

# **MODELOS DE SISTEMAS ANATÔMICOS PARA SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL VOLTADOS AO TREINAMENTO DE ESTUDANTES: PROGRAMAÇÃO DAS INTERFACES DE RELACIONAMENTO COM OS USUÁRIOS**

**Bruno Siqueira Lopes<sup>1</sup>; Leandro Luque<sup>2</sup>; Henrique Jesus Quintino de Oliveira<sup>3</sup>**

Estudante do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas; e-mail: s1qu3ira@hotmail.com<sup>1</sup>  
Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: luque@umc.br<sup>2</sup>  
Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: quintino@umc.br<sup>3</sup>

**Área do Conhecimento: Engenharia Biomédica**

**Palavras-chave: Modelos anatômicos; Desenvolvimento de software; Interface Homem-Máquina (IHM); Simulação Computacional; Educação à Distância**

## **INTRODUÇÃO**

Na área da saúde, o uso de simuladores anatômicos virtuais para atividades de treinamento e de pesquisa favorece o aumento da qualidade dos resultados, a redução dos custos e as dificuldades envolvidas. Porém, as Interfaces Homem-Máquina adequadas constituem uma dificuldade que torna o uso desses simuladores restrito a poucos pesquisadores e geralmente eles não são disponibilizados para o treinamento de alunos e profissionais do setor.

Devido à complexidade e a variedade das estruturas anatômicas do corpo humano e da detecção de suas doenças, pelos sistemas de diagnóstico, que as bibliotecas de imagens usadas em alguns tipos de simuladores muitas vezes não apresentam as imagens que o usuário deseja encontrar. Por outro lado, para contemplar modelos realistas, que permitam a geração de imagens diversas com possibilidades de se obter resultados cientificamente válidos, é necessário gerar uma grande quantidade de dados, o que requer alto poder computacional para o processamento. Neste contexto, é importante centralizar o processamento de dados em um ambiente capaz de comportá-lo e um sistema de informação que possa disponibilizar aos usuários os resultados que de fato são necessários.

No que diz respeito ao uso destes sistemas para treinamento, uma das principais características está relacionada à gestão dos conteúdos, que consiste em permitir a professores compor um conjunto de atividades, exercícios de treinamentos, avaliações e fazer o acompanhamento junto ao aluno. Nestes casos a principal dificuldade é o desenvolvimento de interfaces homem-máquina que evitem a necessidade de grande conhecimento em tecnologia ou o uso de diferentes plataformas para compor o treinamento adequado.

## **OBJETIVOS**

O objetivo deste trabalho é projetar e programar um conjunto de interfaces gráficas para WEB que permita a integração e o relacionamento à distância entre professores e alunos no uso de simuladores virtuais de sistemas anatômicos do corpo humano.

## **METODOLOGIA**

Inicialmente foi realizado o estudo de recursos necessários ao desenvolvimento de sistemas para a Web, que permitam a compreensão dos mecanismos de funcionamento

dos sistemas de EADs. Neste estudo foi dada uma ênfase inicial à ferramenta de EAD Moodle, utilizada pela Universidade de Mogi das Cruzes em seu núcleo de ensino. Posteriormente foi desenvolvido o Sistema SAVANT (Simulação em Ambiente Virtual de Aprendizagem Natural), que apresenta os requisitos necessários à incorporação de aplicativos diversos, incluindo os simuladores, para o uso em EAD.

O SAVANT foi concebido para agregar todos os aplicativos do Modelo Interativo do Corpo (MIC), que foi proposto no projeto de pesquisa (FAPESP/Telefônica): **MODELOS DINÂMICOS TRIDIMENSIONAIS DE ESTRUTURAS ANATÔMICAS PARA DIAGNÓSTICO E TREINAMENTO ON-LINE**, que conta com recursos financeiros da FAPESP e está em execução no Núcleo de Pesquisas Tecnológicas da UMC.

A necessidade de um sistema que exerça a gestão dos dados utilizados no subprojeto: “Treinamento de Alunos e Profissionais de Saúde”, deu origem ao SAVANT, que foi desenvolvido pelo mestrando Paulo José de Carmo Almeida. Ele propôs em seu trabalho um modelo de integração entre o MIC e os grupos de usuários que farão uso deste sistema.

As principais funcionalidades apresentadas pelo SAVANT são:

**- Controle total de todas as operações efetuadas**

Possibilita rastrear qualquer operação feita no Sistema de modo a utilizar estes dados para quantificar a utilização do Sistema pelos usuários e com isso promover o controle da evolução do aluno, seja de uso do Sistema, seja do seu interesse por determinada área.

