

# IMPLANTAÇÃO, ANÁLISE E MODELAGEM DE UM SISTEMA DE WORKFLOW HOSPITALAR

**Vanessa P. Leite<sup>1,2</sup>, Eros Comunello<sup>1,2</sup>, Manassés Ribeiro<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) Rod. SC 407 – Km 04 – 88.122-000 – São José – SC – Brasil

<sup>2</sup>Grupo Cyclops – Laboratório de Telemedicina e Informática Médica (LABTELEMED) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
Caixa Postal 6199 – 88.040-970 – Florianópolis – SC – Brasil  
{nessapl,eros.com}@univali.br, {manasses}@inf.ufsc.br

## RESUMO

*Instituições de saúde, como hospitais, apresentam dificuldades em conseguir manter o controle de seus fluxos de informação internos. Manter todas essas informações disponíveis, atualizadas e confiáveis representa um grande desafio. Para tanto, faz-se necessário o emprego de tecnologias, ferramentas e equipamentos que possam resolver o problema da demanda de trabalho, considerável volume de papéis e as possíveis perdas de informações, possibilitando uma distribuição dinâmica e confortável de tarefas entre os profissionais da equipe do hospital responsáveis por sua execução. Além disso, os recursos limitados devem ser utilizados da forma mais racional e eficiente possível. Desta forma, faz-se necessário o emprego de ferramentas adequadas para garantir o gerenciamento eficiente deste processo. O processo hospitalar é dinâmico e está em constante evolução, sendo mais adequada uma abordagem baseada na tecnologia de workflows, que possa assumir diferentes modelos de processos e executar o gerenciamento do ambiente de acordo com eles. Um fluxo de trabalho ou workflow é uma ferramenta que tem por finalidade automatizar processos, racionalizando-os e conseqüentemente aumentando sua produtividade por meio de dois componentes: organização e tecnologia. Um sistema de workflow é desenvolvido obedecendo à arquitetura cliente-servidor. A parte do servidor é quem controla a execução do processo de workflow, é seu principal componente. Essa tecnologia aplicada na área hospitalar permite maximizar a utilização dos recursos, aumentando a qualidade dos serviços de saúde. Analisando este contexto, em parceria com o Grupo Cyclops, será implantado e analisado um protótipo de workflow hospitalar e com os resultados obtidos, modelar uma proposta para um sistema.*

Palavras-Chave: *Workflow*. Implantação. Análise. Modelagem.

## 1. INTRODUÇÃO

Instituições de saúde, como hospitais, apresentam dificuldades em conseguir manter o controle de seus fluxos de informação internos ANDRADE, WANGENHEIM e BORTOLUZZI (2004). Essas dificuldades são causadas pela complexidade dos processos médicos e hospitalares, que envolvem risco humano e necessitam que a tomada de decisões seja exercida de forma rápida e precisa FERREIRA (2006).

No ambiente hospitalar, a enfermagem possui funções técnicas e administrativas são responsáveis em manter a integridade das informações e promover meios adequados para o gerenciamento dos processos como, por exemplo, escala de serviços, gerenciar o cuidado ao paciente, controle do fluxo de materiais e demais serviços de sua pertinência. Segundo

FERREIRA (2006), manter todos estes dados disponíveis, atualizados e confiáveis representa um grande desafio. Para tanto, faz-se necessário o emprego de tecnologias, ferramentas e equipamentos que possam resolver o problema da demanda de trabalho, considerável volume de papéis e as possíveis perdas de informações, possibilitando uma distribuição dinâmica e confortável de tarefas entre os profissionais da equipe do hospital responsáveis por sua execução. Além disso, os recursos limitados devem ser utilizados da forma mais racional e eficiente possível.

Os profissionais que trabalham em um hospital têm como prioridade a realização de suas funções técnicas. Desta forma, faz-se necessário a utilização de ferramentas adequadas para garantir o gerenciamento eficiente deste processo. O processo hospitalar é dinâmico e está em constante evolução, sendo adequada uma abordagem baseada na tecnologia de *workflows*, que possa assumir diferentes modelos de processos e executar o gerenciamento do ambiente de acordo com eles ANDRADE, FERREIRA e WANGENHEIM (2006).

