

Busca e Recuperação de Jogos Educacionais: Uma Ontologia Representativa do Contexto de Aprendizagem

Jeane S. F. Teixeira¹, Eveline de J. V. Sá¹, Clovis T. Fernandes²

¹Instituto Federal do Maranhão – IFMA, São Luís-Maranhão.

²Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA, São José dos Campos, SP.

{jeane, eveline}@ifma.edu.br, clovistf@uol.com.br

Abstract. *Current mechanisms for searching and retrieving appropriate games to a given learning activity are usually based on syntactic search. Thus choosing an appropriate game in this context is both time-consuming and unproductive. Defining a process for game semantic searching based on the learner's characteristics and on the learning activity aims to help teachers to select games to the ongoing learning activity planning. The proposed Learning Context Ontology is the first ontology that considers the elements of the learning activity to perform the game selection.*

Resumo. *Mecanismos atuais para buscar e recuperar jogos apropriados a uma dada atividade de aprendizagem são baseados usualmente em busca sintática. Assim, escolher um jogo apropriado nesse contexto é demorado e improdutivo. Definir um processo de busca semântica de jogos a partir das características do aprendiz e da atividade de aprendizagem ajuda o professor a escolher jogos mais apropriados à atividade de aprendizagem sendo planejada. A Ontologia do Contexto de Aprendizagem proposta para esse fim é a primeira ontologia que considera elementos de atividade de aprendizagem para a seleção de jogos.*

1. Introdução

Jogos educacionais ajudam a motivar, de forma lúdica e descontraída, os aprendizes durante a realização de atividades de aprendizagem (AAs), encorajando-os a encarar desafios sem tanta resistência e medo do fracasso [Mattar, 2010]. Porém, não basta usar qualquer jogo em qualquer atividade para que a aprendizagem ocorra nesse clima; é necessário planejar com cuidado que jogo poderá se mostrar mais apropriado para uma dada atividade de aprendizagem [Sá et al., 2011]. Uma AA é neste estudo um conjunto de atividades articuladas semanticamente com um objetivo instrucional bem definido; já uma AA com jogo educacional é chamada de AA-Jogo.

Vamos supor que um professor já tenha definido o contexto de aprendizagem para elaborar uma AA-Jogo. Por exemplo, o assunto é “geografia”, o tópico específico de aprendizagem é “estados brasileiros e respectivas capitais” e os aprendizes estão na faixa etária de “9 a 10 anos”. Neste caso, vamos supor que o professor não conheça nenhum jogo apropriado para esse contexto de aprendizagem ou, se conhecer, esteja disposto a experimentar um novo jogo. Vamos supor adicionalmente que ele tenha

acesso a um repositório com milhares de jogos educacionais, que oferece uma busca por nome ou por tipo de jogo. No primeiro caso, ele precisaria saber o nome do jogo, o que não seria de grande ajuda no cenário esboçado. No segundo caso, ele poderia escolher o tipo “jogo de memória”, por exemplo, e o repositório retornaria uma lista com todos os jogos de memória disponíveis. O professor teria então de verificar cada um deles e ver a sua adequação ao contexto de aprendizagem. Se não for adequado, passa para o outro. Pode ser que, no limite, tenha que verificar a lista toda—que poderá ser extensa em alguns tipos de jogos—e não encontrar um jogo apropriado. Ou seja, esse processo de busca por um jogo apropriado a um dado contexto de aprendizagem, apenas com base em busca sintática e estrutura de diretório, parece demorado e improdutivo.

Considerando o contexto descrito, uma alternativa para facilitar e tornar mais produtivo o planejamento de uma AA-Jogo é fazer uma busca e recuperação semântica dos jogos. Contudo, quando o modelo da literatura encontrado faz busca e recuperação semântica de objetos de aprendizagem (considerando que uma AA-Jogo pode ser vista como um objeto de aprendizagem), a preocupação dos seus desenvolvedores é em organizar melhor o domínio do conteúdo e do armazenamento dos objetos de aprendizagem, mas sem tratar especificamente de jogos educacionais [Campos et al., 2011; Araujo et al., 2011]; quando o modelo da literatura trata de jogos educacionais, oferecem apenas mecanismo de busca sintática de jogos [Moodle, 2012; Sauvé et al., 2005]. Em ambos os casos, nenhum desses modelos considera importante modelar o contexto da atividade de aprendizagem para obter jogos mais apropriados a esse contexto.

