

SUPORTE DA ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇOS NA INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS MÉDICOS

Tiago Romero Garcia
Ciência da Computação
Universidade Federal de Itajubá
tiagorga@gmail.com

Leonardo Alvarenga Garcia
Ciência da Computação
Universidade Federal de Itajubá
leonardoagarcia@gmail.com

Thiago Felipe de Melo Matias
Ciência da Computação
Universidade Federal de Itajubá
tformatias@gmail.com

Abstract

Service Oriented Architecture (SOA) proposes organization of assets of software in order to enable them to represent processes, activities or tasks of business so directly. Such representations are called Services, which must be based on standards and should be easily combined and reused aiming at satisfying business requirements. This paper aims to show a SOA implementation which contemplates the deployment of a simplified PACS of a hospital, with textual information recovery services implementation for the Radiology Department.

Introdução

Com a evolução muito rápida das tecnologias utilizadas no desenvolvimento de software, muitos dos softwares existentes hoje em dia foram criados sem utilização de padrões e metodologias bem definidas, e com o passar do tempo e o grande crescimento das empresas que utilizam tais softwares, começou a surgir uma necessidade de integração da grande massa de software existente. Entretanto, pela grande falta de padrões, tais softwares não conseguiam comunicar-se entre si. Baseando-se nesse problema, começaram a ser propostas ferramentas que pudessem integrar tais sistemas.

Esse problema também existe entre sistemas médicos, que apresentam grande dificuldade para que ocorram integrações adequadas, dificultando o diagnóstico de doenças que já poderiam ter sido verificadas em outros hospitais ou o relacionamento entre laudos textuais e imagens obtidas através de exames radiológicos, tomografias e ressonância magnética. Baseado nessa falha já conhecida da integração entre sistemas médicos, é proposto neste trabalho uma solução para essa integração, utilizando para isso uma Arquitetura Orientada a Serviços.

Desenvolvimento

Carita (2006) apresenta uma implementação de um sistema médico para gerenciamento de imagens digitais denominado PACS (Picture Archiving and Communication System). O PACS, em conjunto com os Sistemas de Informação em Radiologia (RIS) e de Informação Hospitalar (HIS), formam a base para um serviço de Radiologia *Filmless*.

As imagens são obtidas de modalidades de imagens médicas digitais, como Ressonância Magnética Nuclear (RMN) e Tomografia Computadorizada (TC), em formato DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) 3.0, indexadas, armazenadas e vinculadas ao RIS do Hospital para posterior visualização.