Um fluxo de trabalho ou *workflow* é uma ferramenta que tem por finalidade automatizar processos, racionalizando-os e conseqüentemente aumentando sua produtividade por meio de dois componentes implícitos: organização e tecnologia CRUZ (2004).

Um sistema de *workflow* é desenvolvido obedecendo à arquitetura cliente-servidor. A parte do servidor é quem controla a execução do processo de *workflow*, é seu principal componente. É ele quem controla todo o ambiente, resolve conflitos, controla tempos, gerencia exceções CRUZ (2000).

Essa tecnologia aplicada na área hospitalar permite maximizar a utilização dos recursos, aumentando a qualidade dos serviços de saúde, satisfazendo alguns requisitos como ANDRADE, FERREIRA e WANGENHEIM (2006):

- Alocar de forma precisa e eficiente os recursos disponíveis sem causar atrasos aos processos envolvidos;
- Controlar qualquer evento que possa, de alguma forma, interferir e modificar a alocação prévia requerendo assim uma realocação dos procedimentos envolvidos;
- Disponibilizar toda a informação pertinente de forma prática, rápida e eficiente.

Analisando este contexto, em parceria com o Grupo Cyclops, será implantado e testado um protótipo de *workflow* hospitalar e com os resultados obtidos, modelar uma proposta para um sistema de *workflow* de acordo com a arquitetura cliente-servidor.

### 1.1. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Durante uma pesquisa realizada na unidade de centro cirúrgico geral (CCG), verificou-se a dificuldade em conseguir manter um controle dos fluxos de informação internos. Através de um levantamento realizado no Hospital Regional de São José Homero Miranda Gomes (HRSJ) foi possível determinar algumas dessas dificuldades.

Diariamente são agendadas cerca de 20 cirurgias eletivas, sendo elas exibidas em um mural localizado no CCG. Quando o paciente chega ao hospital para fazer a cirurgia, ele passa primeiramente pelo registro, faz a internação, o funcionário do registro o acompanha até a sala de espera do CCG, o qual fica aguardando ser chamado para a cirurgia. A enfermagem verifica no mapa cirúrgico o nome do paciente e a cirurgia que ele irá se submeter e depois o acompanha para a sala cirúrgica.

No decorrer do dia, as cirurgias que foram suspensas são remarcadas na secretaria do centro cirúrgico (SCC), pelo paciente ou se o paciente estiver internado pelo médico cirurgião

ou residente. As demais cirurgias são consideradas efetuadas pela SCC. Com base neste contexto, foram identificados alguns problemas durante este processo:

- O controle manual, o excesso de trabalho e o cansaço mental podem gerar falhas no controle dos procedimentos. Tais equívocos podem levar a marcação de uma cirurgia que já tenha sido efetuada, ocupando desta forma, a vaga de um outro paciente que poderia estar realizando a cirurgia neste período. Isto ocasiona atraso nas salas cirúrgicas e desperdício de tempo de serviço dos funcionários;
- No mapa cirúrgico tem um campo que é preenchido com a unidade que o paciente está internado, quando a cirurgia é eletiva, muitos pacientes vêm de casa para a realização do procedimento cirúrgico. Dependendo da cirurgia ou da dificuldade em se ter leito disponível, o paciente é internado um ou dois dias antes da data prevista. No entanto, não é atualizado no mapa cirúrgico, assim no campo unidade de internação, que deveria estar preenchido com a unidade, quarto e leito que o paciente está internado, consta que ele é externo. Ocasionalmente mais um atraso na realização da cirurgia ou uma suspensão da mesma até que o paciente seja encontrado; e
- Sabe-se que existem casos de pacientes que esquecem seus exames para a realização da cirurgia. Cirurgias ortopédicas necessitam de radiografias da fratura, o esquecimento deste exame, ocasiona o atraso e às vezes a suspensão da cirurgia, pois o médico precisa do mesmo para determinar como será feito o procedimento cirúrgico, os aparelhos que serão utilizados e o tipo da fratura.