**- Disco Virtual (Armazenamento de Arquivos)**

Possibilita o armazenamento dos arquivos que são utilizados pelos usuários, ou seja, qualquer documento, imagem, som pode ser utilizado como argumento de respostas para os exercícios.

**- Gestão de Aulas**

Permite ao Professor criar as aulas e anexar arquivos e/ou simulações criadas a partir do Savant, como argumento de apoio para uma explicação de um determinado assunto.

**- Gestão de Lista de Exercícios**

Permite ao Professor criar as Listas de exercícios como parte do treinamento e avaliação do conhecimento apresentados nas aulas.

**- Gestão de Telas**

Permite ao Administrador do Sistema configurar cada tela do Sistema seja com relação ao idioma, ou quanto à disposição dos campos na tela.

**- Gestão de Idiomas**

Permite ao Administrador cadastrar idiomas para serem utilizados para internacionalizar o Ambiente de Aprendizagem e os formulários utilizados para parametrizar às Simulações.

**- Gestão de Usuários**

Permite ao Administrador do Sistema cadastrar os usuários no SAVANT, seja Pesquisador, Professor ou Aluno.

**- Gestão de Módulos de Simulação**

Permite ao Administrador do Sistema cadastrar os módulos de simulação que fará parte do Ambiente Virtual de Aprendizagem.

**- Fórum de discussões**

Permite ao usuário do Sistema levantar dúvidas de qualquer natureza, dentro do escopo do Savant, para que outros usuários interagem a cerca de um determinado tempo.

**- Relatórios**

Permite a pesquisadores, professores e alunos extrair relatórios de comportamentos e tendências de sua atuação no Savant

**- Gestão de Grupos**

Permite o Agrupamento dos Alunos em Grupos.

**- Gestão de Disciplinas**

Permite a criação de Disciplinas a cerca de um determinado tema.

**- Gestão de Alunos**

Permite o Gerenciamento dos alunos quanto a atividades efetuadas e seus respectivos pareceres emitidos pelos Professores.

**- Mensagens Instantâneas**

Permite o envio de mensagens de texto para outros usuários do Sistema.

**- Gestão de Ajuda**

Permite a Consulta das Ajudas disponíveis quanto ao uso do Sistema Savant.

A disponibilização e o desenvolvimento destas funcionalidades visam a interação entre os diferentes Atores (participantes) do SAVANT, partindo do pressuposto que suas contribuições se darão desde o processo de elaboração do sincronismo da aula ou exercício junto ao modelo ou método de simulação, até o acompanhamento dos resultados obtidos quanto ao uso efetivo dos seus resultados para a construção do conhecimento de cada aluno. O principal desafio foi realizar a análise do sistema e projetar cada funcionalidade de modo que a incorporação de novos aplicativos não requeresse esforço repetitivo na adoção de tecnologias diferentes daquelas usadas nos desenvolvimentos de cada aplicativo.

