



## UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE DADOS PARA EXAMES DE ENDOSCOPIA DIGESTIVA ALTA<sup>1</sup>

CARLOS ANDRÉS FERRERO<sup>2</sup>, HUEI DIANA LEE<sup>3</sup>, FENG CHUNG WU<sup>4</sup>, RENATO BOBSIN MACHADO<sup>5</sup>, DANIEL DE FAVERI HONORATO<sup>6</sup>, ANTONIO PIETROBOM NETO<sup>7</sup>

Escrito para apresentação na III JORNADA CIENTÍFICA DA UNIOESTE  
15 a 17 de junho de 2005 - Unioeste - PRPPG - Campus de Marechal Cândido Rondon - PR

**RESUMO:** Sistemas de Gerenciamento de Dados são projetados com a finalidade de oferecer às diversas áreas de conhecimento a capacidade de armazenar e organizar informações, de modo interativo, por meio da utilização de interfaces gráficas. Neste trabalho é apresentado um Sistema de Gerenciamento de Dados para exames de Endoscopia Digestiva Alta denominado EnDia. Esse sistema permitirá o armazenamento e organização dos dados relacionados aos exames de Endoscopia Digestiva Alta. Além disso, proporcionará a disponibilização de informações para sistemas de extração de conhecimento a partir de bases de dados, os quais poderão gerar conhecimento, de modo automático, para auxílio no processo de tomada de decisão do especialista do domínio. O estudo do domínio, assim como a interação com especialistas da área, foram elementos fundamentais para o desenvolvimento do sistema EnDia.

**PALAVRAS-CHAVE:** repositório de dados médicos, descoberta de conhecimento, sistema de informação.

### DATA MANAGEMENT SYSTEM FOR HIGH DIGESTIVE ENDOSCOPY FINDINGS

**ABSTRACT:** Data Management Systems are projected to give assistance to the task of storing and organizing information, in an interactive mode using graphic interface, within a variety of knowledge domain areas. In this work, it is presented a Data Management System for High Digestive Endoscopy findings, named EnDia. This system will permit not only High Digestive Endoscopy data storage and organization, but will make information available to knowledge discovery systems from databases. These systems are able to automatically construct knowledge from databases which may be used to help during the decision making process. Interaction with the domain's specialist was fundamental to the development of the EnDia system.

**KEY WORDS:** medical data repository, knowledge discovery, information system.

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa desenvolvido no Laboratório de Bioinformática – LABI, Centro de Engenharias e Ciências Exatas, UNIOESTE, Foz do Iguaçu – PR, Avenida Tarquínio Joslin dos Santos, 1300, Caixa Postal 961 CEP 85870-900, Foz do Iguaçu, PR Tel: 45 3576-8114.

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Ciência da Computação, Bolsista de Iniciação Científica do Instituto de Tecnologia e Automação em Informática - ITAI e estagiário do LABI, UNIOESTE, Foz do Iguaçu – PR; email: anfer86@hotmail.com.

<sup>3</sup> Profa. Mestre do CECE da UNIOESTE, Foz do Iguaçu - PR; Coord. geral do LABI; Doutoranda, ICMC-USP, São Carlos-SP.

<sup>4</sup> Prof. Doutor da Coloproctologia da UNICAMP, Campinas – SP; Coord. da área médica do LABI.

<sup>5</sup> Mestre do CECE da UNIOESTE, Foz do Iguaçu – PR; Coord. da área computacional do LABI.

<sup>6</sup> Bolsista de Iniciação Científica do Parque Tecnológico Itaipu (PTI) e pesquisador estagiário do LABI.

<sup>7</sup> Gastroenterologista e chefe do Serviço de Endoscopia Digestiva do Hospital Municipal de Paulínia.



