

Um modelo de integração dos princípios de Sistemas Tutores Inteligentes e e-Learning a jogos do tipo MMORPG

Patryck P. B. de Oliveira¹ Edilson Ferneda¹ Hércules A. do Prado¹ Ig I. Bittencourt²

¹ MGCTI – Universidade Católica de Brasília ² IC – Universidade Federal de Alagoas

Resumo

Neste trabalho, é proposto um modelo computacional que considera os princípios dos sistemas e-Learning e dos Sistemas Tutores Inteligentes (STI) integrados a jogos do tipo *Massive Multiplayer Online Role Playing Game* (MMORPG). Nesse sentido, apresenta-se uma organização pedagógica aplicável a jogos do tipo MMORPG, baseada nos princípios aqui descritos e inspirada em uma estruturação pedagógica de um STI existente.

Palavras-chave: jogos educacionais, sistema tutor inteligente, e-Learning, MMORPG

Contatos:

patryckpablo@yahoo.com.br
eferneda@pos.ucb.br
hercules@ucb.br
ig.ibert@ic.ufal.br

1. Introdução

Um STI é um tipo de software educacional fundamentado no modelo de ensino centrado no estudante, buscando (i) raciocinar sobre o seu processo de aprendizado; (ii) entender suas necessidades individuais; (iii) fornecer representações alternativas de conteúdos; (vi) possibilitar diferentes caminhos de aprendizagem e formas de interação; além de (v) compreender como a emoção influencia no processo de aprendizagem. Para isso, ele se fundamenta em três componentes: (i) conhecimento sobre o domínio do que será ensinado; (ii) conhecimento sobre o estudante e (iii) conhecimento sobre as estratégias pedagógicas relevantes [Conati 2009; Wolf 2009; Vélez-Langs and Argüello 2007].

A possibilidade de um STI substituir um professor em atividades de ensino ambicionado inicialmente por seus idealizadores não se concretizou. Segundo Giraffa [2009], o ensino mecanicista e controlado por estímulo-resposta a partir de um modelo estereotipado de comportamentos do estudante não demonstrou ser efetivo. A autora argumenta que os STI poderiam ser mais efetivos caso eles incorporassem aspectos de ensino supervisionado por professores. Pesquisas recentes sobre STI sugerem que eles incorporem princípios da Educação a Distância (EAD), mais especificamente o ensino pela Internet (e-Learning). Neste sentido, Bittencourt [2009] defende a integração entre STI e e-Learning. Esta fusão combinaria características tais como o ensino de múltiplos domínios e um suporte colaborativo. Esses ambientes apoiariam estudantes, tutores e professores em

atividades de resolução de problemas, acompanhamento de atividades, avaliação, entre outras.

Uma das limitações que se observa em softwares educacionais em geral diz respeito ao pouco engajamento dos estudantes. Pesquisas sugerem que quanto maior o engajamento dos estudantes, melhor é o aprendizado [Killi 2005; Mattar 2010]. Neste contexto, os jogos digitais educacionais apresentam vantagens em relação aos tradicionais softwares educativos, pois neles é possível encontrar elementos importantes que favorecem esse engajamento. Nesse sentido, jogos do gênero MMORPG têm recebido especial atenção por apresentarem características consideradas relevantes para um ambiente de aprendizagem, facilitando tanto o aprendizado individual quanto o aprendizado advindo das relações sociais.

2. Princípios do modelo proposto

Em função das lacunas apresentadas anteriormente, advoga-se que uma abordagem que busque mitigá-las, passa por uma solução híbrida que considera os princípios do e-Learning e STI integrados a jogos digitais do tipo MMORPG.

O ambiente de aprendizagem com características de e-Learning aqui proposto considera que o estudante possa aprender no momento e no local que desejar; que possibilita o professor criar e publicar conteúdos educacionais de múltiplos domínios do conhecimento e a interação entre alunos e professores. Diferente dos sistemas e-Learning tradicionais, que oferecem a todos os estudantes as mesmas estratégias de aprendizagem, o modelo proposto busca oferecer um ambiente de aprendizagem distribuído, interativo, adaptativo e motivante.

