDITO DE ALMEIDA, JOSÉ SIDNEI COLOMBO MARTINI
- BT/PCS/0107 – Um Mecanismo para Distribuição Segura de Vídeo MPEG – CÍNTIA BORGES MARGI, GRAÇA BESSAN, WILSON VICENTE RUGGIERO
- BT/PCS/0108 – A Dependence-Based Model for Social Reasoning in Multi-Agent Systems – JAIME SIMÃO SICHMAN
- BT/PCS/0109 – Ambiente Multilinguagem de Programação – Aspectos do Projeto e Implementação – APARECIDO VALDEMIR DE FREITAS, JOÃO JOSÉ NETO
- BT/PCS/0110 – LETAC: Técnica para Análise de Tarefas e Especificação de Fluxo de Trabalho Cooperativo – MARCOS ROBERTO GREINER, LUCIA VILELA LEITE FILGUEIRAS
- BT/PCS/0111 – Modelagem ODP para o Planejamento de Sistemas de Potência – ANIRIO SALLES FILHO, JOSÉ SIDNEI COLOMBO MARTINI
- BT/PCS/0112 – Técnica para Ajuste dos Coeficientes de Quantização do Padrão MPEG em Tempo Real – REGINA M. SILVEIRA, WILSON V. RUGGIERO
- BT/PCS/0113 – Segmentação de Imagens por Classificação de Cores: Uma Abordagem Neural – ALEXANDRE S. SIMÕES, ANNA REALI COSTA
- BT/PCS/0114 – Uma Avaliação do Sistema DSM Nautilus – MARIO DONATO MARINO, GERALDO LINO DE CAMPOS
- BT/PCS/0115 – Utilização de Redes Neurais Artificiais para Construção de Imagem em Câmara de Cintilação – LUIZ SÉRGIO DE SOUZA, EDITH RANZINI
- BT/PCS/0116 – Simulação de Redes ATM – HSU CHIH WANG CHANG, WILSON VICENTE RUGGIERO
- BT/PCS/0117 – Application of Monoprocessed Architecture for Safety Critical Control Systems – JOSÉ ANTONIO FONSECA, JORGE RADY DE ALMEIDA JR.
- BT/PCS/0118 – WebBee – Um Sistema de Informação via WEB para Pesquisa de Abelhas sem Ferrão – RENATO SOUSA DA CUNHA, ANTONIO MOURA SARAIVA
- BT/PCS/0119 – Parallel Processing Applied to Robot Manipulator Trajectory Planning – DENIS HAMILTON NOMIYAMA, LÍRIA MATSUMOTO SATO, ANDRÉ RIYUITI HIRAKAWA
- BT/PCS/0120 – Utilização de Padrão de Arquitetura de Software para a Fase de Projeto Orientado a Objetos – CRISITINA MARIA FERREIRA DA SILVA, SELMA SHIN SHIMIZU MELNIKOFF
- BT/PCS/0121 – Agilizando Aprendizagem por Reforço Através do uso de Conhecimento sobre o Domínio – RENÉ PEGORARO, ANNA H. REALI COSTA
- BT/PCS/0122 – Modelo de Segurança da Linguagem Java Problemas e Soluções – CLAUDIO MASSANORI MATAYOSHI, WILSON VICENTE RUGGIERO
- BT/PCS/0123 – Proposta de um Agente CNM para o Gerenciamento Web de um Backbone ATM – FERNANDO FROTA REDÍGOLO, TEREZA CRISTINA MELO DE BRITO CARVALHO
- BT/PCS/0124 – Um Método de Teste de software Baseado em Casos Teste – SÉRGIO RICARDO ROTTA, KECHI HIRAMA

- BT/PCS/0201 – A Teoria Nebulosa Aplicada a uma Bicicleta Ergométrica para Fisioterapia – MARCO ANTONIO GARMS, MARCO TÚLIO CARVALHO DE ANDRADE
- BT/PCS/0202 – Synchronization Constraints in a Concurrent Object Oriented Programming Model – LAÍS DO NASCIMENTO SALVADOR, LIRIA MATSUMOTO SATO
- BT/PCS/0203 – Construção de um Ambiente de Dados sobre um Sistema de Arquivos Paralelos – JOSÉ CRAVEIRO DA COSTA NETO, LIRIA MATSUMOTO SATO
- BT/PCS/0204 – Maestro: Um Middleware para Suporte a Aplicações Distribuídas Baseadas em Componentes de Software – CLÁUDIO LUÍS PEREIRA FERREIRA, JORGE LUÍS RISCO BECERRA
- BT/PCS/0205 – Sistemas de Automação dos Transportes (ITS) Descritos Através das Técnicas de Modelagem RM-OPD (ITU-T) e UML (OMG) – CLÁUDIO LUIZ MARTE, JORGE LUÍS RISCO BECERRA, JOSÉ SIDNEI COLOMBO
