Anais do V Congresso Brasileiro de Eletromiografia e Cinesiologia e X Simpósio de Engenharia Biomédica - ISBN: 978-85-5722-065-2 - DOI: 10.29327/cobecseb.79012

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA TUTOR INTELIGENTE APLICADO AO CÂNCER DE MAMA UTILIZANDO ELEMENTOS DE GAMIFICAÇÃO

P. H. B. Santos*, L. M. Brasil* e L. B. G. Matheus**

*Universidade de Brasília, Faculdade Gama (UnB/FGA), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Brasília, Brasil
**Universidade de Brasília, Faculdade Ceilândia (UnB/FCE), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Brasília, Brasil
e-mail: paulohenriquebs@gmail.com

Resumo: Este artigo apresenta o desenvolvimento de um Sistema Tutor Inteligente (STI) aplicado ao Câncer de Mama (CM). O STI está dividido em quatro módulos (Aluno, Interface, Tutor e Especialista). Sendo foco deste trabalho nos Módulos Interfaces e Aluno no qual os elementos da Gamificação são aplicados.Para o desenvolvimento do STI foram utilizados tecnologia voltadas para a criação de sistemas *web* e para o mapeamento do perfil do aluno utilizou-se a biblioteca *JBoss Drools* para o mecanismo de inferência baseado em regras de produção. E como resultados são apresentados as telas do STI com a utilização dos elementos da Gamificação. Concluindo se tratar de um trabalho novo por, combinar um STI com conceitos de Gamificação sendo aplicados ao CM. Este STI será utilizado por Estudantes da Área da Saúde.

Palavras-chave: Gamificação, Sistema Tutor Inteligente, Sistemas Especialistas, Chatterbot, Câncer de Mama.

Abstract: *This paper presents the development of an Intelligent Tutor System (ITS) applied to breast cancer (BC). The ITS is divided into four modules (student, Interface, Tutor and specialist). Being focus of this work on the modules and Interfaces Student in which the elements of the Gamification are applied. For the development of ITS technology were used towards the creation of web systems and for mapping the profile of the student using the JBoss Drools over library for the rule-based inference engine. And how results are presented ITS fabrics with the use of the elements of the Gamification. Completing a new work by combining an ITS with Gamification concepts being applied to BC. This ITS will be used by students of the health area*.

Keywords: *Gamification, Intelligent Tutoring System, Expert Systems, Chatterbot, Breast Neoplasms.*

Introdução

Segundo o estudo realizado por [1] em 2015, revelou que não existem, no Brasil, fundamentos sólidos sobre o que é uma prática pedagógica gamificada. A Gamificação, que vem do inglês "*Gamification*", baseia-se na utilização de elementos dos *games* (mecânicas, estratégias, pensamentos) fora do contexto dos *games*, com a finalidade de motivar os indivíduos à ação, auxiliar na solução de problemas e promover aprendizagens [2].

Dessa maneira, a Gamificação manifesta-se como um fenômeno emergente, podendo atuar em vários campos exercidos pela atividade humana, por exemplo: saúde, negócios, vendas, gestão de pessoas, educação e outros, visto que a linguagem e a metodologia dos jogos são bastante democráticos, e se apresenta bem eficaz na resolução de problemas principalmente no mundo virtual e bem aceitos pelas novas gerações que já nasceram interagindo com esse tipo de entretenimento, que se justifica a partir de uma perspectiva sociocultural [3].

Um STI é um sistema que incorpora técnicas de Inteligência Artificial (IA) a fim de tentar criar um ambiente que leve em consideração os diversos estilos cognitivos dos alunos, sendo neste trabalho aplicado ao estudo do CM [4]. Embora não existe uma definição consensual de STI, o mesmo é composto por quatro módulos, são eles: Módulo Especialista (responsável pela representação computacional do conhecimento), Módulo Aluno (responsável pelo mapeamento do perfil do aluno), Módulo Tutor (responsável pela estratégia pedagógica) e Módulo *Interface* (responsável pela interação com o aluno) [5]. O CM é o segundo tipo mais frequente no mundo, bem como o mais comum entre as mulheres, respondendo por 25% dos casos novos a cada ano. O CM também acomete homens, porém é raro, representando apenas 1% do total de casos da doença. No Brasil, as taxas de mortalidade continuam elevadas. Estimaram-se para o Brasil que, em 2016, são esperados cerca de 57.960 novos casos deste tipo de câncer [6].