Manter todos estes dados disponíveis e atualizados requer uma sistematização do gerenciamento desta informação que se estende desde a criação do Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP), até uma gestão do fluxo de trabalho (*workflow*).

No caso do esquecimento de exames, com o PEP estes exames já estariam armazenados, evitando assim o cancelamento e atraso da cirurgia. Com o sistema de *workflow* integrado ao PEP, quando uma cirurgia fosse agendada, assim que o paciente realizasse a internação, a unidade, quarto e leito já estariam atualizados no mapa cirúrgico.

Outra situação seria a reprogramação do mapa cirúrgico, caso uma cirurgia de urgência fosse solicitada. Assim, uma cirurgia eletiva deverá ser suspensa e remarcada, ou então alocada para um outro horário no mesmo dia. Neste caso, o *workflow* fica responsável em reconfigurar o mapa cirúrgico.

## 1.2. SOLUÇÃO PROPOSTA

Uma proposta para solução deste problema é implantar e testar o protótipo de *workflow* desenvolvido pelo Grupo Cyclops, e com os resultados obtidos com a avaliação deste protótipo, desenvolver a modelagem de sistema de *workflow* hospitalar seguindo os mesmos padrões estabelecidos para a modelagem do PEP, permitindo desta forma, a integração dos dois sistemas.

O protótipo de *workflow* foi implementado durante o mestrado de dois pesquisadores do Cyclops, onde foi desenvolvido o módulo cliente e o servidor.

Como os processos hospitalares envolvem atividades e procedimentos que requerem grande detalhamento, a modelagem deverá ter uma descrição tão precisa quanto possível. Além disso, o sistema de *workflow* será posteriormente incorporado ao PEP, também em desenvolvimento no Cyclops. Atualmente, o Grupo Cyclops está implantando o nível G do MPS-BR (Melhoria de Processo de Software Brasileiro), por isso a necessidade de se manter um padrão na modelagem de software, para permitir a integração entre os dois sistemas.

O Cyclops é um grupo de pesquisa vinculada à UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), que atualmente é composto de pesquisadores e docentes nas áreas de PACS (*Picture Archiving and Communications Systems*) e RIS (*Radiology Information System*), telemedicina e de análise inteligente de imagens médicas aplicada à radiologia CYCLOPS (2007).

### 1.3. OBJETIVO GERAL

O Objetivo geral desta pesquisa é a modelagem de um sistema de *workflow* hospitalar, baseado na arquitetura cliente-servidor e seguindo o padrão estabelecido pelo WfMC (*Workflow Management Coalition*).

### 1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Modelar o módulo servidor com base na pesquisa realizada por Ribeiro (2007);
- Modelar um procedimento do serviço de enfermagem cirúrgica para utilização no protótipo de *workflow* hospitalar;
- Realizar a implantação do protótipo do sistema de *workflow* no setor de CCG;
- Avaliar e analisar os resultados obtidos com a implantação e execução do procedimento modelado utilizando um método estatístico; e
- Realizar a modelagem do módulo cliente considerando os resultados obtidos na análise do protótipo.

## 2. WORKFLOW

*Workflow* é um processo de automação de negócios. É uma ferramenta projetada para permitir o suporte a coordenação de atividades de negócios para atingir um objetivo. Colaboração é inerente ao *workflow*. *Workflow* envolve a interação entre pessoas e processos com auxílio computacional para suportar o fluxo de trabalho de uma organização. Especificamente um sistema de *workflow* realiza a rotina de trabalho dentro de uma seqüência correta, fornece acesso a dados e documentos requisitados e encaminha para execução de um processo MURRAY (2007).

Resumidamente, pode-se entender *workflow* como um meio de visualização, análise e melhoria de processos buscando a sua automação por ferramentas específicas FERREIRA (2006).

