



## **Apresentação do Trabalho de Pesquisa - Mestrado**

Candidato: Rodrigo A. de Souza

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Arakaki

Abril 2004

**LTS - Laboratório Tecnologia Software**

**EPUSP**

## **Agenda**

- ◆ Introdução
  - Objetivo
  - Justificativas
  - Metodologia
- ◆ Iniciativas Mundiais
- ◆ Dissertação – Sumário
- ◆ Dissertação – Pesquisa Realizada



23/5/2004

2

# Objetivo

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.



23/5/2004

3

# Justificativas

- Sistemas estão sujeitos à manutenções desde o momento em que entram em operação, até o momento em que é desativado.
- Falta de um roteiro formal visando todas as fases necessárias para uma manutenção evolutiva de arquitetura de sistemas.



23/5/2004

4

## Justificativas

Por quê apoiar a manutenção em padrões ?

- ♦ São soluções para problemas recorrentes, com propósito bem definido
- ♦ São soluções genéricas, mas que podem ser traduzidos para áreas específicas
- ♦ Ferramentas para obtenção de sistemas adaptáveis, flexíveis e mais fáceis de manter



23/5/2004

5

## Metodologia Utilizada

- ◆ Levantamento bibliográfico sobre técnicas e metodologias de reengenharia de sistemas legados.
- ◆ Elaboração do roteiro de reengenharia
- ◆ Aplicação do roteiro através de estudo de caso real



23/5/2004

6

## Iniciativas Mundiais

- ◆ Linguagens de padrões voltados à manutenção de sistemas e reengenharia. Seus principais objetivos são:
  - Definir como padrões (*reengineering patterns*) algumas práticas já utilizadas no processo de manutenção
  - Capturam partes essenciais do processo, como:
    - Entendimento do sistema
    - Engenharia reversa
    - Aspectos tecnológicos
  - Referências :
    - [STEVENS98], [DEMEYER99], [BRAGA98]

23/5/2004

7

## Iniciativas Mundiais

- ◆ Definição de Partições no processo de Reengenharia
  - Referências: [DEMEYER02], [GJORWELL02]
- ◆ Reengenharia com enfoque em Internet, ressaltando a evolução do sistema através de manutenção
  - Referências: [JEYARAMAN03], [AGARWAL00]
- ◆ Reengenharia orientada a padrões, sem metodologia definida
  - Referências: [LANO97], [BARKATAKI98], [MASUDA00]

23/5/2004

8

# Dissertação – Sumário

- 1. INTRODUÇÃO E MOTIVAÇÕES
- 2. FUNDAMENTOS CONCEITUAIS
- 3. UM PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO DE ARQUITETURAS DE SISTEMAS LEGADOS BASEADO EM REENGENHARIA
- 4. ESTUDO DE CASO – SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DE PROPOSTAS COMERCIAIS
- 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS
- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
- APÊNDICES
- GLOSSÁRIO



23/5/2004

9

# Dissertação – Sumário

- 1. INTRODUÇÃO E MOTIVAÇÕES
  - 1.1 OBJETIVOS
  - 1.2 MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA
  - 1.3 METODOLOGIA
  - 1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO



23/5/2004

10

## Dissertação – Sumário (Cont.)

- 2. FUNDAMENTOS CONCEITUAIS
  - 2.1. MANUTENÇÃO DE SOFTWARE
    - 2.1.1. Conceitos
    - 2.1.2. Tipos de Manutenção
  - 2.2. ARQUITETURA DE SOFTWARE
    - 2.2.1. Conceitos
    - 2.2.2. Estilos de Arquitetura
    - 2.2.3. Padrões de Software
    - 2.2.4. Visões de Arquitetura
  - 2.3. REENGRENHARIA
    - 2.3.1. Introdução
    - 2.3.2. Motivações para a realização da Reengenharia
    - 2.3.3. Ciclo de Vida do Processo de Reengenharia



23/5/2004

11

## Dissertação – Sumário (Cont.)

- 3. UM PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO DE ARQUITETURAS DE SISTEMAS LEGADOS BASEADO EM REENGRENHARIA
  - 3.1. DEFINIÇÃO DO ESCOPO
  - 3.2. DESCRIÇÃO DO PROCESSO
    - 3.2.1. Perfil da Equipe Responsável pela execução da Reengenharia
    - 3.2.2. Engenharia Reversa
    - 3.2.3. Modelagem
    - 3.2.4. Desenvolvimento



23/5/2004

12

## Dissertação – Sumário (Cont.)

- 4. ESTUDO DE CASO – SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DE PROPOSTAS COMERCIAIS
  - 4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS
  - 4.2. ETAPAS DA APLICAÇÃO DO ROTEIRO
    - 4.2.1. Engenharia Reversa
    - 4.2.2. Modelagem
    - 4.2.2. Desenvolvimento
  - 4.3. RESULTADOS OBTIDOS
- 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS
  - 5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS E CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO
  - 5.2. SUGESTÕES PARA FUTURA PESQUISA