Os elementos de Gamificação são incorporados no Módulo *Interface* do STI aplicado ao estudo do câncer de mama. A utilização dos elementos da Gamificação tais como: nível, progresso, pontuação, medalha, *avatar*, mapa e *ranking*, foram utilizados na construção da *interface* e, para interação direta com o usuário, será criado posteriormente um *Chatterbot* - que são

programas de computador que simulam uma conversa com uma pessoa - para ajudar o estudante em eventuais dúvidas [7]. O presente trabalho tem como objetivo demonstrar a utilização de elementos de Gamificação no desenvolvimento do Módulo *Interface* de um STI aplicado ao CM.

Materiais e métodos

O STI aplicado ao CM representa parte de um projeto, conforme descrito na Figura 1, o "Atlas Anatômico 3D da MAMA", que consta no rol de projetos de pesquisas da Universidade de Brasília/Faculdade Gama (UnB/FGA), Laboratório de Informática em Saúde (LIS) e Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC).

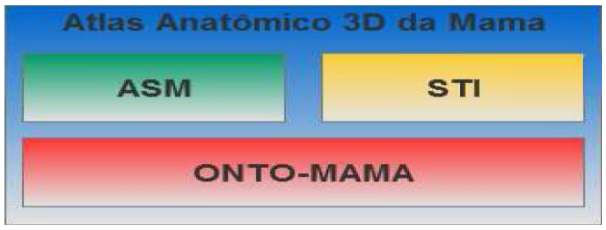

Figura 1: Diagrama de bloco dos aplicativos envolvidos no projeto "Atlas Anatômico 3D da Mama"(adaptado de [8]).

A Figura 1 exibe os aplicativos e as ferramentas envolvidos no projeto "Atlas Anatômico 3D Aplicado à Mama" [8]. Em uma leitura de baixo para cima, a ferramenta de ontologia ONTO-MAMA [9] fornece os conteúdos e recursos de Textos, Imagens, Vídeos e Terceira Dimensão (3D) para os aplicativos do Ambiente de Simulação Médica (ASM) [8] e o STI.

Para o desenvolvimento dos Módulos *Interface* e Aluno do STI, denominado TutorMama, foram utilizados os seguintes conceitos/tecnologias:

No desenvolvimento do banco de dados foi utilizado o **MYSQL**– é um tipo de banco de dados muito utilizado. Além de ser rápido e poderoso possui bastante documentação que facilita sua utilização [10].

E para codificação foi utilizado o **JAVA**– A linguagem utilizada para desenvolvimento do sistema foi JAVA, que é uma das linguagens mais utilizadas atualmente [11].

Para a criação das páginas *Web* utilizou-se o **JSP**– A *JAVA SERVER PAGES* (JSP) é uma das tecnologias de componentes *Web*, que atua na camada de apresentação, as páginas JSP utilizam da linguagem *JAVA SERVLETS* no lado do servidor para a camada negocial de forma a fornecer dinamismo ao conteúdo apresentado, junto a *tags* HTML para produzir a parte estática. As páginas no formato JSP podem ser executadas em diversos servidores, sendo o mais famoso o *TOMCAT*[12].

Para que fosse possível a disponíbilização das pagínas em um ambiente *Web* foi utilizado o **TOMCAT** – É uma implementação *open source* que serve como um *container* de aplicações *Web* de missão crítica desenvolvidas nas tecnologias *JAVA SERVLET*, *JAVA SERVER PAGES*, linguagem de expressão de *JAVA* [14].

Para que fosse possível a codificações foi utilizado o **NETBEANS IDE**– É uma ferramenta que permite o desenvolvimento rápido nas tecnologias *JAVA*, *Mobile* e aplicativos *Web*, bem como aplicações de HTML5 com HTML, *JAVASCRIPT* e CSS.[14].