De acordo com KRAEMER (2004), *workflow* é uma interação entre processos, sistemas especializados, usuários e automatização de tarefas. Um processo é formado por um conjunto de atividades. Usuários, como fornecedores de dados, são contatados através de sistemas especializados e tem o papel de interferir no andamento das atividades.

### 2.1. MÓDULO CLIENTE

O *workflow* cliente é um programa que requisita serviços de um módulo ou programa separado conhecido como servidor, ou seja, esse módulo é responsável pela interação com o *workflow* servidor, solicitação de procedimentos e disponibilização dos dados. É através deste módulo que os usuários interagem com o ambiente de gerenciamento FERREIRA (2006).

### 2.2. MÓDULO SERVIDOR

A parte do servidor é responsável pela interpretação dos modelos de *workflow*, gerados pela *workflow designer* que é responsável pela modelagem dos processos de *workflow* e sua

tradução para um conjunto de dados compreensíveis pelo módulo servidor, pela instanciação dos processos, alocação de profissionais e recursos e gerenciamento dos dados FERREIRA (2006).

### 3. O PADRÃO WfMC

O WfMC (*Workflow Management Coalition*) é um conjunto de empresas buscando o desenvolvimento de interfaces para integração em diferentes aspectos desta tecnologia. Esta organização tem como missão, promover e desenvolver o uso de *workflow* através do estabelecimento de padrões de software. A WfMC define um abrangente modelo de referência, procurando padronizar terminologias, interoperabilidade e conectividade.

*Workflow* é um conceito relacionado intimamente com a organização inteligente de um processo. Um *workflow* deve descrever as tarefas de um processo de forma a permitir entender, melhorar e reprojeter esse processo WfMC (2007). A Figura 1 representa o modelo proposto pela WfMC.

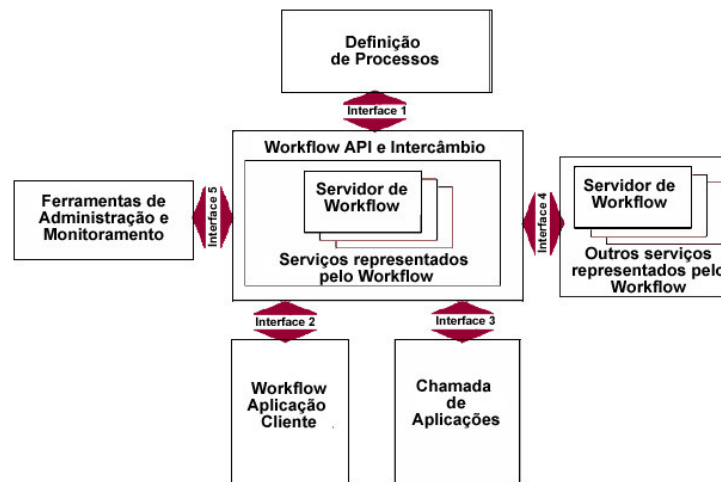


Figura 1. Modelo arquitetônico de *workflow* recomendado pela WfMC.

No componente Definição de Processo são produzidas todas as informações necessárias para execução do *workflow*, tais como condições de início e término, atividades, regras de navegação entre as atividades e outros dados relevantes para o *workflow*.

As Aplicações Clientes de *workflow* são softwares que permitem interação entre usuários e os Serviços de *Workflow*. Para cada tarefa é necessário conseguir um usuário responsável ou um grupo de usuários.

A Chamada de Aplicação é o componente que dispara softwares, instruído pelos Serviços de *Workflow* para iniciar uma execução de atividade, conforme solicitação do processo.

Os Serviços de *Workflow* são conjuntos de rotinas responsáveis pela interpretação da descrição de um processo e gerência de suas instâncias, incluindo controle de seqüência das atividades, manutenção da listas de trabalho e ativação de outras aplicações. Para realizar estas funções utiliza um ou mais servidores de *Workflow*. Segundo KRAEMER (2004), um servidor de *Workflow* é um sistema capaz de executar uma instância, caso, ocorrência ou incidente. Sistemas de *Workflow* possuem capacidade de interação entre seus serviços - interoperabilidade. Apesar de existirem diferenças, possuem características comuns. O que significa que diferentes sistemas podem estar integrados para executar atividades de um mesmo processo.