Para enriquecer o planejamento da atividade de aprendizagem, nós focamos num processo de busca e recuperação semântica dos jogos que considerou as características do contexto de aprendizagem, que inclui informações do aprendiz, da atividade de aprendizagem e do próprio jogo. Assim, apresentamos uma proposta de Ontologia do Contexto de Aprendizagem que possibilita um processo de busca semântica de jogos a partir das características do aprendiz e da atividade de aprendizagem.

O artigo está estruturado da seguinte forma. Na Seção 2, apresenta-se uma visão geral da Ontologia do Contexto de Aprendizagem proposta, bem como de suas ontologias componentes: do Aprendiz, da Atividade de Aprendizagem e do Jogo. Na Seção 3, apresenta-se um cenário de uso da ontologia proposta. Na Seção 4, apresenta-se uma discussão comparativa com a literatura e, finalmente, na Seção 5, apresentam-se as conclusões deste trabalho.

2. Proposta da Ontologia do Contexto de Aprendizagem

A Ontologia do Contexto de Aprendizagem é uma proposta que integra as ontologias do contexto de aprendizagem, representando o envolvimento do aprendiz, da atividade de aprendizagem e do jogo. Esta permite estruturar informações relevantes aos possíveis cenários onde aprendizes acessam AAs, utilizando um jogo como recurso pedagógico. Assim, as características da AA e o perfil do aprendiz são necessários para que uma lista dos jogos mais apropriados seja recuperada. A Figura 1 ilustra a Ontologia do Contexto de Aprendizagem, estruturada nas ontologias da atividade de aprendizagem, do aprendiz e do jogo, as quais serão descritas nas subseções 2.1 a 2.3, respectivamente.

2.1 Ontologia do Aprendiz

O perfil de um aprendiz pode ser analisado sob vários aspectos, pois existem dados muito significativos que influenciam tal discussão, como por exemplo, faixa etária e características do jogo considerado etc. Quando uma característica peculiar a esse aprendiz passa a ser também considerada, o nível de complexidade da análise também aumenta. A ontologia do aprendiz proposta, aqui chamada *ontoAprendiz*, considera aspectos gerais e específicos que unidos expressam o perfil de um aprendiz, que também é um jogador em potencial.

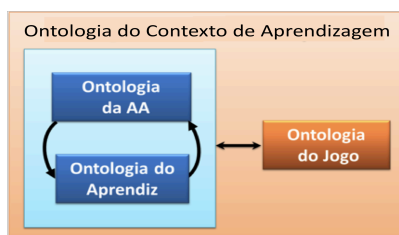


Figura 1: Ontologia do Contexto de Aprendizagem

A construção da *ontoAprendiz* seguiu uma metodologia com etapas interativas no processo de modelagem do domínio, de acordo com critérios apresentados por Sugumaran e Storey [2002]. Foram consideradas na análise desse público alvo características como faixa etária, estilos de aprendizagem, preferências, hábitos, experiência como jogador de *games*, esportes favoritos etc. A Figura 2 apresenta a *ontoAprendiz* e a Tabela 1, a descrição detalhada de cada classe especificada na ontologia.

Os jogos eletrônicos ou esportes favoritos compõem o perfil do aprendiz e poderão dar subsídios ao professor na escolha dos jogos para compor uma AA-Jogo (*LA-Game*), quando do planejamento da mesma. Os relacionamentos definidos permitem, portanto, estabelecer relações de um aprendiz com seus interesses pessoais, bem como com a atividade a ser desenvolvida por ele, especificada por outra estrutura ontológica. A classe *LearnerQuestions* contém as dúvidas e questionamentos dos aprendizes sobre um conteúdo específico. Os conteúdos estão representados pela classe *AssociatedContent*. Foram usados conteúdos de Introdução a Programação nas simulações feitas, cujos resultados e discussões poderão ser encontrados na Seção 3.

O povoamento da *ontoAprendiz* foi feito com aprendizes fictícios, embora relacionado com cenários reais e baseados na experiência de professores da disciplina de Introdução a Programação dos cursos Técnico Integrado e Sistema de Informação do IFMA.