Na criação do layout das páginas foi utilizado o **ADMINLTE** – É um *template* para aplicações *Web* de código aberto para administração de painéis e painéis de controle. Possui um modelo HTML responsivo que é baseado na estrutura do CSS 3 de *Bootstrap* [15].

A biblioteca utilizada para construção do Sistema Especialista (SE) foi **JBossDrolls**– É uma solução de sistema de gestão de regras de negócios. O *Drools Expert* é um motor de regras que pode ser utilizado para implementar regras. Para utilizar é necessário utilizar a linguagem *Drools* (DRL). A API *Drools* utiliza arquivos DRL para criar instâncias de motores de regras, nos quais podem ser inserir fatos, que vêm a disparar regras [16].

E para a elaboração dos questionário utilizou-se o **ILS** – *Index of Learning Styles* (ILS) é composto por 44 itens, propostos por Felder & Soloman, que tem como objetivo avaliar o estilo de aprendizagem sendo composto por 11 itens para cada uma das quatro dimensões dos estilos de aprendizagem. As quatro dimensões são: Ativo / Reflexivo, Sensorial / Intuitivo, Visual / Verbal e Sequencial / Global [17].

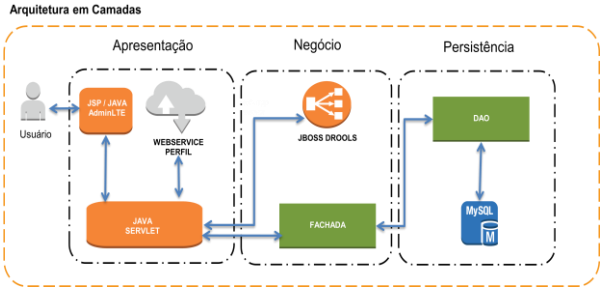

Figura 2: Arquitetura do SE - Módulo Aluno e *Interface*.

As perguntas utilizadas seguem o modelo ILS[17] No desenvolvimento do questionário para avaliação do perfil do estudante foi criado um SE - que utiliza-se do paradigma simbólico - baseado em regras de produção. Para o desenvolvimento deste SE foi utilizado a biblioteca *JBoss Drools* e uma arquitetura em três camadas, onde a camada de apresentação é composta pelas páginas no formato JSP mais CSS do ADMINLTE, os *JAVA SERVELTS* e um serviço *Webservice* já previsto na arquitetura do ASM [8]. Contudo na camada de negócio encontram-se as classes denominada de FACHADA que é padrão utilizado como uma *interface* de integração simplificada entre as camadas de apresentação e persistência, e também a classe do mecanismo de inferência utilizando a biblioteca *JBoss Drools*, e, finalmente, a camada de persistência, que utiliza classes no padrão de projetos *Data Access Object* (DAO), conforme Figura 2.

Ao acessar o TutorMama, o estudante poderá

realizar o seu registro e após efetuar o *login*. Para o registro serão necessárias o preenchimento de dados básicos e a escolha do *avatar*. Uma vez de posse do *login* e senha poderá acessar o *software*.

Resultados

Obteve-se como resultado o Módulo do Aluno e o Módulo de *Interface* com os elementos da Gamificação de forma clara e objetiva, na qual o estudante poderá acompanhar a sua evolução em tempo real, bem como toda a informação e ação são armazenadas no banco de dados MYSQL.A seguir será apresentada as *interfaces* desenvolvidas e a disposição dos elementos dentro das páginas do TutorMama, conforme as Figuras 3 a 5.

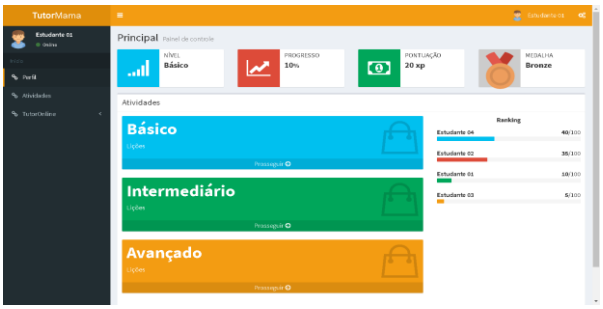

Figura 3: Tela principal de controle com os elementos de Gamificação.