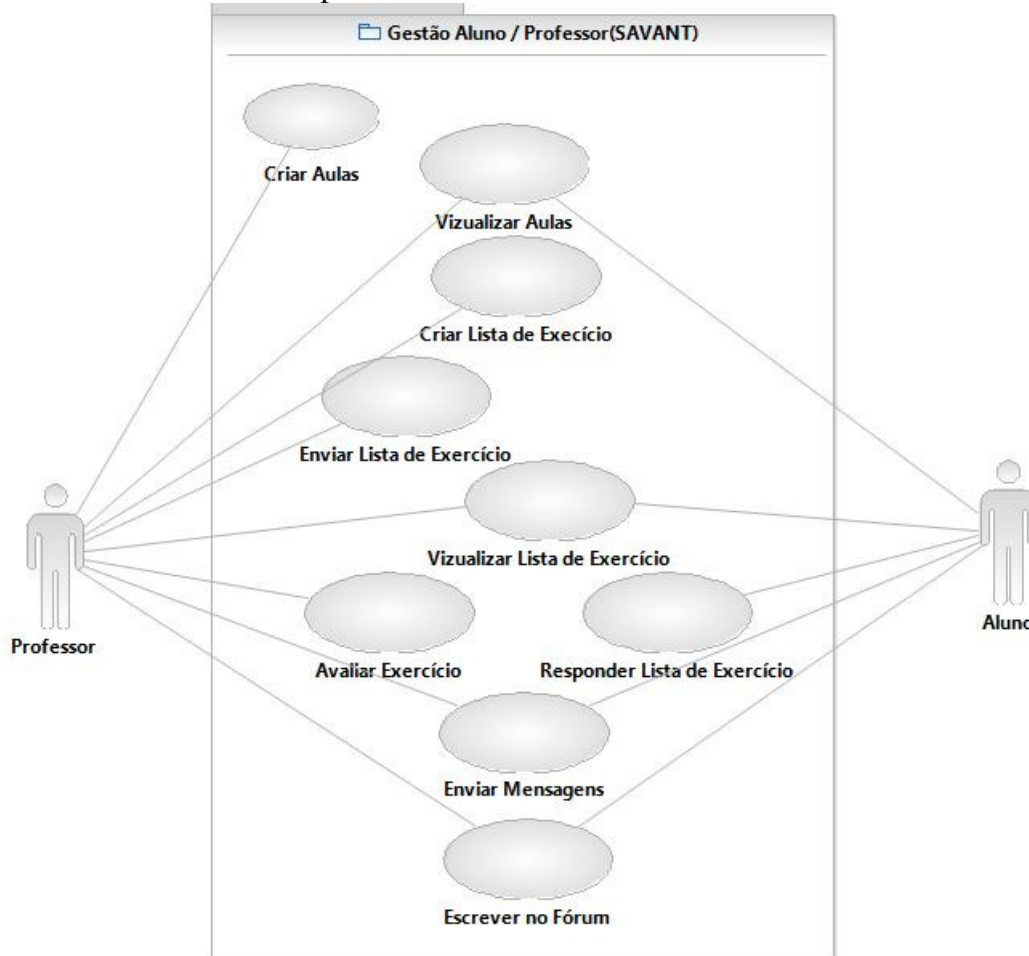


Figura 1 – Casos de Uso resultantes do levantamento de requisitos para o módulo de gestão aluno-professor.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

De acordo com a análise dos requisitos levantados nos grupos de pesquisa do Núcleo de Pesquisas Tecnológicas da UMC, foi realizado um digrama de casos de uso, figura 1, levando em consideração as particularidades que cada requisito representa no processo, onde se pode visualizar de forma abstrata, os “sub-sistemas” que compõem o SAVANT. Encerrada esta primeira etapa da análise partiu-se para a elaboração da documentação, seguida pelo desenvolvimento das classes (entidades de persistência do dado na memória do computador) e identificação de suas relações de dependência. A etapa de elaboração das classes foi feita em paralelo com a elaboração dos protótipos de interface homem-máquina (IHM) funcionais do sistema, para se ter a real necessidade de métodos e em contra partida a forma com que esses dados ficam armazenados no banco. Sendo assim, foi elaborado o diagrama de entidade e relacionamentos (DER), onde se pôde conhecer as entidades de armazenamento (tabelas) necessárias ao sistema.

Este trabalho auxiliou no desenvolvimento de uma ferramenta para apoio ao ensino a distância, bem como num modelo de disseminação, validação e testes de aplicativos baseados em simulações realísticas. O projeto comporta a integração de novos aplicativos com a disponibilização de condições para proporcionar melhorias no aprendizado dos alunos, mesmo que estes aplicativos não tenham como objetivo primário construir conhecimento ou auxiliar no aprendizado.

## **CONCLUSÕES**

A documentação bem elaborada e os casos de usos adequadamente detalhados permitiram que o projeto do sistema comportasse adição de funcionalidades futuras, mesmo sem conhecer os novos simuladores virtuais. Com a adoção de requisitos simples os pesquisadores podem desenvolver simuladores sem a necessidade de projetar interfaces com os usuários e incorporá-los ao SAVANT.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, Paulo José de Carmo, Sistema de Gestão da Informação para pesquisa e educação em imagens médicas – Monografia do Exame de Qualificação – Núcleo de Pesquisas Tecnológicas da UMC – Mogi das Cruzes, 2008.

BEZERRA, Eduardo. *Princípios de análise e projeto de sistemas com UML*. 5ª Ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

DIX, A.; Finlay, J.; Abowd, G.; e Beale, R. *Human-Computer Interaction*; Prentice-Hall International. 1993.

FURLAN, José Davi. *Modelagem de Objetos através da UML – the Unified Modeling Language*. São Paulo: Makron Books, 1998.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao CNPq pelo apoio financeiro.

À FAEP e à UMC pela concessão da infra-estrutura necessária.