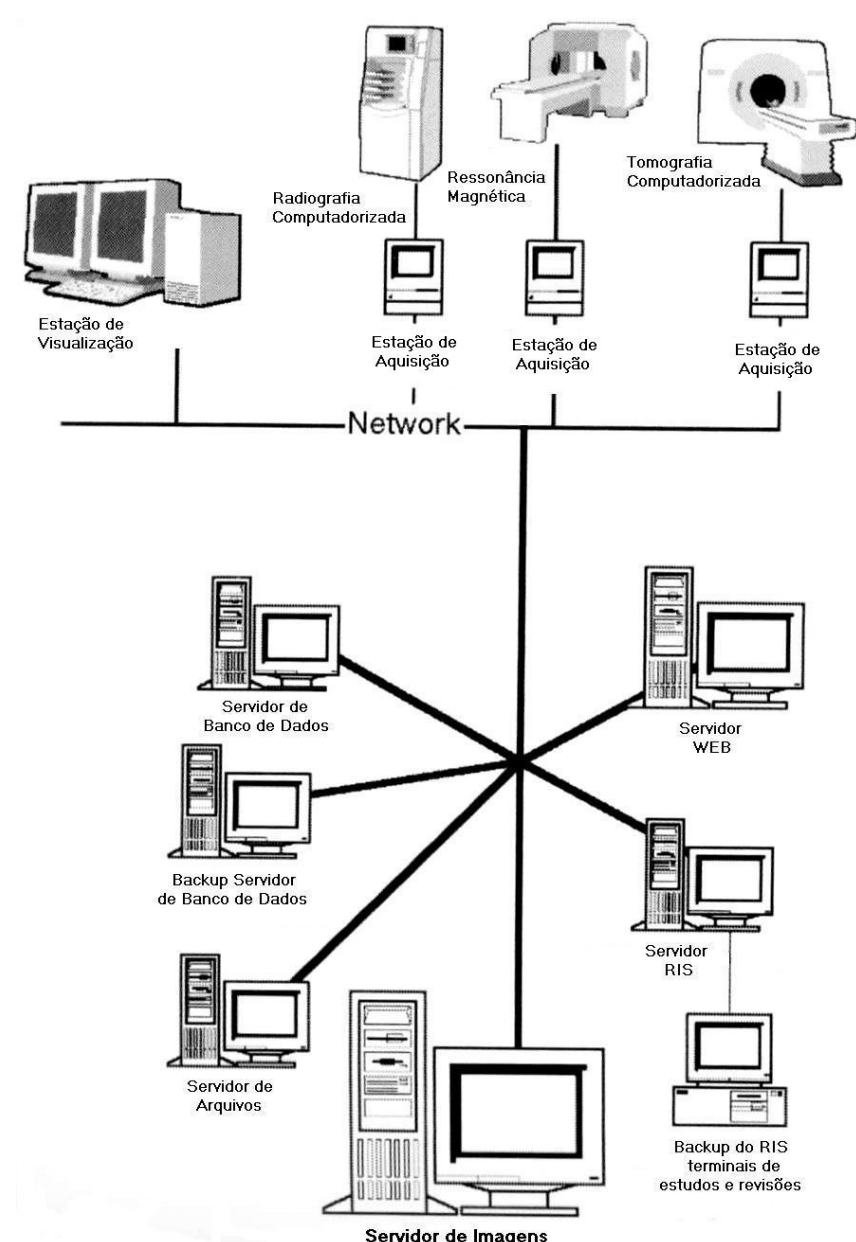


Figura 1: Arquitetura do sistema PACS proposto.

Este sistema foi concebido e desenvolvido dentro um escopo bem-definido. No entanto, há diversos requisitos de negócio em ambientes médicos que necessitam de manipular as informações obtidas pelo sistema apresentado. De forma a realizar integrações com tal sistema de forma escalável e padronizável, é proposta a utilização de SOA.

Segundo Josuttis (2007), Arquitetura Orientada a Serviços (SOA - Service-Oriented Architecture) é um paradigma para a compreensão e manutenção de processos de negócio que abrangem sistemas grandes. É baseado em três conceitos principais: serviço, interoperabilidade e baixo acoplamento.

- **Serviço:** pedaço auto-contido de uma funcionalidade de negócio, seja esta funcionalidade simples ou complexa. Serviços desempenham o papel de estruturar sistemas distribuídos baseados em abstrações de regras e processos de negócios.
- **Interoperabilidade:** capacidade de interação entre sistemas diferentes, baseada em infra-estruturas que distribuem e oferecem serviços a tais sistemas, utilizando diferentes plataformas e tecnologias.
- **Baixo acoplamento:** minimização de dependências entre sistemas, de tal forma que modificações e falhas não sejam muito impactantes. Com isso, ganha-se em flexibilidade, escalabilidade e tolerância a falhas.

Josuttis (2007) apresenta o conceito de serviço como (idealmente) uma funcionalidade de negócio auto-contida que não mantém estado, que aceita uma ou mais requisições e retorna uma ou mais respostas através de uma interface bem definida e padronizada. Serviços podem também realizar unidades de trabalho discretas como editar e processar uma transação. Serviços não devem depender do estado de outras funções ou processos. A tecnologia utilizada para prover o serviço, como linguagens de programação, não faz parte desta definição.