- BT/PCS/0206 – Comparação de Perfis de Usuários Coletados Através do Agente de Interface PersonalSearcher – GUSTAVO A. GIMÉNEZ LUGO, ANALÍA AMANDI, JAIME SIMÃO SICHMAN
- BT/PCS/0207 – Arquitetura Reutilizáveis para a Criação de Sistemas de Tutorização Inteligentes – MARCO ANTONIO FURLAN DE SOUZA, MARIA ALICE GRIGAS VARELLA FERREIRA
- BT/PCS/0208 – Análise e Predição de Desempenho de Programas Paralelos em Redes de Estações de Trabalho – LIN KUAN CHING, LIRIA MATSUMOTO SATO
- BT/PCS/0209 – Previsões Financeiras Através de Sistemas Neuronebulosos – DANIEL DE SOUZA GOMES, MARCO TÚLIO CARVALHO DE ANDRADE
- BT/PCS/0210 – Proposta de Arquitetura Aberta de Central de Atendimento – ANA PAULA GONÇALVES SERRA, MOACYR MARTUCCI JÚNIOR
- BT/PCS/0211 – Alternativas de Implementação de Sistemas Nebulosos em Hardware – MARCOS ALVES PREDEBON, MARCO TÚLIO CARVALHO DE ANDRADE
- BT/PCS/0212 – Registro de Imagens de Documentos Antigos – VALGUIMA VICTORIA VIANA ODAKURA MARTINEZ, GERALDO LINO DE CAMPOS
- BT/PCS/0213 – Um Modelo de Dados Multidimensional – PEDRO WILLEMSSENS, JORGE RADY DE ALMEIDA JUNIOR
- BT/PCS/0214 – Autômatos Adaptativos no Tratamento Sintático de Linguagem Natural – CÉLIA YUMI OKANO TANIWAKI, JOÃO JOSÉ NETO
- BT/PCS/0215 – Fatores e Subfatores para Avaliação da Segurança em Software de Sistemas Críticos – JOÃO EDUARDO PROENÇA PÁSCOA, JOÃO BATISTA CAMARGO JÚNIOR
- BT/PCS/0216 – Derivando um Modelo de Projeto a Partir de um Modelo de Análise, com Base em Design Patterns J2EE – SERGIO MARTINS FERNANDES, SELMA SHIN SHIMIZU MELNIKOFF
- BT/PCS/0217 – Domínios Virtuais para Redes Móveis Ad Hoc: Um Mecanismo de Segurança – LEONARDO AUGUSTO MARTUCCI, TEREZA CRISTINA DE MELO BRITO CARVALHO
- BT/PCS/0218 – Uma Ferramenta para a Formulação de Consultas Baseadas em Entidades e Papéis – ANDRÉ ROBERTO DORETO SANTOS, EDIT GRASSIANI LINO CAMPOS
- BT/PCS/0219 – Avaliação de Performance de Arquiteturas para Computação de Alto Desempenho – KARIN STRAUSS, WILSON VICENTE RUGGIERO
- BT/PCS/0220 – BGLsim: Simulador de Sistema Completo para o Blue Gene/L – LUÍS HENRIQUE DE BARROS CEZE, WILSON VICENTE RUGGIERO
- BT/PCS/0221 – µP: Uma Solução de Micropagamentos – PEDRO ANCONA LOPEZ MINDLIN, TEREZA CRISTINA MELO DE BRITO CARVALHO
- BT/PCS/0222 – Modelamento de Roteadores IP para Análise de Atraso – MARCELO BLANES, GRAÇA BRESSAN
- BT/PCS/0223 – Uma Biblioteca de Classes Utilizando Java 3D para o Desenvolvimento de Ambientes Virtuais Multi-Usuários – RICARDO NAKAMURA, ROMERO TORI
- BT/PCS/0224 – Interactive 3D Physics Experiments Through the Internet – ALEXANDRE CARDOSO, ROMERO TORI
- BT/PCS/0225 – Avaliação do Desempenho de Aplicações Distribuídas sob Duas Velocidades de Rede – AMILCAR ROSA PEREIRA, GERALDO LINO DE CAMPOS
- BT/PCS/0226 – Acompanhamento do Aprendizado do Aluno em Cursos a Distância através da WEB: Metodologias e Ferramentas – LUCIANA APARECIDA MARTINEZ ZAINA, GRAÇA BRESSAN
- BT/PCS/0227 – Um Ambiente Colaborativo para Simulação de Redes de Computadores – OSCAR DANTAS VILCACHAGUA, GRAÇA BRESSAN
- BT/PCS/0301 – Diretrizes para o Projeto de Base de Dados Distribuídas – PEDRO LUIZ PIZZIGATTI CORRÊA, JORGE RADY DE ALMEIDA JR.