A Figura 3 apresenta o *dashboard* com as principais ações que podem ser realizadas pelos estudantes e também os principais elementos da Gamificação que estão sendo utilizados no TutorMama na parte superior da tela. São eles: nível, progresso, pontuação em *xp*, medalha, na lateral direita é apresentada o *ranking* dos estudantes, no canto superior esquerdo é apresentado o *avatar*, e, no centro, as atividades classificadas pelo nível.



Figura 4: Tela com o questionário para mapeamento do perfil do estudante.

Na Figura 4 é apresentado o questionário que utiliza o modelo Felder & Soloman. Cada dimensão possui 11 questões totalizando 44 questões. A diferença entre a pontuação, referente ao par de estilos, é o valor que compõe cada dimensão, sendo leve (1 e 3), moderada (5 e 7) ou forte (9 e 11) [17]. As perguntas para mapeamento do perfil do estudante estão no canto superior na qual é apresentada uma barra de progresso indicando ao aluno seu andamento no preenchimento do questionário. E, na Figura 5, é apresentado o resultado do mapeamento do perfil por EA, sendo que cada estilo é apresentado um valor. Esse valor quanto maior representa o estilo mais predominante e o menor valor o de menos predominância.



Figura 5: Tela com o resultado do questionário de mapeamento do perfil do estudante.



Figura 6: Tela de apresentação de conteúdo por vídeo.

Na Figura 6 é uma tela com conteúdo em vídeo, uma vez que, o STI tenha mapeado no perfil que o estudante tende a aprende melhor com apresentação de vídeo já que a apresentação do conteúdo é individualizado pelo perfil.

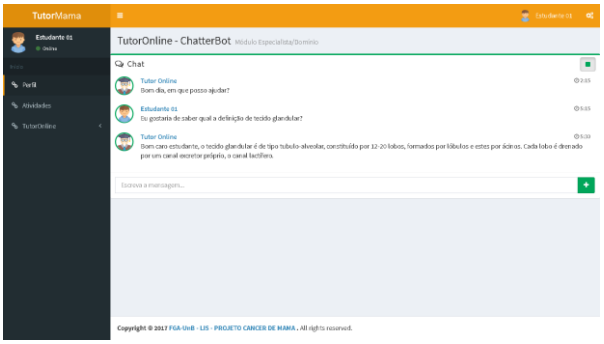

Figura 7: Tela protótipo do *TutorOnline*.

Na Figura 7 é apresentada a tela protótipo do *TutorOnline*, que será um *Chatterbot*. Nessa tela é possível identificar uma conversa hipotética simbolizando a conversa de um estudante e o tutor. Enquanto isso, a base de conhecimento, que o *TutorOnline* utilizará, será vindo da ontologia da anatomia da mama feminina [9].

Discussão

Andrade [18], fala da criação de um STI baseado em Web Semântica - que utilizam técnicas de IA e tecnologias semânticas (Ontologia) para dar suporte personalizado aos alunos, além de, discutir os desafios de utilizar a Gamificação, por se tratar de algo pouco explorado na educação. Este trabalho se assemelha muito com este trabalho de Andrade, no sentido de propor a utilização de técnicas de Gamificação em STI com intuito de engajar o aluno, sendo este artigo aplicado ao CM. Fardo[3], fala da aplicabilidade da Gamificação na educação, e cada dia mais a sua utilização em ambiente de aprendizagem no sentindo de potencializar a aprendizagem e a participação dos alunos. Alinhado a esse trabalho, a Gamificação é utilizada como uma ferramenta no que tange a motivação e busca pelo STI.

Conclusão

A ideia de utilizar elementos da Gamificação em um STI surgiu da necessidade de propor uma nova forma de engajamento educacional no módulo de *interface* amigável e a interação com o usuário. Embora o STI já se preocupe com a adaptabilidade do conteúdo, a Gamificação adiciona competitividade e motivação.