23/5/2004

13

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

## Propósitos do Roteiro

- ◆ Estabelecer passos bem definidos para a realização de projetos de manutenção(adaptativa ou perfectiva), com o objetivo de alterar a arquitetura do sistema
- ◆ Obter uma documentação atualizada e sincronizada do sistema
- ◆ Introduzir o conceito de padrões no processo de manutenção/reestruturação
- ◆ Proporcionar subsídios para aumento de qualidade de software e obtenção de arquiteturas coesas e evolutivas



23/5/2004

15

## Definição do Escopo

- ◆ Roteiro aplicável em sistemas de duas camadas (*2-tier*), com acesso a algum meio de persistência
- ◆ É assumido acesso aos seguintes elementos dos sistemas legados:
  - Código Fonte
  - Esquema da Base de Dados



23/5/2004

16

## Estrutura do Roteiro de Reengenharia

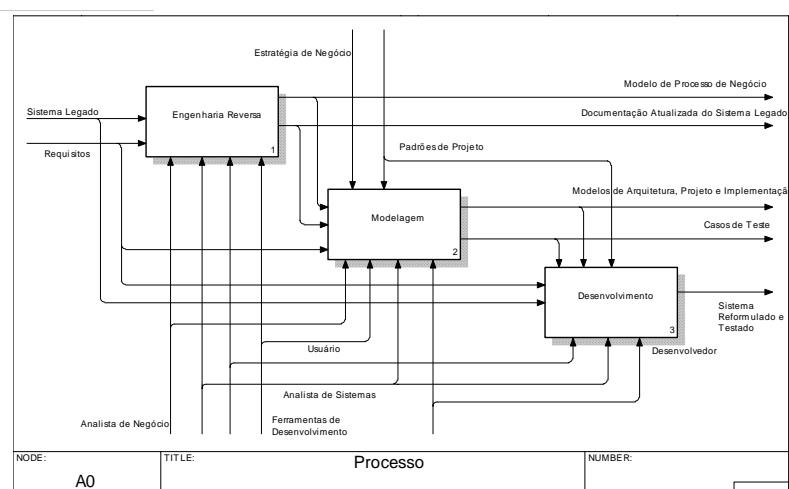
- ◆ Composto por 3 etapas principais :
  - Engenharia Reversa
  - Modelagem
  - Desenvolvimento
- ◆ Cada etapa tem responsabilidades bem definidas, gerando artefatos para as próximas etapas



23/5/2004

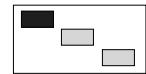
17

## Estrutura do Roteiro Proposto



23/5/2004

18



## Engenharia Reversa

- ◆ Captura de Processo de Negócio
- ◆ Extração de Arquitetura
- ◆ Detalhe dos processos em notação IDEF0



23/5/2004

19

## Engenharia Reversa

- ◆ Captura de Processo de Negócio:
  - Responsável: Analista de Sistemas
  - Apoiado por :
    - ♦ Analista de Negócios
    - ♦ Usuário do Sistema
  - Artefatos :
    - ♦ Modelo de Processo de Negócios



23/5/2004

20

## Engenharia Reversa(cont.)

Extração de Arquitetura:

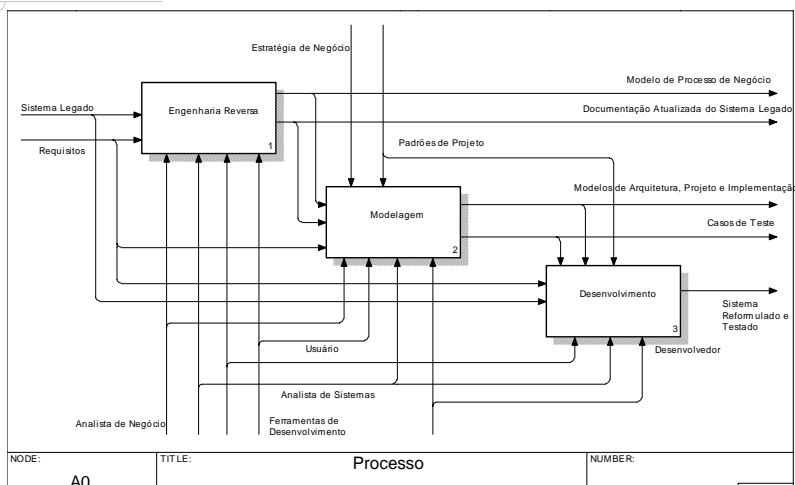
- Responsável: Analista de Sistemas
- Apoiado por :
  - ♦ Usuário do Sistema
- Artefatos :
  - ♦ Documentação atualizada do sistema legado