**INTRODUÇÃO:** O avanço da tecnologia tem permitido o acúmulo de um volume de dados cada vez mais expressivo. Desse modo, são necessários sistemas que permitam armazenar e gerenciar esses dados. Ainda, esse volume cada vez maior de dados faz com que haja a necessidade de ferramentas que, de maneira mais completa, auxiliem na análise e extração de conhecimento dessas bases de dados. Um dos processos que pode auxiliar essa tarefa é o de Descoberta de Conhecimento em Base de Dados (DCBD), um processo iterativo e interativo, que tem como principal objetivo extrair conhecimento, de modo automático, a partir de bases de dados, e que poderá ser utilizado como apoio no processo de tomada de decisão (REZENDE, 2003). Neste trabalho é apresentado o sistema EnDia, o qual constitui parte de uma metodologia para a construção de repositórios de dados médicos, mais especificamente, de exames de Endoscopia Digestiva Alta (EDA), dentro do Projeto de Análise Inteligente de Dados (CORDEIRO et al., 1994; HONORATO, 2004). O EnDia é responsável pelo armazenamento e consistência do repositório e permitirá que os dados de EDA estejam disponíveis para serem utilizados no processo de DCBD. Para o desenvolvimento dessa metodologia foi necessário o estudo do domínio da aplicação, a interação com especialistas da área médica, e a construção do sistema EnDia, o qual permitirá o gerenciamento de informações. Sendo assim, neste trabalho, apresenta-se o projeto do sistema EnDia, assim como a discussão das características técnicas da solução, resultados e contribuições.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O protótipo do Sistema de Gerenciamento de Dados para exames de Endoscopia Digestiva Alta, EnDia, foi desenvolvido em parceria entre o Laboratório de Bioinformática (LABI) da UNIOESTE, campus Foz do Iguaçu e o Hospital Municipal de Paulínia (HMP). O levantamento e a análise de requisitos foram realizados por meio de reuniões com especialistas da área médica e estudo de conceitos do domínio na literatura, apoiados pela técnica de prototipação (PRESSMAN, 2002). Os seguintes requisitos funcionais foram identificados:

- Manter Paciente;
- Manter Médico Endoscopista;
- Manter Local de Endoscopia;
- Manter Exame de Endoscopia Digestiva Alta;
- Gerar Relatório.

Essas funcionalidades foram modeladas por meio de um diagrama de casos de uso, ilustrado na Figura 1.

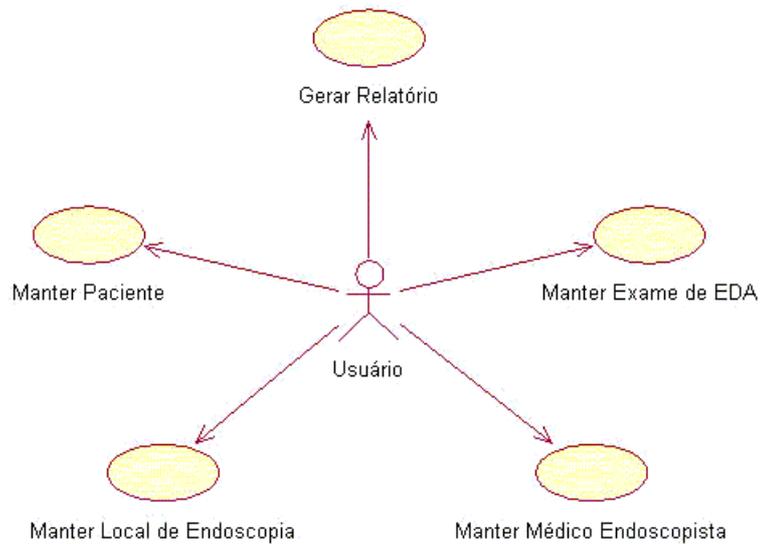


FIGURA 1 – Diagrama de Casos de Uso.

Após a definição dos requisitos funcionais e a validação do protótipo junto aos especialistas do domínio, foi iniciado o projeto da solução computacional da versão 1.0. Para auxiliar no processo de desenvolvimento do software, está sendo utilizada, em todas as fases, a linguagem *Unified Modeling Language* (UML). No projeto do sistema foram criados os diagramas de classe e de seqüência utilizando a ferramenta Rational Rose<sup>8</sup>. O Modelo Entidade-Relacionamento (MER) foi construído com o apoio da ferramenta DB Designer<sup>9</sup> (Figura 2).