Um conceito-chave em SOA é BPM, acrônimo que diz respeito a dois conceitos distintos:

1. **Business Process Management (BPM):** termo geral que diz respeito a todas as atividades relacionadas ao gerenciamento e melhoria de processos de negócio.
2. **Business Process Modeling (BPM):** termo que diz respeito à modelagem de processos de negócio e partes destes.

Para implementar BPM, é fundamental a utilização de uma linguagem padronizada para a modelagem e execução de processos de negócio em ferramentas e *engines*. Uma linguagem referência para isto é BPEL (Business Process Execution Language), que está rapidamente tornando-se o padrão para projeto e execução de processos de negócio.

Conceitualmente, uma linguagem como BPEL é uma linguagem XML (Extensible Markup Language) para descrever fluxos de negócio e seqüências, que dizem respeito a serviços. Há elementos de linguagem para a chamada de serviços, respostas de processos, e manipulação de variáveis de processo, estruturas de controle e erros.

O domínio do problema em questão remete à necessidade da obtenção de diagnóstico de mamografia de um paciente, dado que as informações sobre o paciente em questão estão armazenadas em um sistema HIS, e as imagens obtidas em exames estão em um sistema RIS. Neste contexto, propõe-se uma solução baseada em BPM, onde um processo realizará buscas em ambos sistemas HIS e RIS, coletará os resultados desta busca e realizará a junção destes, obtendo um diagnóstico adequado.