Todo controle, configuração e otimização do *workflow* podem acontecer através de softwares especializados. A execução destes itens é papel do componente Ferramentas de Administração e Monitoramento.

#### 4. TRABALHOS CORRELATOS

Neste capítulo são apresentadas duas técnicas utilizadas para o gerenciamento de processos, focados em sistemas de *workflow*, que possam ser utilizados em ambientes hospitalares.

Em um modelo proposto por CASATI, *et al* (1996), pode-se projetar o fluxo de execução de várias tarefas por vários atores diferentes. Para isso o modelo utiliza: gráficos, símbolos e textos para descrever as tarefas envolvidas e especificar os mecanismos de disparo e término das ações previstas. No entanto, no modelo proposto por GEORGAKOPOULOS (1995), o modelo de *workflow* está dividido em dois grupos: comunicação e atividades.

O modelo baseado em comunicação o trabalho é considerado um conjunto de interações humanas bem definidas, representando compromissos realizados entre as pessoas envolvidas. E o modelo baseado em atividades o trabalho é considerado como sendo composto por uma seqüência de atividades. Cada atividade recebe entradas e produz saídas GEORGAKOPOULOS (1995). Além disso, GEORGAKOPOULOS, *et al* (1993), aplicou conceitos de transações permitindo o agendamento cronológico com dependência temporal. Desta forma, ele propôs um modelo para levantamento, execução e gerência de *workflows*.

#### 5. ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Método de teste da hipótese de que vários grupos diferentes têm todos a mesma média. Na análise de variância calcula-se uma estatística  $F$ . Se a hipótese nula é verdadeira e as médias de todos os grupos são realmente iguais, então a estatística  $F$  terá uma distribuição  $F$ . Se a estatística  $F$  calculada é superior ao valor crítico obtido pela tabela de distribuição  $F$ , então se rejeita a hipótese nula (de que as médias dos grupos sejam as mesmas) DOWNING e CLARK (2002).

Para facilitar o entendimento deste método estatístico é apresentado o seguinte exemplo, suponha que seja aplicado um teste de aptidão para três grupos diferentes de 10 pessoas cada. Os resultados médios dos três grupos não são muito diferentes. Deve-se então calcular a variância amostral para cada grupo. Em seguida, de acordo com DOWNING e CLARK (2002) deve-se calcular a média de todas as variâncias amostrais. Depois calcular o valor da estatística  $F$ . E por fim, verificar na tabela de distribuição de  $F$  para achar o valor crítico de uma distribuição Equação 6, para os graus de liberdade.

Dois aspectos devem ser observados ao se aplicar testes de análise da variância. Primeiro que esse modelo de análise supõe que a variância seja a mesma para cada grupo. Se as variâncias amostrais dos diferentes grupos são diferentes, a análise de variância não é confiável DOWNING e CLARK (2002).

Segundo, se a hipótese nula for rejeitada, é porque as médias dos grupos não são todas as mesmas. Todavia não dá para determinar se todas as médias são diferentes, ou se apenas uma média em particular difere das outras, ou se há ainda um outro padrão para seus valores DOWNING e CLARK (2002).

#### 6. PROJETO

Para a modelagem do sistema de *workflow* será necessária a implantação de um protótipo de *workflow* desenvolvido dentro do ambiente do Grupo Cyclops, que será implantado no HRSJ, no setor de CCG. O objetivo da implantação é identificar pontos fortes

e pontos fracos desse protótipo e com base nesse conhecimento modelar um sistema, utilizando os conceitos da UML 2.0 e a ferramenta EA.

A modelagem do sistema segue o padrão determinado pelo Cyclops, para mais tarde ser integrado com o PEP, automatizando o sistema.