2.2 Ontologia da Atividade de Aprendizagem

A ontologia da AA proposta, aqui chamada de *ontoAA*, foi criada a partir do modelo para o desenvolvimento de atividades de aprendizagem com uso de jogos pré-3AJC [Sá, 2011], embora outros modelos também possam ser usados, desde que contemplem o uso de jogos em atividades de aprendizagem. A criação da *ontoAA* não seguiu uma metodologia de construção específica, pois bastou seguir a modelagem predefinida em Sá [2011]. A Figura 3 ilustra a *ontoAA* e a Tabela 2 descreve as suas classes.

A ontoAA prevê o planejamento de uma AA-Jogo, integrando três fases: Inicial, Desenvolvimento e Encerramento. A fase inicial permite ao professor fazer o planejamento da AA-Jogo, indicando o conteúdo a ser abordado, as competências a serem desenvolvidas e as estratégias de aprendizagem a serem aplicadas, dentre outras ações. Na fase de desenvolvimento, o professor poderá disponibilizar aos aprendizes o conteúdo previsto, de acordo com as estratégias planejadas. Finalmente, na fase de encerramento, é feita uma avaliação dos resultados alcançados, socializando-os entre os aprendizes. Ao planejar uma AA, o professor poderá escolher jogos educacionais, de acordo com os objetivos da mesma.

Uma AA-Jogo (*LA-Game*) possui etapas (*Steps_LA*) cujas atividades de aprendizagem (*LearningActivity*) podem inserir jogos (*Game*). Uma AA-Jogo possui também um tema a ser trabalhado pelos aprendizes (*ActivityContentTheme*), que por sua vez relaciona os conteúdos envolvidos (*LearningActivityContent*). Os tipos de atividades feitas pelos aprendizes produzem roteiros instrucionais (*InstructionalScript LA*) e seguem procedimentos didáticos (*DidacticProcedure-LA*) para atingir os objetivos instrucionais (*InstructionalObjective_LA*) propostos pelo pré-autor (planejador) da AA-Jogo.



Figura 2: Ontologia do Aprendiz.

2.3. Ontologia do Jogo

A ontologia de jogo proposta, aqui chamada ontoJogo, foi construída com base em pesquisas sobre jogos e suas aplicações, destacando-se a sua aplicação educacional. Um contraexemplo analisado foi o Game Ontology Project, que é um framework na

forma de uma ontologia para descrever, analisar e estudar a estrutura de jogos, visando potencialmente automatizar processos de geração de aplicativos de jogos [Zagal et al., 2008]. Embora ele possa ser empregado para se aprender a construir jogos, não encontramos nele subsídio algum para ser empregado num contexto de aprendizagem mais geral. Segundo Zagal et al. [2008], ele apenas descreve o espaço de projeto de jogos, sem se preocupar em classificar jogos de acordo com suas características ou mecânica de funcionamento, que poderia ser de nosso interesse.

Em Teixeira et al. (2007) apresenta-se uma taxonomia de jogos educacionais que abrange pontos de vista variados da literatura sobre esses artefatos. A taxonomia é compatível com o LOM-IEEE Data Model e seu objetivo, dentre outros, é também subsidiar estudos de jogos modelados como objetos de aprendizagem [Wiley, 2000]. O estudo de Teixeira et al. (2007) constata a carência de um padrão apropriado para catalogar jogos. Dentre as dificuldades verificadas, destaca-se a ambiguidade existente entre as taxonomias da literatura. De um modo geral, as categorias de jogos investigadas não atendem às características dos jogos que se precisa categorizar e posteriormente classificar.

Tabela 1: Descrição das classes da ontoAprendiz.