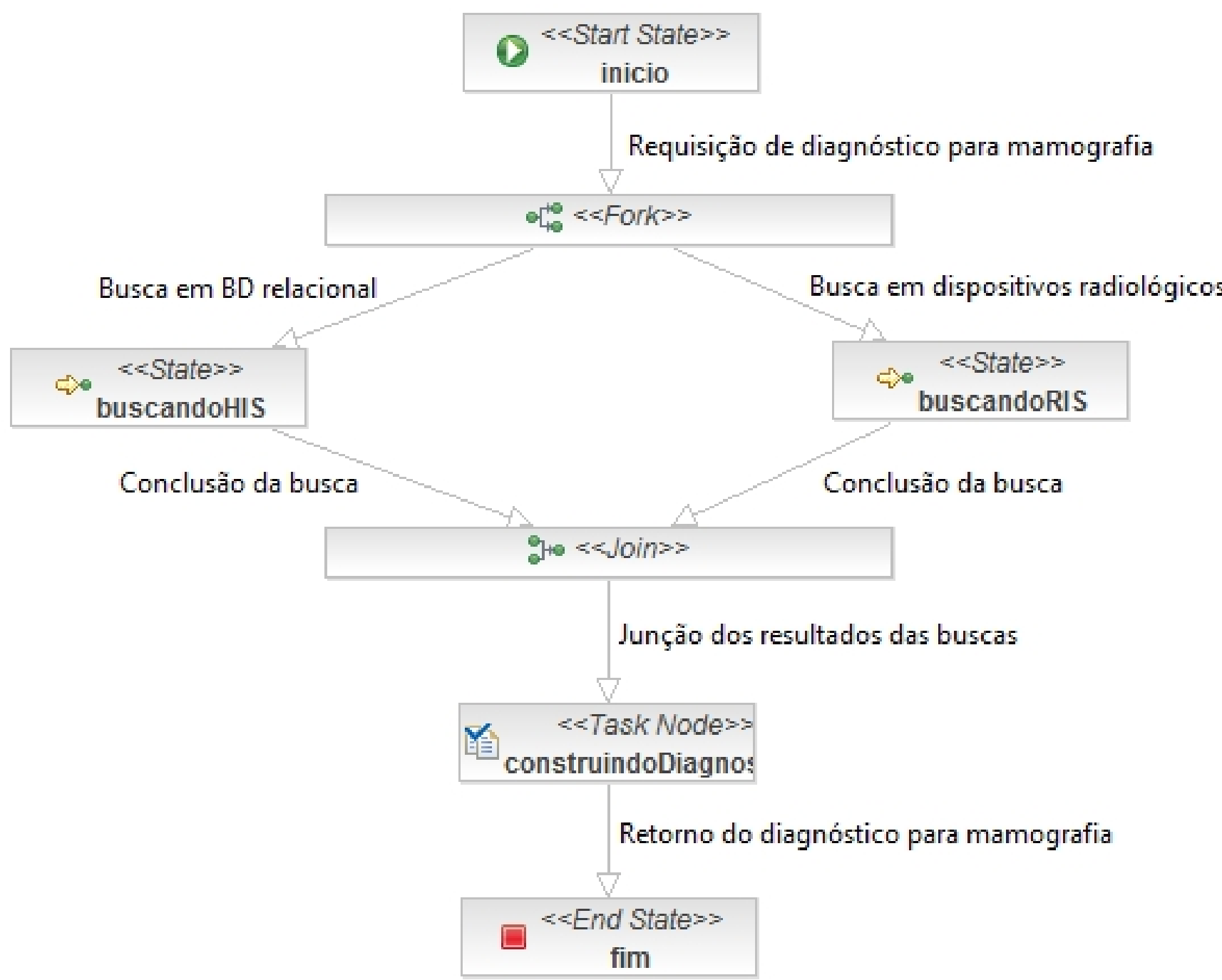


Figura 2: Modelo BPM de diagnóstico de mamografia usando jPDL, uma linguagem para BPM.

Como já foi apresentado, SOA é um conceito amplo e abstrato, já um Web Service é uma das implementações possíveis deste conceito. De acordo com a W3C, um Web Service é uma aplicação de software identificada por uma URI (Uniform Resource Identifier), cujas interfaces públicas e contratos são capazes de serem definidos, descritos e descobertos por artefatos XML; e ainda suporta diretamente interações com outras aplicações utilizando mensagens baseadas em XML, via protocolos baseados na internet. Entre as principais vantagens de um Web Service estão:

- **Interface abstrata:** os Web Services fornecem uma interface abstrata para acesso aos métodos disponibilizados, ocultando detalhes de implementação do usuário do serviço;
- **Semântica acompanha dados:** Ao invés de trafegarem somente os dados, a comunicação entre o servidor e o cliente carrega consigo metadados;
- **Portabilidade:** Por se tratar de um padrão aberto, baseado em XML, garante-se a portabilidade das mensagens mesmo sob diferentes plataformas e linguagens de programação;
- **Segurança:** Opcionalmente, as informações trafegadas podem ser criptografadas;
- **Utilização de recursos:** Os Web Services são sistemas não invasivos, pois não consomem recursos de comunicação enquanto em estado de espera.

Desta forma, propõe-se o uso de Web Services para a implementação de PACS, uma vez que suas tarefas de operação podem ser subdivididas em serviços, que podem ser utilizados por diferentes aplicações de software dentro do mesmo hospital, tornando sua adaptação mais ágil ao modelo de trabalho do hospital.

