

---

## Proposta de Repositório Inteligente para Jogos Cooperativos Educacionais

Jeane S. F. Teixeira<sup>1,2</sup>, Eveline de J. V. Sá<sup>1,2</sup>, Clovis T. Fernandes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA

São José dos Campos – SP – Brazil

jmls@igmail.com

**Abstract.** *This paper presents a proposal of an intelligent repository for educational cooperative games modeled as learning objects, with the purpose to provide suitable games for use in intelligent tutoring systems and learning collaborative. The games in the repository, in accordance with the pedagogical strategies adopted and learner's profile, may be used in individual or cooperative learning's activities, in a classroom setting or at a distance. The modeling of the repository will contemplate some phases, amongst which the following are included: creation of a taxonomy for the games' domain, based in the faceted classification; creation of an ontology for educational cooperative games; and the modeling of a semantic repository of learning object of the kind game.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta uma proposta de um repositório inteligente de jogos cooperativos educacionais modelados como objetos de aprendizagem, com o propósito de prover jogos adequados para uso em ambientes computadorizados de aprendizagem. Os jogos do repositório poderão, de acordo com as estratégias pedagógicas adotadas e perfil dos aprendizes, serem usados em atividades de aprendizagem individuais ou cooperativas, no modo presencial ou à distância. A modelagem do repositório contemplará várias fases, dentre as quais incluem-se as seguintes: criação de uma taxonomia para o domínio de jogos, baseada na classificação facetada; criação de uma ontologia para jogos cooperativos educacionais; e a modelagem de um repositório semântico de objetos de aprendizagem do tipo jogo.*

**Palavras-Chave:** *Repositório de Objetos de Aprendizagem, Jogos Cooperativos Educacionais, Ontologia de Jogos Educacionais.*

### 1. Introdução

O presente estudo integra-se no contexto dos sistemas hipermídia adaptativos educacionais (SHAEs). Tais sistemas visam apoiar um processo de aprendizagem personalizada ao aprendiz [Parente, 2003]. Após pesquisas e reflexões relacionadas com modelos de jogos cooperativos educacionais (JCE) [Sá et al. 2006; Teixeira et al. 2005], o trabalho evoluiu segundo a necessidade de se resolver computacionalmente problemas relacionados com o uso de jogos eletrônicos, no contexto de atividades de aprendizagem do tipo SHAE. Um JCE, dentre outras coisas, proporciona ao aprendiz a oportunidade de desenvolver atividades lúdicas na busca dos objetivos instrucionais propostos.

Tais problemas estão sendo discutidos atualmente sob dois pontos de vista: a) um ambiente hipermídia de aprendizagem cooperativa que permita o uso de jogos eletrônicos como parte das estratégias pedagógicas de um SHAE; b) um repositório de

---

jogos cooperativos educacionais, modelados como objetos de aprendizagem, que possa prover acesso a jogos que melhor se adaptem a um contexto educacional.

Neste artigo será explanado o segundo ponto de vista, o repositório de jogos. Especificamente, pretende-se modelar os JCE como objetos de aprendizagem, ou *Learning Objects* (LOs), de forma que possam ser recuperados de um repositório semântico, promovendo um processo inteligente de busca e recuperação desses jogos.

A idéia de um repositório inteligente de objetos de aprendizagem, ou *Learning Object Repository* (LOR), foi motivada pela necessidade de se disponibilizar jogos como parte das estratégias pedagógicas do autor de SHAEs. Com tal iniciativa, vislumbra-se que o processo de aprendizagem possa ser favorecido pela espontaneidade, interatividade e ludicidade próprias do jogo, motivando o aprendiz na busca dos objetivos instrucionais de um curso ou atividade de aprendizagem.

Outro fator motivacional para o presente estudo é a necessidade observada, a partir de levantamentos bibliográficos, de uma taxonomia que permita categorizar e classificar adequadamente os jogos eletrônicos.

A partir dessas reflexões, são levantadas aqui questões consideradas relevantes para direcionar as discussões e possíveis soluções da problemática apresentada, a saber: Quais critérios utilizar para classificar jogos cooperativos como potencialmente educacionais? Considerando-se a criação de uma taxonomia, a partir dos referidos critérios, como mapeá-las para um LOR? Como mapear a classificação de jogos para o modelo de LO, seguindo adequadamente padrões de metadados disponíveis na literatura, como o *IEEE Standard for Learning Object Metadata - LOM* [IEEE 2002] e *ISO - Information Technology for Learning, Education and Training* [ISO 1988]? Como associar à classificação de jogos informações que tornem possível a recuperação de jogos adequados ao perfil e habilidades do aprendiz a partir do repositório? Como modelar a inteligência no repositório de JCE? E quanto às fases de aprendizagem individual e cooperativa do processo, de que forma considerá-las na escolha dos jogos?

O artigo está estruturado da seguinte forma: A Seção 2 apresenta uma contextualização do assunto através dos subitens Jogos, Educação e Cooperação; LOs e Repositórios de LOs; e Classificação Facetada e Repositórios de Jogos. A Seção 3 apresenta a relevância dessa pesquisa. A Seção 4 descreve a proposta do repositório de LOs do tipo JCE. A Seção 5 apresenta as considerações finais e horizontes desse estudo.