Para a análise dos dados será utilizado o método estatístico ANOVA. Através deste método, será possível determinar se os resultados obtidos com o teste do protótipo de *workflow* são semelhantes aos que são gerados manualmente. Desta forma, se esses dados forem considerados iguais, prova que o sistema conseguiu atingir o objetivo esperado, senão deve-se realizar uma reavaliação do processo hospitalar escolhido e da funcionalidade do sistema. Então, a modelagem do projeto ficou dividida em três partes: módulo servidor, módulo cliente e processo de enfermagem.

Baseado na pesquisa realizada por RIBEIRO (2007), optou-se por iniciar o projeto com a análise do módulo servidor, sendo então realizado o levantamento dos requisitos funcionais, regras de negócio e diagramas de caso de uso e processo de negócio. O restante da modelagem e o teste do protótipo ainda estão em desenvolvimento, não sendo detalhado neste artigo.

### 6.1. MODELAGEM MÓDULO SERVIDOR

Para a análise do módulo servidor primeiramente foi projetado o diagrama de processo de negócio, depois realizado o levantamento de requisitos e regras de negócio e desenvolvido o diagrama de caso de uso. O módulo servidor, segundo RIBEIRO (2007), tem a função de prover serviços aos clientes. Desta forma, para facilitar o processo de análise, o módulo servidor foi dividido nas seguintes camadas: protocolo de comunicação, apresentação de dados, serviços de *workflow*, máquina de inferência, API de manutenção de dados e configuração (Figura 2).



Figura 2. Modelo do Servidor de *Workflow*.

As camadas de Protocolo de Comunicação, Apresentação de Dados e Mensagens de Serviços são responsáveis por trabalhar a interação com os clientes, receber os dados dos clientes, fazer verificações de consistência e prepará-los para serem enviados às camadas de processamento. Já as camadas de Máquina de Inferência e Configuração são módulos específicos para a manutenção de processos de configurações, controle de dependência temporal nas configurações e manutenção de contexto RIBEIRO (2007).

## 6.2. DIAGRAMA DE PROCESSO DE NEGÓCIO

O diagrama de processo de negócio apresenta toda a interação entre as camadas do servidor. Com este diagrama pode-se ter uma melhor visualização do fluxo de cada processo e as funcionalidades presentes neste módulo. Além de proporcionar um entendimento geral de todo o processo do servidor de *workflow* conforme mostra a Figura 3.

A Figura 3 representa o módulo cliente realizando a comunicação com o módulo servidor. Desta maneira, é criada uma mensagem de dados, o servidor identifica este tipo de mensagem, sendo ela de três tipos: transmissão de dados, conexão e desconexão. Se for uma mensagem de conexão, o servidor cria uma seção e retorna essa seção ao módulo cliente. Quando a mensagem é de desconexão, o servidor realiza a desconexão e retorna uma mensagem ao módulo cliente avisando o encerramento da seção. Agora, se a mensagem for de transmissão de dados, o servidor interpreta esses dados, identifica o tipo de serviço e encaminha para o banco de dados, ou para configuração de atividades e/ou para outro sistema integrado ao servidor, sempre retornando uma resposta ao módulo cliente.