Os princípios dos STI a serem alcançados estão relacionados à adaptação do ensino ao perfil do estudante. Isto implica em embutir inteligência (adaptabilidade) ao ambiente de aprendizagem, neste caso ao jogo, tornando-o ativo no processo de ensino-aprendizagem. Tal inteligência possibilita ao sistema fornecer aprendizagem individualizada, alcançada através da personalização do conteúdo educacional, adequação dos problemas sugeridos pelo sistema ao estudante, avaliação do conhecimento do estudante e fornecimento de *feedbacks* relevantes para o aprendizado.

Os princípios dos STI supracitados são refletidos no modelo proposto na forma de elementos típicos de

jogos MMORPG. A personalização do conteúdo é apresentada na forma de estágios selecionados pelo sistema conforme o perfil do estudante, aqui tratados como objetos de aprendizagem. Os problemas são apresentados como aventuras e tarefas a serem cumpridas dentro dos estágios do jogo. A avaliação do estudante está relacionada com suas conquistas, ou seja, a proficiência com que suas aventuras e tarefas são executadas. O *feedback* é ofertado por agentes virtuais que fornecem orientações ao jogador, além de indicações presentes no cenário do jogo.

3. O modelo MATHEMA

O modelo MATHEMA [Costa 1997] oferece um arcabouço arquitetural para a concepção de STI baseados em agentes. Esse modelo tem sido utilizado em diversos trabalhos para a construção de softwares educativos de diferentes domínios do conhecimento [Bittencourt 2009; Silva et al. 2011].

Neste trabalho, consideram-se as concepções sobre a estruturação pedagógica abordadas no modelo MATHEMA. Assim, um domínio pode ser organizado em planos pedagógicos, de problemas e de suporte (Figura 1). De acordo com essa visão, um domínio é representado por um conjunto de unidades pedagógicas, definidas em função de objetivos de ensino- aprendizagem específicos associados a um *curriculum*. Ao *curriculum* associa-se um conjunto de unidades pedagógicas (UP), dispostas segundo uma ordem definida e relacionada a pré-requisito e nível de dificuldade. Cada UP é constituída por um conjunto de problemas (P). A cada problema está associado um conjunto de unidades de conhecimento (UC) que apoiam a solução de cada problema.

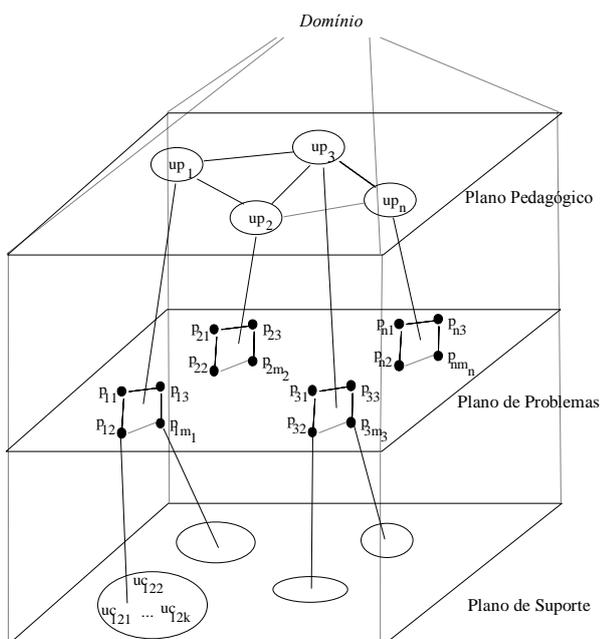


Figura 1: Estrutura pedagógica do MATHEMA [Costa 1997]

O entendimento do modelo pedagógico proposto

neste trabalho passa pela conceituação de alguns elementos próprios dos jogos MMORPG. Isto torna natural o mapeamento entre os modelos MATHEMA e o aqui proposto.

4. Trabalhos relacionados

PrimeClimb [Conati and MacLaren 2009] é um STI na forma de jogo educacional para o ensino de fatoração de números para estudantes de 10 a 12 anos de idade. Dois jogadores devem cooperar para escalar uma série de montanhas que são divididas em setores numerados. Neste jogo, o professor não tem papel ativo no processo de ensino-aprendizagem, e é considerada somente a interação entre um estudante e o sistema. Essa situação, na verdade, é verificada na grande maioria dos jogos educacionais. Sua proposta de ensino é baseada apenas em uma dimensão de um domínio de conhecimento. No entanto, é de se esperar que um sistema com propostas educativas possibilite aos professores aproveitar a estrutura do jogo para a inclusão de novas perspectivas desse ou de outros domínios, o que não é o caso no PrimeClimb, que também não permite a colaboração do estudante com seus pares.