CONCEITO	DESCRIÇÃO	OBS.
Learner	Aprendiz que realiza a atividade de aprendizagem (LA-Game) planejada e jogará o jogo selecionado.	Um grupo de aprendizes é caracterizado pelo autorrelacionamento aprendiz-aprendiz.
Player	Aprendiz-jogador que interage com o jogo dentro da atividade de aprendizagem.	
FavoriteGames	Jogos favoritos do aprendiz.	
LearningStyles	Estilo de aprendizagem do aprendiz.	Os valores possíveis são: Ativo-Reflexivo / Sequencial-Global / Sensorial-Intuitivo / Visual-verbal.
FavoriteSports	Jogos favoritos do aprendiz.	
Historical	Informações do aprendiz sobre três aspectos: comprometimento, assiduidade e pontualidade.	Foram definidos 3 valores para cada um desses aspectos: atendido, parcialmente atendido e não atendido.
PersonalInformation	Informações pessoais do aprendiz, tais como nome, idade, sexo, data de nascimento, informações de contato, informações de endereço, etc.	
ParentInformation	Informações dos pais e/ou responsáveis do aprendiz.	
AssociatedContent	Conteúdo correspondente à atividade de aprendizagem que esta sendo realizada pelo aprendiz.	Integra um grupo de atividades de aprendizagem que formam AA-Jogo (LA-Game).
LearnerQuestions	Questões elaboradas pelo aprendiz para o tema/conteúdo tratado pela LA-Game.	Podem ser compartilhadas com outros aprendizes.
Course	Cursos nos quais o aprendiz esta matriculado.	Os cursos em que o aprendiz pode estar vinculado foram considerados de acordo com as diretrizes curriculares nacionais do MEC, englobando o curso Fundamental, Médio, Técnico e Superior.
Institution	Instituições de Ensino às quais o aprendiz está matriculado.	Em particular, foi considerado o Instituto Federal do Maranhão (IFMA) como o cenário dos cursos instanciados.

Assim, as limitações acerca do processo de categorização de jogos, demonstraram a necessidade de estruturas taxonômicas que viabilizassem algum tipo de padronização entre as taxonomias disponíveis. Desse modo, também tornar-se-ia viável a construção de ontologias para apoio a um processo mais qualitativo de busca e recuperação dos jogos.

Com o intuito de contribuir nesse sentido, a ontologia de jogos aqui proposta permite, através da classe gênero do jogo (*GameGenre*), uma combinação entre as categorias de jogos definidas (*GameCategory*). Tal iniciativa ameniza o problema da ambiguidade citado, pois possibilitará a estruturação dos gêneros dos jogos de acordo com as suas categorias: infantil, jovem e adulto. Além disso, a estrutura da ontoJogo utiliza o conceito de classificação facetada [Tristão et al., 2004], já que permite a combinação de diferentes aspectos de um contexto complexo, favorecendo uma organização mais detalhada e menos ambígua dos jogos. A Figura 4 ilustra a ontoJogo e a Tabela 3 descreve as suas classes.

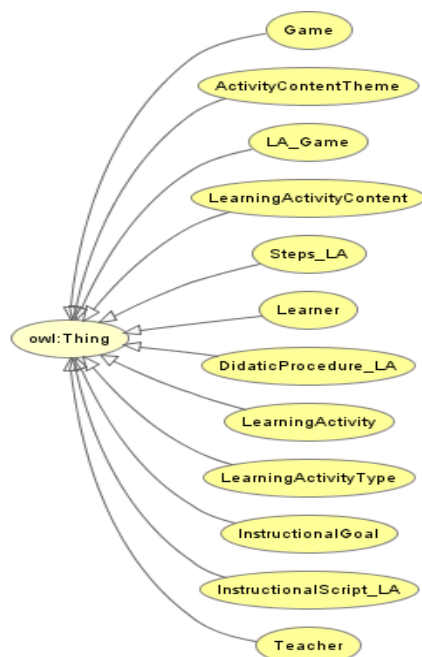


Figura 3: Ontologia da Atividade de Aprendizagem.

Tabela.2: Descrição das classes da ontoAA.

CONCEITO	DESCRIÇÃO	OBS.
LA_Game	Atividade de Aprendizagem com uso de Jogos, desenvolvida pelo professor na pré-autoria.	Uma LA-Game pode ser formada por uma ou mais etapas, onde cada etapa pode ser formada por uma ou mais AAs.
ActivityContentTheme	Tema/conteúdo da LA-Game.	
Steps_LA	Etapas possíveis da LA-Game.	As etapas podem ser: aquecimento, assimilação e avaliação.
LearningActivity (LA)	Atividades de aprendizagem que podem ser planejadas em cada etapa da LA-Game.	
InstructionalObjective_LA	Objetivos instrucionais previstos em cada etapa da LA-Game.	
DidacticProcedure_LA	Procedimentos didáticos que auxiliam no alcance dos objetivos instrucionais previstos em cada etapa da LA-Game.	
InstructionalScript_LA	Roteiro instrucional que será seguido pelo aprendiz em cada etapa da LA-Game.	O roteiro instrucional é formado pelos objetivos instrucionais e procedimentos didáticos.
LearningActivityContent	Conteúdos relacionados com o tema da LA-Game e que são trabalhados em cada etapa da LA-Game.	
Learner	Aprendiz que realiza a LA-Game.	
Game	Jogo que será utilizado pelo aprendiz ao realizar a LA-Game.	
Teacher	Professor que realizou a pré-autoria da LA-Game.	