23/5/2004

21

## Detalhamento do processo de Engenharia Reversa



23/5/2004

22

## Detalhamento do processo de Modelagem

- ◆ Análise de Pontos Chave
- ◆ Reprojeto e Modularização
- ◆ Detalhe dos processos em notação IDEF0



23/5/2004

23

## Modelagem

### Análise de Tópicos Chave:

- Responsável: Analista de Sistemas
- Apoiado por :
  - ♦ Usuário do Sistema
- Artefatos :
  - ♦ Relação dos pontos analisados, seus prós e contras, do ponto de vista de reengenharia



23/5/2004

24

## Modelagem (cont.)

Reprojeto e Modularização:

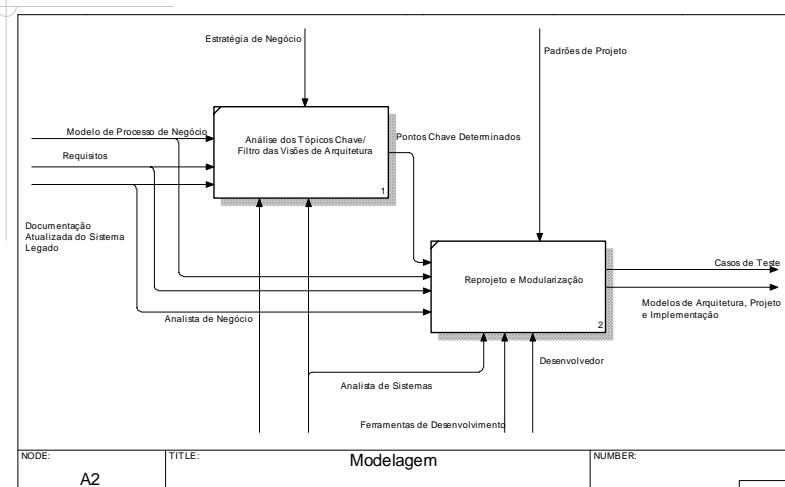
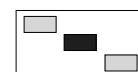
- Responsável: Analista de Sistemas
- Apoiado por :
  - ♦ Desenvolvedor
- Artefatos :
  - ♦ Modelos de arquitetura, Projeto e Implementação
  - ♦ Casos de Teste



23/5/2004

25

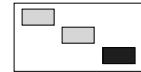
## Detalhamento do processo de Reengenharia



23/5/2004

26

## Detalhamento do processo de Desenvolvimento



- ◆ Implementação
- ◆ Testes
- ◆ Detalhe dos processos em notação IDEF0



23/5/2004

27

## Desenvolvimento

### Implementação:

- Responsável: Desenvolvedor
- Apoiado por :
  - ♦ Analista de Sistemas
- Artefatos :
  - ♦ Sistema Reformulado



23/5/2004

28

# Desenvolvimento

## Testes:

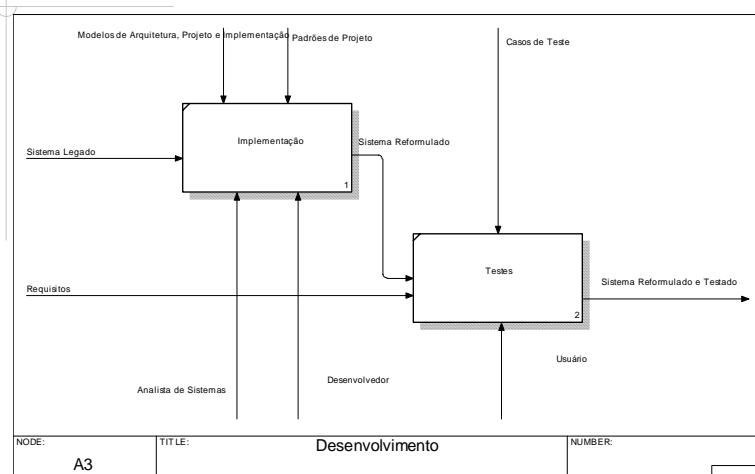
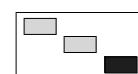
- Responsável: Usuário
- Apoiado por :
  - ♦ Analista de Sistemas
- Artefatos :
  - ♦ Sistema Reformulado Testado



23/5/2004

29

## Detalhamento do processo de *Forward Engineering*



23/5/2004

30

# Capítulo 4

## Estudo de Caso

### Contexto do Sistema Estudado

- ◆ Sistema de automação do processo de emissão de propostas comerciais
- ◆ Modelo Cliente Servidor, desenvolvido com ferramenta RAD
- ◆ Empresa do ramo de transporte de valores
- ◆ Reengenharia necessária devido à necessidade de migração para outras mídias(Internet)
- ◆ O sistema se encontra em conformidade com os requisitos do roteiro