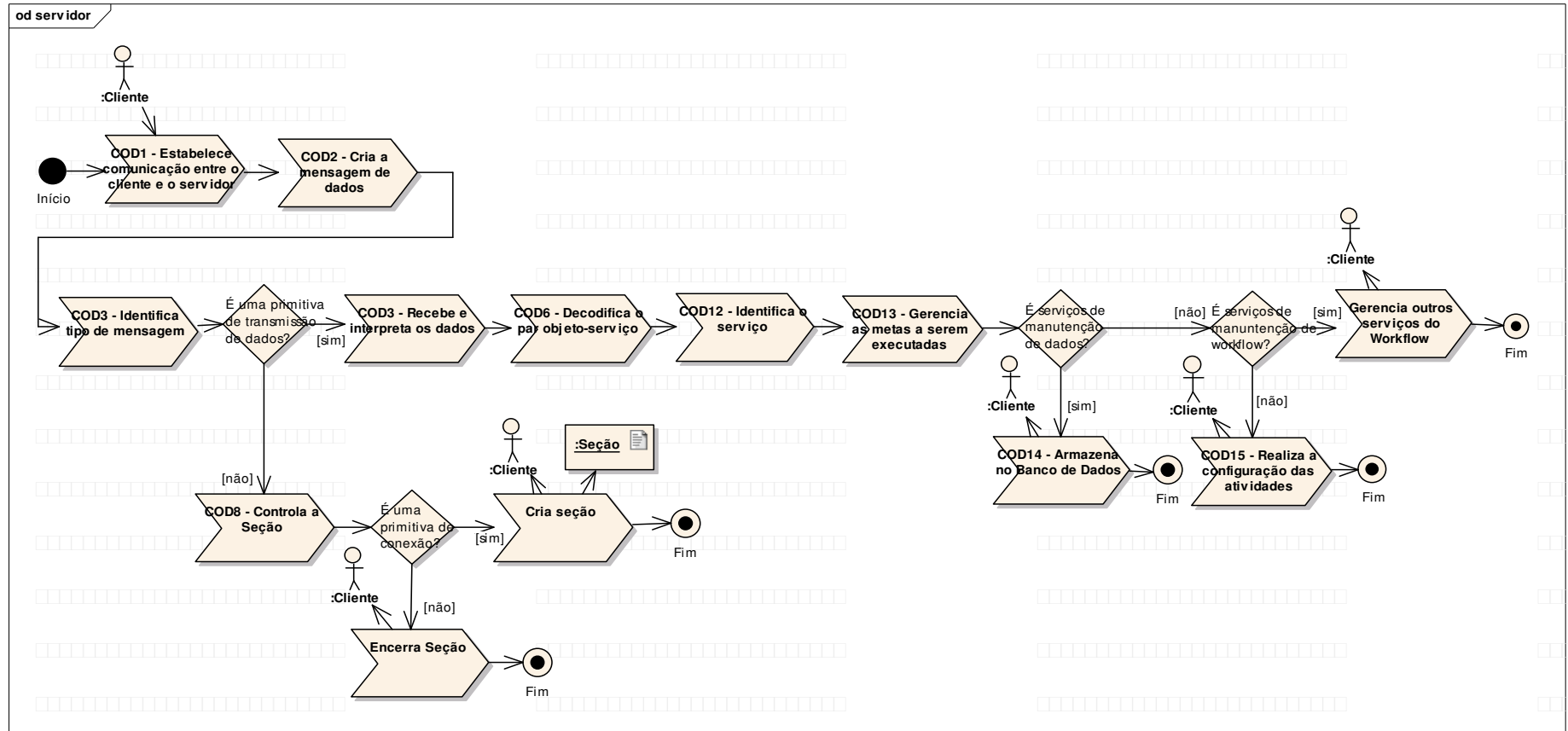


Figura 3. Diagrama de Processo de Negócio do Módulo Servidor.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa permitiu ampliar a visão crítica sobre o gerenciamento dos processos hospitalares, objetivando uma melhora em seu funcionamento ou facilitando a execução do mesmo. O estudo da ferramenta de *workflow* e as reuniões realizadas com os desenvolvedores do protótipo e as dissertações desenvolvidas pelo grupo do Cyclops com base nesta tecnologia, permitiram o desenvolvimento inicial da modelagem do módulo servidor. Além do aprendizado da elaboração do diagrama de processo de negócio, que facilitou no levantamento de requisitos do servidor e no entendimento deste módulo.

Atualmente está em desenvolvimento a modelagem do módulo cliente e o término do desenvolvimento do protótipo de *workflow*.