3. Cenário de Uso

Ao planejar uma AA-Jogo, o professor precisará definir os conteúdos que estarão associados ao conjunto de subatividades que integrarão a AA. Assim, ele precisa especificar qual ou quais atividades incluirão os jogos e que tipos de jogos poderão ser considerados. Para especificar as atividades, o professor precisa definir os seus objetivos instrucionais (Oi - InstructionalObject_LA) e o procedimento didático (Pd - DidacticProcedure_LA) que será usado. Na modelagem da AA, a inclusão de jogos será feita através do Pd considerado, porém o professor poderá dispor de outros procedimentos didáticos como vídeos, slides etc., que poderão ser incluídos ao longo do seu planejamento.



Figura 4: Ontologia de Jogos.

Após definir qual será a atividade ou atividades que conterà o jogo, o professor deverá informar os termos chave para que jogos adequados à subatividade escolhida possam ser recuperados e, posteriormente, selecionados. Esse processo será subsidiado pela inferência nas ontologias ontoAA, ontoAprendiz e ontoJogo, integradas, para recuperar o jogo mais apropriado para o contexto apresentado pelo professor.

O seguinte cenário ilustra as ações descritas: “Um professor planeja uma AA que utilize jogos como estratégia didático-pedagógica a fim de proporcionar aos aprendizes a assimilação de conteúdos específicos. Para atingir tal meta, o professor define o conteúdo, os objetivos instrucionais e o procedimento didático dessa etapa,

bem como o grupo de atividades que a compõe. Define também, dentro do grupo de atividades, em qual delas será utilizado o jogo. Uma vez definida a atividade que conterá o jogo, é necessário estabelecer os critérios que serão considerados para a busca e recuperação dos possíveis jogos a serem inseridos nessa atividade. Os jogos serão apresentados em uma lista ordenada de acordo com os termos informados pelo professor, onde este selecionará o jogo mais adequado a ser disponibilizado aos aprendizes, quando da execução da atividade de aprendizagem. Além das informações da AA a serem usadas no processo de busca e recuperação do jogo, o professor poderá considerar informações sobre o perfil dos aprendizes, tais como faixa etária, estilo de aprendizagem, curso etc., e também informações mais específicas sobre o jogo.

Após acessar a AA-Jogo, o aprendiz verificará qual o *Oi* a ser alcançado, bem como que *Pds* foram disponibilizados pelo professor. Com tais informações, o aprendiz poderá iniciar as atividades que integram a AA-Jogo, acessando os jogos associados a elas. Embora o planejamento possa incluir o tempo máximo para a execução do jogo, no decorrer da partida cada aprendiz terá o seu próprio ritmo. Isto requer um tratamento à parte de sincronização das atividades, uso do jogo e feedbacks dos aprendizes [Mattar, 2010].

A Tabela 4 destaca a relação entre casos de uso, classes instanciadas e seus respectivos valores para o cenário apresentado.

Tabela 3: Descrição das classes da ontoJogo.