- BT/PCS/0302 – Análise e Predição de Desempenho de Programas MPI em Redes de Estações de Trabalho – JEAN MARCOS LAINE, EDSON T. MIDORIKAWA

- BT/PCS/0303 – Padrões de Software para Tutores Inteligentes Cooperativos em Engenharia de Requisitos – MARIA EMILIA GOMES SOBRAL, MARIA ALICE GRIGAS VARELLA FERREIRA
- BT/PCS/0304 – Performance Analysis and Prediction of Some MPI Communication Primitives – HÉLIO MARCI DE OLIVEIRA, EDSON TOSHIMI MIDORIKAWA
- BT/PCS/0305 – RM-ODP para Expressar o Licenciamento Nuclear – EDILSON DE ANDRADE BARBOSA, MOACYR MARTUCCI JUNIOR
- BT/PCS/0306 – Modelo de Avaliação para Métricas de Software – VINICIUS DA SILVA ALMENDRA, KECHI HIRAMA
- BT/PCS/0307 – Análise de Confiabilidade de Sistemas Redundantes de Armazenamento em Discos Magnéticos – ENDERSON FERREIRA, JORGE RADY DE ALMEIDA JUNIOR
- BT/PCS/0308 – Utilizando Realidade Virtual e Objetos Distribuídos na Construção de uma Ferramenta de Aprendizagem Colaborativa – O Projeto Piaget – ISMAR FRANGO SILVEIRA, MARIA ALICE GRIGAS VARELLA FERREIRA
- BT/PCS/0309 – Construção de Base de Conhecimento em Prolog a partir de Páginas HTML – WAGNER TOSCANO, EDSON SATOSHI GOMI
- BT/PCS/0310 – Verificação de Segurança em Confluência de Trajetórias de Aeronaves Utilizando Autômatos Híbridos – ÍTALO ROMANI DE OLIVEIRA, PAULO SÉRGIO CUGNASCA
- BT/PCS/0311 – Sistemas de Reconhecimento Biométrico Aplicados à Segurança de Sistemas de Informação – VILMAR DE SOUZA MACHADO, JORGE RADY DE ALMEIDA JUNIOR
- BT/PCS/0312 – Análise Comparativa de Arquiteturas Híbridas Intserv-Diffserv Utilizadas para Obtenção de QoS Fim-a-Fim em Redes IP – CARLOS A. A. BENITES, GRAÇA BRESSAN
- BT/PCS/0313 – Proposta para Otimização de Desempenho do Protocolo TCP em Redes Wireless 802.11 – ANDRÉ AGUIAR SANTANA, TEREZA CRISTINA DE MELO BRITO CARVALHO
- BT/PCS/0314 – Using the Moise + Model for a Cooperative Framework of MAS Reorganization – JOMI FRED HUBENER, JAIME SIMÃO SICHMAN
- BT/PCS/0315 – Ferramenta para Acompanhamento da Participação do Aluno em Sessões de Fórum Aplicada no Ensino a Distância via Web – GUSTAVO BIANCHI CINELLI, GRAÇA BRESSAN
- BT/PCS/0316 – Uma Infra-Estrutura para Agentes Arrematantes em Múltiplos Leilões Simultâneos – PAULO ANDRÉ LIMA DE CASTRO, JAIME SIMÃO SICHMAN
- BT/PCS/0317 – Reutilização de Software Através de Geração de Código e de Desenvolvimento de Componentes – Estudo de Caso – FÁBIO FÚRIA SILVA, MARIA ALICE GRIGAS VARELLA FERREIRA
- BT/PCS/0318 – Detecção Automática das Transições de Corte e Fades – IZAURA CRISTINA ARAÚJO, MARIA ALICE GRIGAS VARELLA FERREIRA
- BT/PCS/0319 – Educação a Distância e a Web Semântica: Modelagem Ontológica de Materiais e Objetos de Aprendizagem para Plataforma CoL – MOYSÉS DE ARAÚJO, MARIA ALICE GRIGAS VARELLA FERREIRA