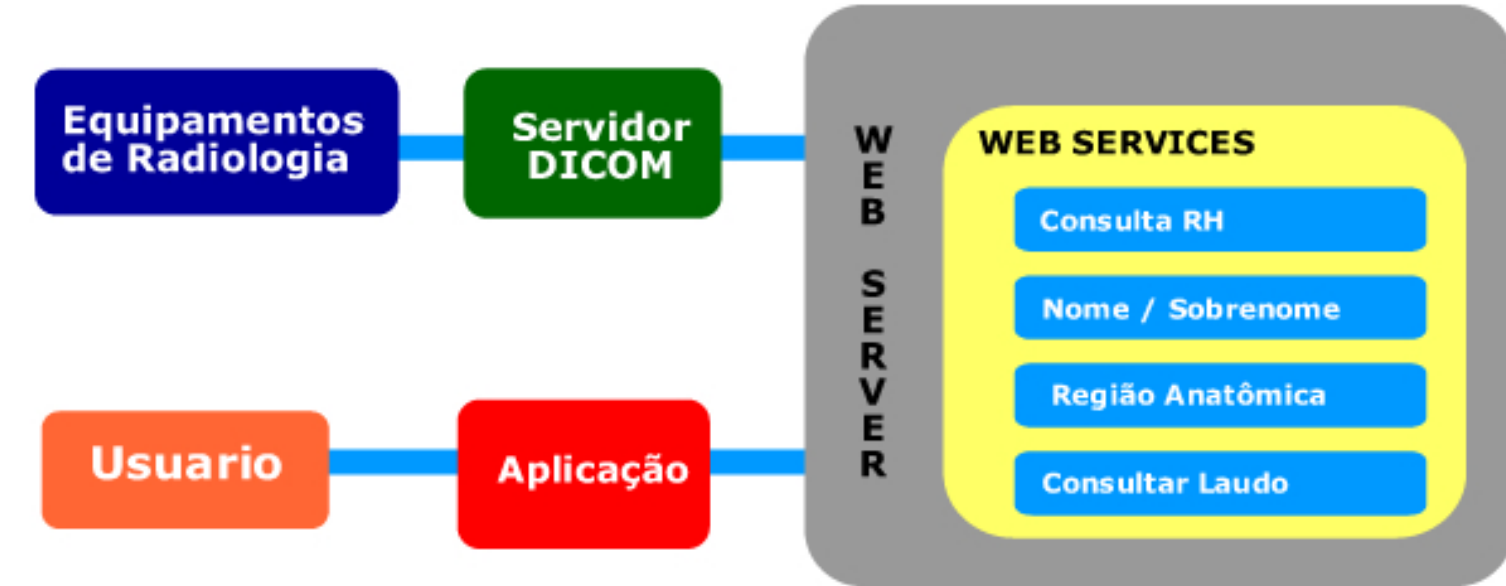


Figura 3: Funcionamento de um Web Service na implementação de um PACS.

Como já foi dito anteriormente, SOA não constitui uma tecnologia mas sim um conceito de como desenvolver sistemas que sejam facilmente interligáveis e como interligar sistemas previamente existentes. Com esse objetivo, foram criadas várias tecnologias para que sistemas desenvolvidos utilizando tecnologias diferentes pudessem comunicar-se entre si. Entre essas tecnologias podemos citar CORBA, RMI e Web Services, porém tais tecnologias usadas de forma isolada ainda apresentavam falhas, algumas por não darem suporte a diversas tecnologias, outras por serem difíceis de implementar ou até mesmo por não possuírem uma especificação que fosse seguida sempre. O maior problema dessas tecnologias era que elas só ligavam um sistema a outro, e sempre que fosse necessária a ligação de vários sistemas elas geravam uma arquitetura muito complexa para se manter, e com o surgimento de novos sistemas a arquitetura tenderia a ficar ainda mais complexa, o que as tornaria inviáveis para o sistema proposto.