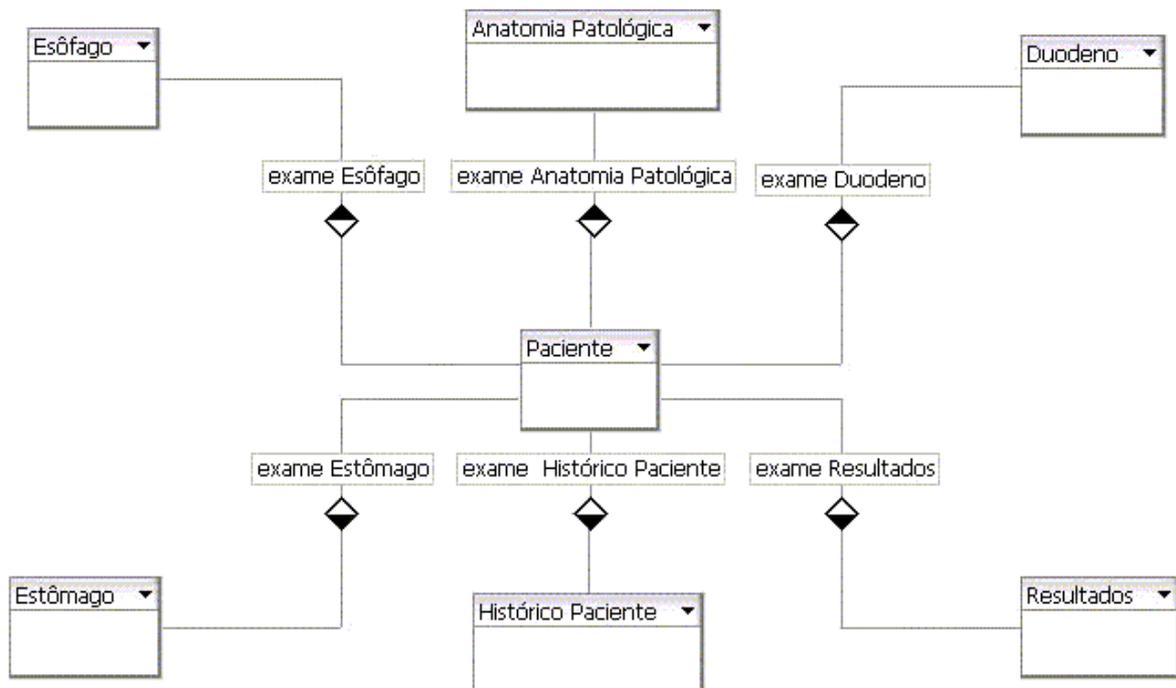


FIGURA 2 – Modelo Entidade – Relacionamento.

<sup>8</sup> <http://www.rational.com/rose>  
<sup>9</sup> <http://www.dbdesigner.sourceforge.net>