MOCAS (*Motivationally and Culturally Aware System*) é um STI composto de um mundo virtual na forma de um ambiente 3D, onde vários agentes pedagógicos com diferentes comportamentos, papéis e conhecimentos cooperam para fornecer motivação e ensino adaptado conforme a cultura do estudante [Blanchard and Frasson 2006; 2006a]. Embora possua características de sistema e-Learning, neste jogo, o professor também não tem papel ativo no processo de ensino e está focado em apenas um domínio do conhecimento.

80Days é um projeto inspirado em “A volta ao mundo em 80 dias”, de Júlio Verne [Kickmeier-Rus et al. 2007]. Esse projeto foi fundamentado em modelos psicopedagógicos e tecnológicos para o desenvolvimento de jogos educativos. Foram estabelecidos métodos de adaptação inteligente e personalização no contexto de jogos que permitissem a adaptação do roteiro ao perfil do estudante, identificando seu conhecimento prévio, habilidades e preferências. A exemplo dos jogos anteriores, no jogo 80Days, o professor também não tem papel ativo no processo de ensino e sua proposta de ensino também é baseada apenas em um domínio do conhecimento. Embora possua características interessantes do ponto de vista motivacional e de personalização do ensino, ele apresenta uma estrutura próxima à de um STI clássico.

5. O modelo proposto

Por ser um sistema baseado em conhecimento, o maior desafio de se promover a confluência entre STIs e jogos está na estruturação do conhecimento. No modelo proposto, essa estruturação se dá de forma

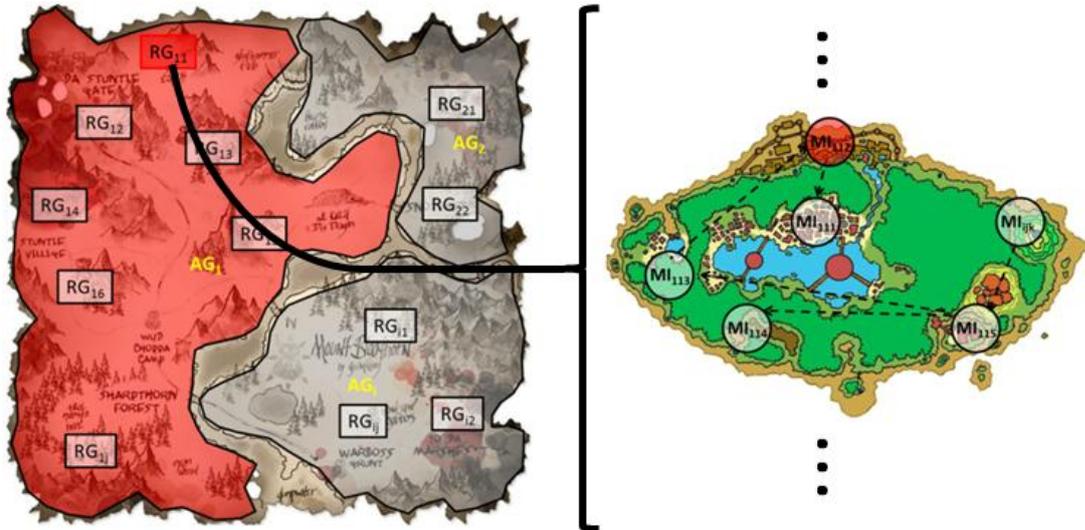


Figura 2: Estruturação pedagógica de um mundo MMORPG

natural, haja vista a proximidade entre a organização típica encontrada em jogos MMORPG e a estruturação do conhecimento no modelo MATHEMA. Isso facilita a transposição de um modelo pedagógico para um ambiente enriquecido de gráficos e de interatividade, onde a navegação através do conteúdo educacional não se limita a *clicks* em *hyperlinks* de páginas HTML.

No modelo proposto, a navegação pelo conteúdo está associada à forma de exploração e interação com o mundo de um jogo, executando missões e resolvendo os problemas propostos. Buscam-se, na Comunicação Visual, técnicas que facilitem o raciocínio cognitivo relativo a hierarquias, sequências e prioridades entre objetos, orientando e facilitando a navegação pelos conteúdos educacionais.