Uma das dificuldades encontrada durante o estudo da tecnologia de *workflow*, foi o entendimento das camadas de configuração e máquina de inferência. A camada de configuração é responsável pela manutenção do contexto, que possui uma estrutura organizada como uma rede de satisfação de restrições baseada no método JTMS (*Justification Based Truth Maintenance Systems*). A utilização deste método é que torna possível o processo de configuração das atividades. A camada de máquina de inferência tem um papel importante no módulo servidor, pois ela é responsável pelo gerenciamento de todos os serviços de *workflow*.

O sistema de *workflow* possibilita uma melhora na eficiência, produtividade e mantém as informações atualizadas, o que auxiliaria no serviço hospitalar. Além de possibilitar alocar recursos, automatizar o agendamento de pacientes para um determinado exame ou uma consulta médica e propiciar a integração com o PEP.

## 8. REFERÊNCIAS

ANDRADE, R., WANGENHEIM, A. V., BORTOLUZZI, M. K. Wireless & PDA: uma estratégia para acesso a dados médicos. **Revista da imagem**. São Paulo, v.26, 2004.

ANDRADE, R., FERREIRA, L., WANGENHEIM, A. V. **Workflow: Uma Solução Flexível para o Gerenciamento Inteligente de Processos Hospitalares**. Florianópolis, 2006. Disponível em: <<http://cyclops.telemedicina.ufsc.br>>. Acesso em: 15 mar. 2007.

CASATI, F.; CERI, S.; PERNICI, B.; POZZI, G.. Workflow evolution. **International Conference on Conceptual Modeling the Entity Relationship**. Disponível em: <<http://citeseer.ist.psu.edu/casati96workflow.html>> Acesso em: 29 jul. 2007.

CRUZ, T. **Workflow: a tecnologia que vai revolucionar processo**. 2º ed. Atlas: São Paulo, 2000.

CRUZ, T. **Workflow II A Tecnologia que Revolucionou Processos**. E-papers: Rio de Janeiro, 2004.

CYCLOPS. **The Cyclops Project Web Page**. Disponível em: <<http://cyclops.telemedicina.ufsc.br>>. Acesso em: 15 mar. 2007.

DOWNING, D.; CLARK, J. **Estatística Aplicada**. 2º ed. Saraiva: São Paulo, 2002.

FERREIRA, L. **Uma solução para o gerenciamento inteligente de processos hospitalares utilizando a tecnologia de workflow**. Florianópolis, 2006. 109 p (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

GEORGAKOPOULOS, D.; HORNICK, M. F.; MANOLA, F.; BRODIE, M. L.; HEILER, S.; NAYERI, F.; HURWITZ, B. An extended transaction environment for workflows in distributed object computing. **Data Engineering Bulletin**, v. 16, n. 2, p. 24\_27, 1993. Disponível em: <[citeseer.ist.psu.edu/georgakopoulos93extended.html](http://citeseer.ist.psu.edu/georgakopoulos93extended.html)> Acesso em: 29 jul. 2007.

GEORGAKOPOULOS, D.; HORNICK, M. F.; MANOLA, F.; BRODIE, M. L.; HEILER, S.; NAYERI, F.; HURWITZ, B. An Overview of Workflow Management: From Process Modeling to Workflow Automation. **Distributed and Parallel Databases**, n.3, p. 119-153. Disponível em: <<http://citeseer.ist.psu.edu/georgakopoulos95overview.html>> Acesso em: 29 jul. 2007.

KRAEMER, A.. **Sistema de workflow em tempo real para usuários móveis utilizando recurso de voz**. Curitiba, 2004. 109 p. (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada - Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2004.

MURRAY, M. **Strategies for the Successful Implementation of Workflow Systems within Healthcare: A Cross Case Comparison**. Disponível em: <<http://www.ieee.org>>. Acesso em: 16 abr. 2007

RIBEIRO, M. **Extensão ao modelo WFMC para Servidores de Workflow em Ambientes Hospitalares**. 2007. 68 p. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

WFMC - Workflow Management Coalition. **The Workflow Management Coalition Specification**. Disponível em: <<http://www.WfMC.org>>. Acesso em: 22 abr. 2007.