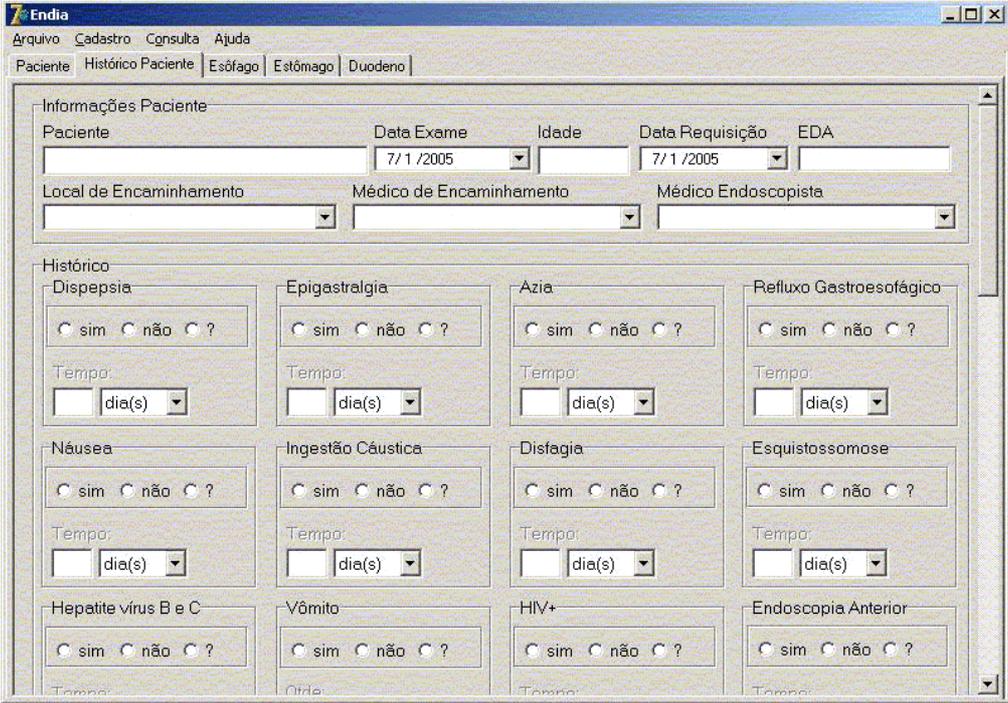


O sistema está sendo implementado no ambiente de desenvolvimento de aplicações Delphi 7.0 e, em seu desenvolvimento, está sendo aplicado o conceito de três camadas (interface, controle e persistência) (BOTTO, 2004) utilizando o paradigma de Orientação a Objetos (OO) (JACOBSON et al., 1998). A manipulação dos dados está sendo realizada por meio da *Structured Query Language* (SQL) e o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) *mysql* (KORTH e SILBERSCHATZ, 1995) está sendo utilizado no armazenamento das informações coletadas no exame de EDA. A base de dados do sistema é composta por sete tabelas<sup>10</sup>, as quais gerenciam 498 atributos que irão armazenar informações detalhadas sobre pacientes e exames de EDA.

**RESULTADOS E DISCUSSÕES:** O sistema EnDia tem por objetivo o armazenamento e organização dos dados relacionados aos exames de EDA, assim como, posteriormente, disponibilizar informações para sistemas de extração de conhecimento. A utilização do modelo de prototipagem na análise de requisitos possibilitou uma visão mais realística do funcionamento do sistema, aumentando a eficácia para o levantamento dos requisitos do domínio e das funcionalidades a serem implementadas. A partir da identificação de todos os requisitos, iniciou-se o desenvolvimento do sistema com conhecimento sólido do domínio que estava sendo trabalhado. O desenvolvimento do sistema está de acordo com os delineamentos da metodologia do processo unificado subsidiado pela linguagem de modelagem UML. Essa abordagem é bastante utilizada em projetos OO, permitindo assim, aplicar com maior facilidade os conceitos de reutilização, manutenibilidade e garantia de qualidade do processo (BOOCH et al., 1998). A utilização do paradigma OO está possibilitando a aplicação do conceito de três camadas, o qual permite manter a independência entre camadas. Desse modo, esse processo reduz o nível de acoplamento e contribui para a reutilização e manutenibilidade do código no futuro. O sistema está sendo construído na ferramenta Delphi 7.0, a qual possui um ambiente de desenvolvimento RAD (*Rapid Application Development*) que permite o desenvolvimento de sistemas com significativo aumento de produtividade, além de possuir recursos como suporte a OO e facilidade para trabalhar com interfaces gráficas. No sistema EnDia, a interface gráfica é organizada em “abas”, onde cada “aba” possui campos que deverão ser preenchidos com informações sobre determinada característica do exame de EDA. A Figura 3 ilustra a interface gráfica do EnDia.

---

<sup>10</sup> A distribuição dos atributos em tabelas foi orientada pelos especialistas, com o objetivo de dividir as informações de modo adequado em função do domínio da aplicação.