- BT/PCS/0320 – Análise da Aplicação dos Padrões TMN no Gerenciamento de Sistemas de CRM – SANDRO ANTÔNIO VICENTE, MOACYR MARTUCCI JR
- BT/PCS/0321 – Alinhamento de Corpus Bilingües: Modelos e Aplicações – JOSÉ FONTEBASSO, JORGE KINOSHITA
- BT/PCS/0322 – Arquitetura de Integração dos Sistemas CORBA e Fieldbus: Aplicação do Padrão ODP – DANTE LINCOLN CAROAJULCA TANTALEÁN, JORGE LUIS RISCO BECERRA
- BT/PCS/0401 – Resultados Obtidos com a Implantação de um Ambiente para o Desenvolvimento de uma Maturidade em Engenharia de Software – LUIZ RICARDO BEGOSSO, LUCIA VILELA FILGUEIRAS
- BT/PCS/0402 – Procedimentos para Elaboração do Modelo de Análise UML com Características de Testabilidade – ROGÉRIA CRISTIANE GRATÃO DE SOUZA, SELMA SHIN SHIMIZU MELNIKOFF
- BT/PCS/0403 – INTEREXPO3D – Uma Ferramenta para Geração de Exposições Virtuais 3D Interativas – ANDRÉA ZOTOVICI, ROMERO TORI
- BT/PCS/0404 – Metodologia para Especificação e Implementação de Solução de Gerenciamento – SÉRGIO CLEMENTI, TEREZA CRISTINA MELO DE BRITO CARVALHO
- BT/PCS/0405 – CPAR - Cluster: Um Ambiente de Execução para Clusters de Nós Mono e Multiprocessadores – GISELE DA SILVA CRAVEIRO, LIRIA MATSUMOTO SATO
- BT/PCS/0406 – Monitores de Execução de Software para Sistemas Similares de Mesma Funcionalidade – SÉRGIO RICARDO ROTA, JORGE RADY DE ALMEIDA JR.
- BT/PCS/0407 – Avaliação do Perigo de Colisão entre Aeronaves em Operação de Aproximação em Pistas de Aterrissagem Paralelas – PAULO HIDESHI OGATA, JOÃO BATISTA CAMARGO JR.
- BT/PCS/0408 – Integration of Ontologies and Organization Models: A MAS View – GUSTAVO GIMENEZ LUGO, JAIME SIMÃO SICHMAN
- BT/PCS/0409 – The use Heuristics to Speedup Reinforcement Learning – REINALDO AUGUSTO DA COSTA BIANCHI, ANNA HELENA REALI COSTA

- BT/PCS/0410 – Gestão de QOS na Visão ODP: Uma Aplicação na Arquitetura SLM – CRISTINA MORI MIYATA, JORGE LUIS RISCO BECERRA
- BT/PCS/0411 – Proposta de um Modelo Simplificado de Aquisição de Software para Pequenas Empresas – PAULO SÉRGIO BRANDÃO LIMA, LÚCIA VILELA LEITE FILGUEIRAS
- BT/PCS/0412 – Avaliação da Carga Mental de Trabalho na Operação de Interfaces Homem - Computador de Sistemas de Controle de Processo – JOSÉ LUIZ LOPES ALVES, LÚCIA VILELA LEITE FILGUEIRAS
- BT/PCS/0413 – Identificação de Aspectos de Desenho de Interface de Documentos Hipermedia Educacionais que Influenciam na aprendizagem e Propostas de Utilização – RENATO JOSUÉ DE CARVALHO, MARIA ALICE GRIGAS VARELLA FERREIRA
- BT/PCS/0501 – Representação Gramatical Adaptativa com Verificação de Aparência de Linguagens Dependentes de Contexto – CÉSAR ALBERTO BRAVO PARIENTE, JOÃO JOSÉ NETO
- BT/PCS/0502 – PartNet+: Simulando Parcerias entre Múltiplos Agentes – JULIO DE LIMA DO RÊGO MONTEIRO, JAIME SIMÃO SICHMAN