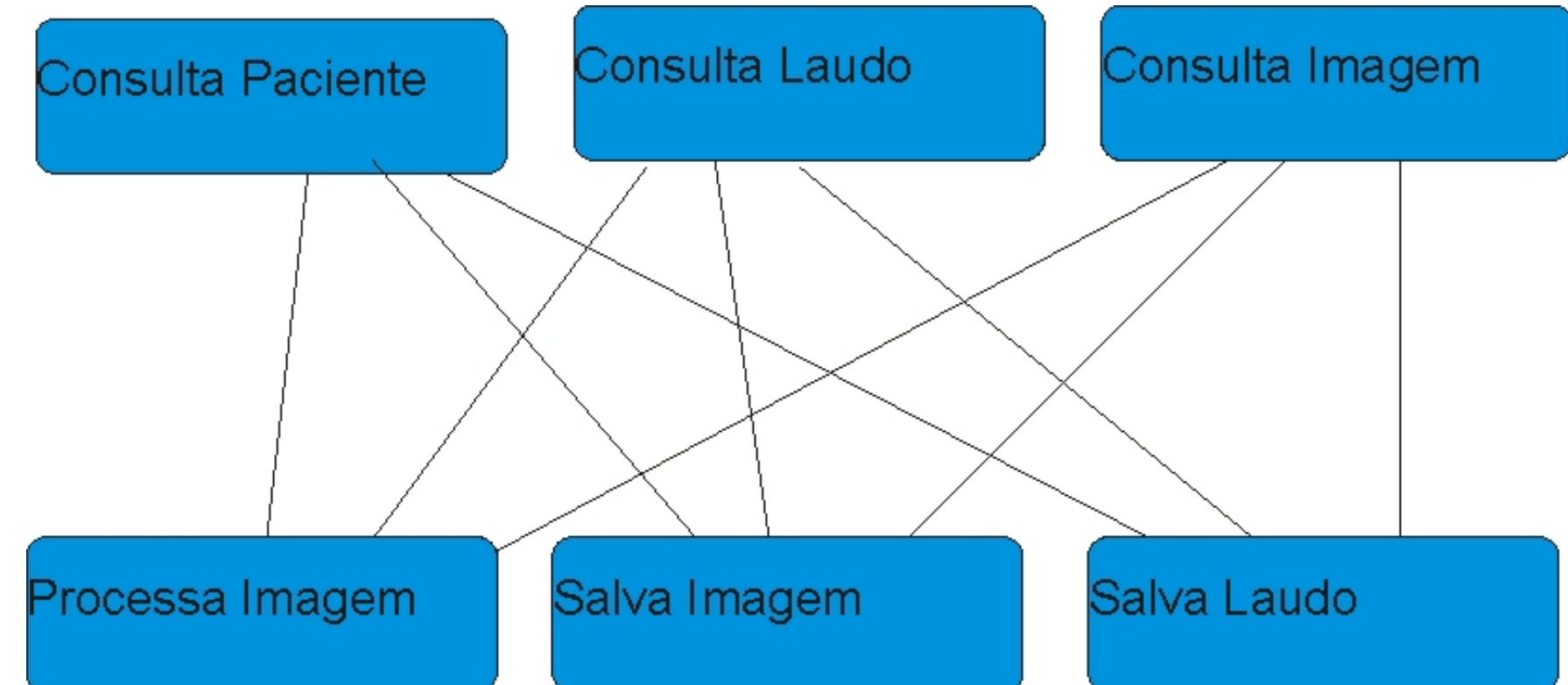


Figura 4: Arquitetura do sistema antes da implantação de um ESB.

Com esse problema, surge a necessidade de uma centralização de requisições para os serviços, e nesse contexto entra o Enterprise Service Bus (ESB), que surge como o cerne de uma Arquitetura Orientada a Serviços, pois ele torna-se o responsável pela parte de segurança do sistema, roteamento de requisições e a publicação dos serviços, tornando uma arquitetura mais “limpa”, onde todos os serviços são publicados no barramento, o que torna o sistema mais expansível. Desta forma, a cada surgimento de um novo sistema, só será necessário publicá-lo como novos serviços no barramento, não necessitando a alteração dos outros serviços pra que possam integrar-se com o novo sistema.