The screenshot shows the EnDia software interface. At the top, there are menu options: Arquivo, Cadastro, Consulta, Ajuda. Below that, a navigation bar includes: Paciente, Histórico Paciente, Esôfago, Estômago, Duodeno. The main area is divided into two sections. The first section, 'Informações Paciente', contains fields for: Paciente (text), Data Exame (7/1/2005), Idade (text), Data Requisição (7/1/2005), EDA (text), Local de Encaminhamento (dropdown), Médico de Encaminhamento (dropdown), and Médico Endoscopista (dropdown). The second section, 'Histórico', is a grid of 12 symptom boxes, each with radio buttons for 'sim', 'não', and '?', and a 'Tempo' dropdown menu. The symptoms listed are: Dispepsia, Epigastralgia, Azia, Refluxo Gastroesofágico, Náusea, Ingestão Cáustica, Disfagia, Esquistossomose, Hepatite vírus B e C, Vômito, HIV+, and Endoscopia Anterior.

FIGURA 3 – Interface Gráfica do EnDia.

As informações preenchidas pelos usuários são armazenadas em uma base de dados construída no SGBD *mysql*, o qual é gratuito e oferece todos os recursos necessários para este trabalho. O sistema também irá possibilitar a geração de consultas e relatórios personalizados com as informações de pacientes e exames de EDA armazenadas na base de dados. Os conceitos e ferramentas que estão sendo utilizados no desenvolvimento do EnDia 1.0 foram validados por meio da implementação dos casos de uso Manter Paciente e Manter Médico. Foram realizadas implementações de inserção, alteração, consulta e exclusão de informações na base de dados de EDA e, a partir da verificação e da validação dessas implementações, é possível definir a metodologia e o conjunto de ferramentas utilizadas como viáveis para a construção de repositórios de dados de outros domínios do conhecimento.

**CONCLUSÕES:** Neste trabalho foi apresentado o sistema EnDia, o qual será utilizado para o armazenamento de informações relacionadas à Endoscopia Digestiva Alta. O sistema possibilitará que as informações médicas estejam organizadas de maneira que facilmente possam ser consultadas e também gerados relatórios personalizados. Posteriormente, os dados armazenados poderão ser utilizados no processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados e, os padrões encontrados, poderão auxiliar profissionais do domínio no processo de tomada de decisão. De acordo com os resultados alcançados, a metodologia de desenvolvimento do sistema EnDia poderá ser utilizada no desenvolvimento de sistemas de repositórios de dados de outros domínios.

**AGRADECIMENTOS:** Ao Serviço de Endoscopia Digestiva do Hospital Municipal de Paulínia pela colaboração no projeto. Ao Instituto de Tecnologia em Automação e Informática (ITAI) e ao Parque Tecnológico Itaipu (PTI) pela viabilização da bolsa de estágio.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**



BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **The Unified Modeling Language User Guide**. Addison-Wesley, 1998.

BOTTO, R. **Arquitetura Corporativa de Tecnologia da Informação**. Brasport, Rio de Janeiro, 2004.

CORDEIRO, F.; MEIRELLES FILHO, J. S.; PROLLA, J. C. **Endoscopia Digestiva**. Ed. MEDSI, Rio de Janeiro, 1994.

HONORATO, D. F. **Construção de um protótipo de sistema baseado em conhecimento para a predição da bactéria *Helicobacter pylori* em doenças pépticas utilizando descoberta de conhecimento de base de dados**. Monografia de Graduação, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Paraná, Brasil.

JACOBSON, I.; BOOCH, G.; RUMBAUGH, J. **The Unified Software Development Process**. Addison-Wesley, 1998.

KORTH, H. F.; SILBERSCHATZ, A. **Sistema de banco de dados**, Makron Books, 2. Ed., São Paulo, 1995.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**, McGrawHill, 5. Ed., Rio de Janeiro, 2002.

REZENDE, S. O. **Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações**. Ed. Malone, 2003.