O desenvolvimento desta etapa do STI foi de grande relevância para o aprendizado no estudo de Gamificação, IA e anatomia da mama. O TutorMama poderá ser utilizado no meio acadêmico como ferramenta capaz de personalizar o conteúdo apresentado como se fosse um professor presencial.

Porém, faz-se necessário novos estudos na evolução de novos componentes de interação.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos Laboratórios LIS e o LNCC pelo apoio no desenvolvimento dessa pesquisa.

Referências

[1] FIGUEIREDO M, PAZ T, JUNQUEIRA E. Gamificação e educação: um estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil.In: Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação; Brasil. 2015.

[2] KAPP K. The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. Pfeiffer, 2012.

[3] FARDO ML. A Gamificação Aplicada em Ambientes de Aprendizagem. Renote - Revista Novas Tecnologias na Educação , v.11, n.1. 2013.

[4] GIRAFFA L. Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais[tese]. Rio Grande do Sul: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 1999.

[5] CURILEM G. Metodologia para a Construção de Interfaces Adaptáveis em Sistemas Tutores Inteligentes[tese]. Florianopolis: UFSC; 2002.

[6] INCA. Câncer de Mama. Instituto Nacional de Câncer[internet]. 2017 Mai [cited 2017 Mai 01]. Available from: http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home+/mama/cancer_mama.

[7] LEONHARDT M et al. ELEKTRA: Um Chatterbot para Uso em Ambiente Educacional. Novas Tecnologias na Educação , v.1, n.2. 2003.

[8] BRAGA DS. Tutoria da Anatomia Mamária Feminina utilizando Uma Rede Neural Artificial Interactive Activation And Competition Orientada a Serviço[dissertação].Brasília: Universidade de Brasília – Faculdade Gama; 2015.

[9] KLAVDIANOS PBL et al. Onto-mama: An ontology of the female breast anatomy applicable to a virtual learning environment. In: Proceedings of the Health Care Exchanges (PAHCE); 2011 Pan American. IEEE, 2011. p. 315-315.

[10] SILVA R, COSTA V, LAMOUNIER JR E. Desenvolvimento de um Sistema de Apoio ao Gerenciamento da Manutenção de Equipamentos Médico Assistenciais. In: IX Simpósio de Engenharia Biomédica – SEB; Brasil. 2016. p. 98.

[11] MILAGRE S et al. Estudo e Desenvolvimento de um Sistema Integrado de Gestão de Resíduos Hospitalares.In: SEB-VIII Simpósio em Engenharia Biomédica; 2015. p. 96.

[12] OLIVEIRA E. JAVA Server Pages e Servidor TOMCAT. Linha de Codigo[internet]. 2017 Mai [cited 2017 Mai 15]. Available from:http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/452/JAVA-server-pages-e-servidor-TOMCAT.aspx.

[13] APACHE. Apache TOMCAT. Apache.org [internet]. 2017 Mai [cited 2017 Mai 02]. Available from: http://TOMCAT.apache.org.

[14] NETBEANS. NETBEANS IDE Features. NETBEANS.org [internet]. 2017 Mai [cited 2017 Mai 20]. Available from: https://NETBEANS.org/features/index.html.

[15] ADMINLTE. ADMINLTE Documentation. ADMINLTE [internet]. 2017 Mai [cited 2017 Mai 26]. Available from:https://ADMINLTE.io/themes/ADMINLTE/documentation/index.html.

[16] LIU R. JBoss Drools 5- JAVA Magazine 88. Devmedia [internet]. 2017 Mai [cited 2017 Mai 15]. Available from:http://www.devmedia.com.br/jboss-drools-5-JAVA-magazine-88/19270.

[17] DOS SANTOS A, MOGNON JF. Estilos de Aprendizagem em Estudantes Universitários. Boletime de Psicologia; 2010. pp. VOL. LX, Nº 133: 229-241.

[18] ANDRADE FRH, PEDRO LZ, LOPES AMZ, BITTENCOURT II, ISOTANI S. Desafio do uso de Gamificação em Sistemas Tutores Inteligentes baseados em Web Semântica. In: Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação, 2013, Maceió. Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2013. p. 1-10