CONCEITO	DESCRIÇÃO	OBS.
<i>Game</i>	Jogo integrado às atividades de aprendizagem da LA-Game.	
<i>GameGenre</i>	Classificação do gênero dos jogos.	O gênero pode ser: Ação, Aventura, Luta, Corrida, Musical, RPG, Esportivo, Estratégia, Raciocínio, Quebra-cabeça e Terror.
<i>GameCategory</i>	Classificação da categoria de jogos.	As categorias podem ser: Infantil, Jovem, Adulto.
<i>GameParameterization</i>	Jogo com características que podem ser configuradas.	
<i>GameEducationalAplicability</i>	Escopo dos conteúdos educacionais ao qual o jogo pode ser associado.	Informado pelo professor.
<i>TargetGroup</i>	Público alvo que interage com o jogo.	O público alvo está associado aos níveis infantil, fundamental, médio, técnico e superior.
<i>GameEvaluation</i>	Avaliação do jogo para características de interface/interação e de aplicabilidade educacional.	A pontuação para os aspectos de interface/interação e de aplicabilidade educacional foram definidas para efeito de simulação como positiva e negativa.
<i>GamePlatform</i>	Possíveis plataformas em que o jogo pode ser executado.	Exemplo: PC, PS2, Wii etc. No escopo deste trabalho foi considerada a plataforma PC.
<i>Player</i>	Aprendiz que interage com o jogo.	
<i>EducationalGame</i>	Jogo criado com fins pedagógicos.	
<i>EntertainmentGame</i>	Jogo criado com fins de entretenimento.	
<i>InteractionsForms</i>	Formas de interação através do jogo.	Pode ser: individual, cooperativo e competitivo.

4. Discussão

A Ontologia do Contexto de Aprendizagem faz parte de um modelo mais geral, chamado **Modelo de Busca e Recuperação de Jogos** ou simplesmente MBRJogos, que se encontra descrito em Teixeira (2012). Estudos de casos fazendo uso de prova de conceito desenvolvida para o MBRJogos mostraram que o objetivo da pesquisa foi atendido satisfatoriamente. As ferramentas usadas para a implementação da prova de conceito do MBRJogos foram as seguintes: software Protégé para criação das ontologias, linguagem SWRL (*Semantic Web Rule Language*) para formulação das consultas e motor de inferência Jess (*Java Expert System Shell*).

Dois projetos da literatura que fazem busca semântica de objetos de aprendizagem destacam-se. Um é o Projeto BROAD, que propõe uma arquitetura baseada em semântica para pesquisa, recuperação e execução de objetos de aprendizagem, usando os padrões LOM e OBBA [Campos et al., 2011]. Utiliza ontologia para representar o domínio do aprendiz e dos objetos de aprendizagem, porém não prevê o uso de ontologia para representar uma atividade de aprendizagem, como é feito neste trabalho. Parece depender unicamente do professor que faz a busca, verificar quais objetos recuperados satisfazem melhor o objetivo instrucional da atividade que será representada por um objeto de aprendizagem.

Outro é a Plataforma CoL, que faz modelagem ontológica de materiais e objetos de aprendizagem e usa o padrão Dublin Core [Araujo, 2004]. Contudo, oferece apenas busca de materiais de aprendizagem, considerados em um curso. Desse modo, são unidos em uma mesma ontologia os itens relativos tanto às informações do curso, quanto dos materiais de aprendizagem. Ao contrario disso, nós propusemos diferentes ontologias de modo a separar o modelo de atividades de aprendizagem (ontoAA) do modelo do objeto de aprendizagem considerado (ontoJogo). Nós consideramos ainda o perfil do aprendiz, representado em uma outra ontologia, para o processo de recuperação dos objetos.

Dentre as plataformas que disponibilizam jogos com fins educacionais, destacam-se o Moodle e o EGC-SAVIE [Sauvé et al. 2005]. A plataforma Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), através do módulo Moodle Game, provê jogos aos seus usuários, mas a busca é meramente sintática. O Projeto EGC-SAVIE (Educational Game Central – *La Société pour l'Apprentissage à VIE*) provê a professores e aprendizes jogos educacionais pela Web. O EGC-SAVIE não faz uso de ontologias, limitando-se atualmente a buscas sintáticas, embora apresente um esquema de catalogação do jogo que favoreça a sua aplicação em ambientes educacionais. Apesar disso, o EGC-SAVIE não contempla um processo de recuperação que relacione cenários específicos de uma AA, onde se incluiriam características dos aprendizes em nível mais detalhado.

Tabela 4: Relação casos de uso e instâncias do cenário.