No modelo proposto, o mundo do jogo (*MJ*) é ambientado em um tema que contextualiza o estudante em um domínio do conhecimento. *MJ* é definido por um conjunto de áreas geográficas (*AG*). No contexto educacional, cada *AG* é associada com uma parte de um domínio do conhecimento. Um exemplo de *MJ* com suas respectivas *AG* é apresentado na Figura 2. Cada *AG* pode refletir um conceito de domínio do MATHEMA.

Seja *MJ* o mundo do jogo sobre o qual se deseja disponibilizar conteúdos sobre *n* aspectos distintos de um domínio do conhecimento distribuídos geograficamente na forma de *AG*, isto é:

$$MJ \leftarrow \{AG_1, AG_2, \dots, AG_n\}$$

Cabe ao estudante visitar um subconjunto das *AGs* que compõem o *MJ* para o cumprimento das aventuras propostas. Uma *AG* é composta por um conjunto de regiões (*RG*) que, no contexto educacional, está associada a subdomínios do conhecimento (profundidades ou lateralidades) de um dado domínio.

AG, então, tem seu correspondente no conceito de Unidade Pedagógica do MATHEMA.

Para cada *AG_i*, atribui-se um conjunto de *m_i* regiões distintas:

$$AG_i \leftarrow \{RG_{i1}, RG_{i2}, \dots, RG_{im_i}\}$$

Para uma *RG* são associadas missões. Cada missão (*MI*) tem um objetivo específico de jogo que é relacionado à resolução de problemas. Missão corresponde ao conceito de problema do modelo MATHEMA.

Seja *RG_{ij}* uma região de *AG_i* sobre a qual se deseja definir missões que expressem objetivos educacionais. Para cada par $\langle AG_i, RG_{ij} \rangle$, associa-se um conjunto de *p_{ij}* missões distintas, isto é:

$$\langle AG_i, RG_{ij} \rangle \leftarrow \{MI_{ij1}, MI_{ij2}, \dots, MI_{ijp_{ij}}\}$$

Uma missão é suportada por agentes pedagógicos (*AP*) que auxiliam o estudante em sua execução. Estes agentes correspondem ao conceito de Unidade de Conhecimento do MATHEMA. Esses agentes podem ser materializados na forma de personagens controlados pelo computador (*Non-Player Character - NPC*) ou itens do jogo.

Seja *AP* um agente pedagógico de *MI* sobre o qual se deseja disponibilizar conceitos que auxiliem o estudante. Para cada tripla $\langle AG_i, RG_{ij}, MI_{ijk} \rangle$, associa-se um conjunto de *q_{ijk}* agentes pedagógicos, isto é:

$$\langle AG_i, RG_{ij}, MI_{ijk} \rangle \leftarrow \{AP_{ijk1}, AP_{ijk2}, \dots, AP_{ijkq_{ijk}}\}$$

Uma aventura (*AV*) está associada a um conjunto de missões que expressa um objetivo educacional. Uma aventura pode envolver missões em diferentes regiões, respeitando as dependências entre essas missões. Uma aventura é dada como completada quando todas suas

missões são executadas, o que corresponde ao conceito de *curriculum* do modelo MATHEMA. Seja AV uma aventura sobre a qual se deseja disponibilizar missões com o propósito de cumprir um currículo pedagógico. A cada AV_i atribui-se um conjunto de r_i missões distintas, isto é:

$$AV_i \leftarrow \{MI_{i1}, MI_{i2}, \dots, MI_{ir_i}\}$$

Um inventário (IV) reúne um conjunto de missões completadas pelo estudante (MC). No contexto educacional, o inventário expressa o modelo do estudante, observando-se seu histórico de aprendizagem e seu perfil. Seja IV_e uma aventura proposta para o estudante e . A IV_e atribui-se o conjunto das missões distintas completadas pelo estudante e , isto é:

$$IV_e \leftarrow \{MC_1, MC_2, \dots, MC_{r_e}\}$$

A experiência do estudante (EP) diz respeito ao nível de exploração do MJ por esse estudante. Essa medida indica a relação entre o número de aventuras completadas (conteúdo absorvido a contento) e o total de aventuras a serem cumpridas (currículo). Ou seja, a taxa de aventuras completadas pelo estudante ($ACV_e = |IV_e|$) em relação ao total de aventuras oferecidas pelo MJ ($AVO = |AV|$). Assim, o nível de experiência do estudante e é:

$$EP_e = \frac{ACV_e}{AVO} * 100$$

5. Conclusão

Evidenciou-se, neste trabalho, as limitações dos ambientes educacionais mediados por computador no ensino, e, por consequência, no aprendizado, relativas a motivação, diversidade de domínios tratados, colaboração entre estudantes e participação ativa do professor nesse processo. Diante disso, considera-se, nesse contexto, um modelo de jogo do tipo MMORPG que combina os princípios de STI com e-Learning.

Busca-se, com este modelo, expandir as possibilidades de abordagens para uma aprendizagem personalizada, permitindo que professores atuem ativamente no processo de ensino-aprendizagem, enquanto que os estudantes possam adquirir conhecimentos advindos da interação social e de forma lúdica.

O modelo desenvolvido aqui tem como objetivo: (i) orientar a organização do conteúdo pedagógico em projetos de jogos MMORPG e (ii) viabilizar sua integração semântica com um STI. O modelo apresenta contribuições para dois tipos de projetistas: (i) o de jogos, nas questões relacionadas com divertimento e motivação, e (ii) o instrucional, nas questões relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem. Para projetistas de jogos, o modelo propõe uma estratégia de modelagem do universo do jogo. Para projetistas instrucionais, propõe-se uma organização do

conteúdo educacional de forma que viabilize a exploração desse conteúdo em um jogo do tipo MMORPG.

Referências

- BITTENCOURT, I. I. *Modelos e ferramentas para a construção de sistemas educacionais adaptativos e semânticos*. Tese de doutorado – DEE-UFCG, Campina Grande, 2009.
- BLANCHARD, E.; FRASSON, C. Easy creation of game-like virtual learning environments. In: *Proc. of the 8th Teaching with Agents, Robots, and NLP*, p. 1-8. Jhongli, 2006.
- BLANCHARD, E.; FRASSON, C. Motivation and evolutionary pedagogical agents. In: *Proc. of the 8th Motivational and Affective Issues in ITS*, p. 54-61. Jhongli, 2006a.
- CONATI, C. Intelligent tutoring systems: new challenges and directions. In: *Proc. of the 21th Int. Joint Conf. on Artificial Intelligence*, p. 2-7. Pasadena, 2009.
- CONATI, C.; MACLAREN, H. Modeling user affect from causes and effects. In: *Proc. of the 17th Int. Conf. on User Modeling, Adaptation, and Personalization*, p. 4-15, Trento, 2009.
- COSTA, E. B. *Um modelo de ambiente interativo de aprendizagem baseado numa arquitetura multi-agentes*. Tese de doutorado. DEE-UFPB, Campina Grande, 1997.
- GIRAFFA, L. M. M. Uma odisséia no ciberespaço: O software educacional dos tutoriais aos mundos virtuais. *Rev. Bras. de Inform. na Educação*, 17(1):29-30, 2009.
- KICKMEIER-RUST, M. D.; GÖBEL, S.; ALBERT, D. 80Days: Melding adaptive educational technology and adaptive and interactive storytelling in digital educational games. In: *Proc. of the Workshop on Storytelling and Educational Games - The Power of Narration and Imagination in Technology Enhanced Learning*, p. 1-8. Maastricht, 2008.
- KIILI, K. On educational game design: building blocks of flow experience. Tese de doutorado. Tampere University, 2005.
- MATTAR, J. *Game em educação: Como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- SILVA, M. T.; BITTENCOURT, I. I. COSTA E. B. Modelos para a construção de sistemas multiagentes: um estudo de caso em sistemas tutores inteligentes. *Rev. Bras. de Inform. na Educação*, 19(1):74-84, 2011.
- VÉLEZ-LANGS, O.; ARGÜELLO, X. Adaptation in intelligent tutoring systems: development of tutoring and domain models. In: *Proc. of the 12th Int. Conf. on Human-Computer Interaction*, p. 527-534. Beijing, 2007.
- WOOLF, B. P. *Building intelligent interactive tutors: student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. Amherst: Elsevier, 2009.