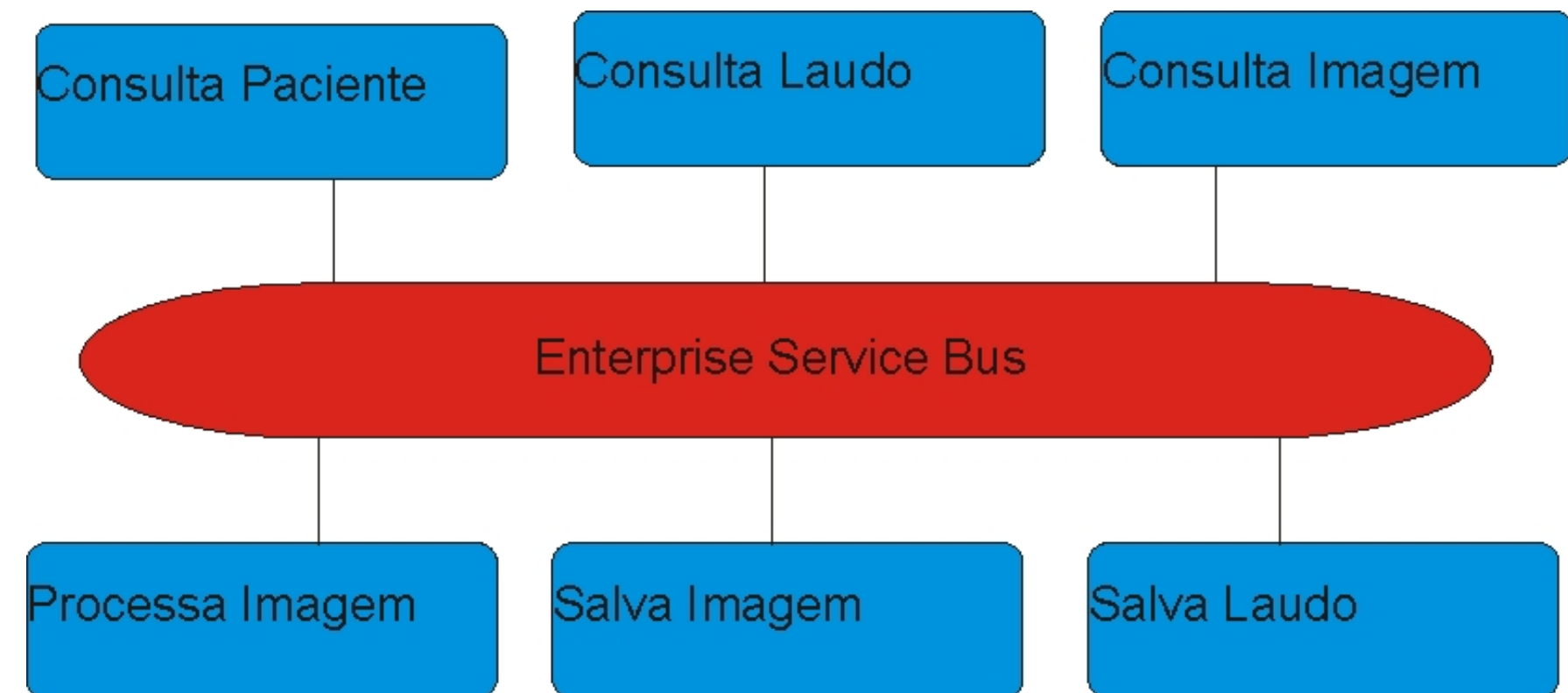


Figura 5: Arquitetura do sistema após a implantação de um ESB.

Conclusão

Conforme verificado, a utilização de SOA no contexto proposto proverá abertura para alcançar novos horizontes quanto à integração de sistemas com as funcionalidades mencionadas, abstraídas como serviços.

Ao publicar tais serviços sobre uma infra-estrutura adequada, torna-se possível a construção de operações mais complexas com respeito à gestão e manipulação de informações dos pacientes, como por exemplo a obtenção de prontuário completo para um paciente, baseado num histórico médico que possa estar distribuído em sistemas distintos e em localidades distintas.

Desta forma, ao aplicar SOA em um ambiente médico, concluímos que SOA é uma tecnologia adequada para a integração de ambientes heterogêneos como os ambientes da área médica.

Referências

- CARITA, E. et al. Implantação de pacs com suporte à recuperação de imagens baseada em conteúdo em hospital universitário. *X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde*, 2006.
- JOSUTTIS, N. M. *SOA in Practice – The Art of Distributed Systems Design*. 1. ed. Sebastopol, CA, USA: O’Reilly, 2007. 342 p.