Casos de Uso	Classes da OntoAA	Instâncias	Obs.
Iniciar/Finalizar planejamento da AA-Jogo	<i>LA-Game</i>	LA-Programação	AA sobre programação de computadores
Definir tema da AA-Jogo	<i>ActivityContentTheme</i>	Programação	Tema tratado na atividade
Definir etapa da AA-Jogo	<i>Steps_LA</i>	Assimilação	Etapa de assimilação.
Definir conjunto de atividades da AA-Jogo	<i>LearningActivity</i>	LA-Conceituar Algoritmo	Baseado no objetivo principal
Definir conteúdo da atividade	<i>LearningActivityContent</i>	Algoritmo	Conteúdo a ser estudado
Definir objetivo instrucional	<i>InstructionalGoal (Oi)</i>	<i>Oi1-Obter noções de algoritmo; Oi2-Criar algoritmo para atividade do dia a dia; Oi3-Conceituar algoritmo.</i>	Subobjetivos que integram objetivo principal
Definir procedimento didático	<i>DidaticProcedure_LA(Pd)</i>	Jogo	Podem haver outros Pds.
Definir que atividade contém o jogo	<i>Didatic_LA(Pd)</i>	LA-Conceituar Algoritmo	<i>Oi</i> coincide com atividade principal

5. Conclusões

O objetivo do trabalho foi descrever a estrutura da ontologia do Contexto de Aprendizagem proposta, que integra uma ontologia de atividade de aprendizagem

(ontoAA), uma ontologia de aprendiz (ontoAprendiz) e uma ontologia de jogo educacional (ontoJogo). Pelo o que se constatou na nossa busca na literatura a área, pode-se afirmar que uma ontologia do tipo da ontoJogo é a primeira a ser usada para um contexto educacional; além disso, a ontologia do Contexto de Aprendizagem é a primeira ontologia que considera elementos de atividade de aprendizagem para a seleção de jogos.

O projeto de pesquisa mostrou que a ontologia do Contexto de Aprendizagem permite que jogos sejam recuperados para atividades planejadas pelo professor de uma forma semanticamente rica, bastando ao professor fornecer informações relacionadas com o perfil do aprendiz e com as características da atividade a ser realizada.

Agradecimentos: À FAPESP pelo apoio ao projeto #05/50621-2, programa TIDIA-Ae Aprendizado Eletrônico, em que este trabalho nasceu e prosperou.

Referências Bibliográficas

- CAMPOS, F.; BRAGA, R.; SOUSA, A. C.; SANTOS, N.; MATOS, E.; NERY, T. Projeto Broad: Busca semântica por objetos de aprendizagem. - VIII Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distancia. 2011. Ouro Preto – MG.
- MATTAR, J. Game em educação: Como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- SÁ, E. J. V. Processo de pré-autoria para atividades de aprendizagem com uso de jogos e cooperação. Tese (Doutorado em Informática) – Engenharia Eletrônica e Computação, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2011.
- SAUVÉ, L.; RENAUD, L.; KAUFMAN, D.; SAMSON, D.; BLUTEAU-DORÉ, V.; DUMAIS, C.; BUJOLD, P.; KAZSAP, M.; Isabelle, C. Revue systématique de écrits (1998- 2004) sur les fondements conceptuel du jeu, de la simulation et du jeu simulation. Québec: SAGE et SAVIE, Janvier, 2005.
- SUGUMARAM, V.; STOREY, V. C. Ontologies for conceptual Modeling: their creation, use, and management. Data & Knowledge Engineering 42 251 –271, 2002.
- TEIXEIRA, J. S. F.; SÁ, E. J. V.; FERNANDES, C. T. (2007) Representação de Jogos Educacionais a partir do Modelo de Objetos de Aprendizagem. In: WIE 2007 XIII Workshop de InformáticanaEducação, 2007, Rio de Janeiro. Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2007.
- TEIXEIRA, J. S. F. Um Modelo Semântico de Busca e Recuperação de Jogos Educacionais para Ambientes Virtuais de Aprendizagem. 2012. 203 f. Tese (Doutorado em Informática) – Engenharia Eletrônica e Computação, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.
- TRISTÃO, A. M. D.; Fachin, G. R. B.; Alarcon, O. E.; Blattmann, U. Sistema de classificação facetada: instrumento para organização da informação sobre cerâmica para revestimento. Informação e Sociedade: Estudos, João Pessoa, v. 14, n. 2, 2004.
- WILEY, D. Learning object design and sequenceing theory. PhD Thesis. Brigham Young University, Provo, 2000.
- ZAGAL, J.; MATEAS, M.; FERNANDEZ-VARA, C.; HOCHHALTER, B.; LICHTI, N., Towards an Ontological Language for Game Analysis, In: Proceedings of the Digital Interactive Games Research Association Conference, Vancouver B. C., June, 2005.