# Aplicação do Roteiro – Engenharia Reversa

## ● Captura do Processo de Negócio

- Levantamento do processo de negócio em detalhes, através de reuniões com usuários
- Complemento do levantamento anterior através de diagramas IDEF0

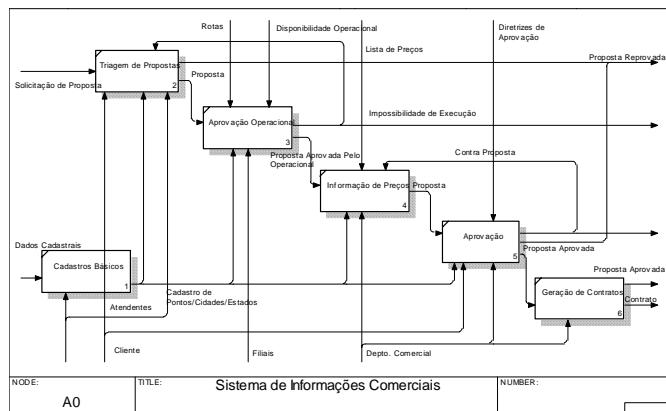


23/5/2004

33

# Aplicação do Roteiro – Engenharia Reversa

## ● Captura do Processo de Negócio – IDEF0



23/5/2004

34

## Aplicação do Roteiro – Engenharia Reversa(cont.)

### ◆ Extração de Arquitetura

- Análise de Dados Persistentes: Geração do esquema da base de dados, através de ferramentas nativas da base de dados utilizada
- Análise de Código Fonte : Obtenção de informações relevantes para a implementação do sistema dentro do paradigma orientado a objeto

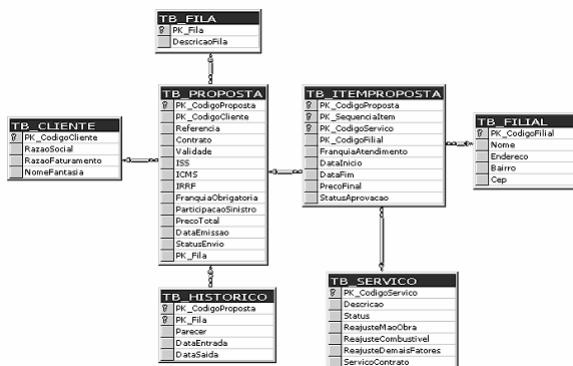


23/5/2004

35

## Aplicação do Roteiro – Engenharia Reversa(cont.)

### ◆ Extração de Arquitetura – Modelo dos Dados Persistentes



23/5/2004

36

## Aplicação do Roteiro – Modelagem

### ◆ Análise de Tópicos Chave – Escolha e Justificativas

- Implementação do desacoplamento entre os objetos persistentes e a interface gráfica com o usuário
  - ◆ Permite a utilização do sistema através de outras vias de acesso



23/5/2004

37

## Aplicação do Roteiro – Reengenharia(cont.)

### ◆ Reprojeto e Modularização

- ◆ Aplicação de arquitetura 3 camadas
- ◆ Aplicação do padrão RCRUD



23/5/2004

38

## Aplicação do Roteiro – Desenvolvimento

### ◆ Implementação

- Utilizada a tecnologia Java
  - ◆ Interface Gráfica: Java Server Pages
  - ◆ Objetos de Negócio/Acesso a Dados: Java 1.4

### ◆ Testes

- Testes de Unidade
- Testes Integrados



23/5/2004

39

## Considerações Finais

### ◆ Conclusões Gerais

- A reengenharia é uma disciplina fortemente ligado ao processo de manutenção de sistemas
- Foi possível juntar em um roteiro práticas comuns dentro de vários processos de reengenharia
- Roteiro composto de macro processos, que por sua vez são compostos de processos encadeados, que geram artefatos para os processos seguintes.



23/5/2004

40

# Considerações Finais

## ◆ Conclusões Gerais(cont.)

- O processo apresentado incentiva o reuso através das seguintes práticas:
  - ◆ Análise do código fonte legado
  - ◆ Utilização de padrões de projeto



23/5/2004

41

# Considerações Finais

## ◆ Sugestões para futura pesquisa

- Adequação do processo ao modelo de desenvolvimento espiral, incluindo iterações e etapas como análise de riscos e avaliações rotineiras pelo cliente
- Criação de um mecanismo para avaliar a eficiência do processo
- Verificar a possibilidade de paralelização do processo, na tentativa de diminuir o tempo de desenvolvimento
- Extensão da sugestão apresentada no estudo de caso para criação de uma solução genérica para transformação da arquitetura de sistemas 2 camadas em sistemas Internet



23/5/2004

42