## **2. Contextualização**

Visando favorecer a leitura e o entendimento das temáticas inter-relacionadas nessa pesquisa, optou-se em particionar a contextualização desse trabalho em três partes, conforme apresentam as subseções a seguir.

### **2.1. Jogo, Educação e Cooperação**

A utilização dos jogos como ferramenta para auxiliar o ensino de conteúdos específicos na sala de aula não é uma idéia nova [Hill et al. 2003]. Na década de 70, por exemplo, já se discutia a importância da computação para o ensino fundamental, bem como dos jogos no processo de ensino [Poirot 1976]. Os jogos podem desenvolver diversos benefícios, dentre os quais físicos, intelectuais, sociais e didáticos. Os benefícios físicos referem-se ao desenvolvimento motor; os intelectuais referem-se a diversas habilidades, tais como, memória, concentração, abstração, e raciocínio. Os benefícios sociais são favorecidos pelo aprendizado e assimilação de regras, importantes

---

condições para a cooperação no grupo. Finalmente, os benefícios didáticos relacionam-se às diversas teorias educacionais, possíveis de serem trabalhadas sob a forma de jogos.

Ao utilizar jogos como estratégias que viabilizem o aprendizado do aluno, o professor também oportuniza a si próprio um processo de avaliação mais transparente, pois a ludicidade dos jogos impedem que os aprendizes fiquem apreensivos e o conteúdo aprendido pode fluir com maior tranquilidade [Giaretta et al 1998].

Em Holt (2003), Begg (2002), Herr (2002) e Navarro e Hoek (2004) são apresentadas experiências diferenciadas no uso de jogos na sala de aula para níveis diversificados de aprendizado. Em [Coleman et al. 2005] está sendo proposta a implantação de cursos que relacionem diversos conteúdos com jogos.

Atualmente, existem na literatura vários trabalhos sobre jogos cooperativos [Galvão et al. 2000; Portal de Jogos Cooperativos 2006; Sá et al. 2006; Teixeira et al. 2005; Revista Jogos Cooperativos 2006]. De uma forma geral, os autores têm falado da importância da cooperação como fator de crescimento individual e coletivo. Estes têm considerado em suas pesquisas os referenciais teóricos da pedagogia da cooperação e também dos jogos cooperativos.

Para que a cooperação seja possível em um jogo disponibilizado pelo computador é necessário que alguns critérios sejam atendidos [Arriada 2000], tais como suporte a vários jogadores, possibilidade de comunicação entre os jogadores, possibilidade de negociação entre os jogadores, bem como o estabelecimento de regras.

## **2.2. LOs e Repositórios de LOs**

Os objetos de aprendizagem são recursos educacionais construídos a partir do paradigma da Orientação a Objetos. Um conceito bem aceito pela comunidade científica é que um LO é qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usada para aprendizagem, educação e treinamento [Wiley 2000; IEEE 2002].

Os LOs possibilitam a criação de cenários digitais, facilitando a explanação e exploração dos conteúdos. Assim, torna-se possível o uso de ferramentas relacionadas com diferentes mídias, como, por exemplo, os jogos, ou mesmo componentes desses jogos como música, desenhos, gráficos etc. Quando há possibilidade de interação do usuário com o LO e é possível a interferência do usuário no conteúdo do próprio objeto, os LOs passam então a serem conhecidos como objetos hipermediáticos de aprendizagem (*hypermedia learning objects* - hyLOs) [Haeser 2005]. Atualmente estão sendo desenvolvidos estudos sobre essa vertente dos LOs [Engelhardt 2003].

Existem atualmente órgãos reunindo esforços para a padronização dos LOs, como o IEEE (*IEEE Standard for Learning Object Metadata - LOM*) [IEEE 2002] e ISO (*Information Technology for Learning, Education and Training*) [ISO 1988]. Dentre os principais trabalhos desses e outros órgãos de padronização dos LOs está o desenvolvimento de novas propostas de metadados.

Metadados são conjuntos de informações para estruturar e categorizar os LOs, possibilitando aos mesmos características de acessibilidade, durabilidade, reusabilidade e interoperabilidade desses recursos educacionais [Tarouco 2003]. É importante que haja um processo de criação adequado desses metadados, a fim de garantir qualidade também no processo de manipulação dos jogos no repositório, tornando-o mais consistente [Currier et al 2004]. Tais critérios são imprescindíveis no processo de criação de um repositório de objetos de aprendizagem reusáveis [Richards et al. 2002].

---

Quanto aos LORs, estes são construídos a partir da tecnologia de banco de dados. Segundo Richards et al (2002), mais do que armazenar dados, os LORs disponibilizam mecanismos que proporcionam a descoberta, troca e reuso de LOs. Existem repositórios que tratam especificamente de um tipo de informação, onde os LOs são disponibilizados a uma comunidade específica [Shannon et al. 2001].

Como exemplos de LORs pode-se citar o CAREO (Campus Alberta Repository of Educational Objects) [CAREO 2006] e o MERLOT (Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching) [MERLOT 2006], portais cujo princípio é a criação e revisão de LOs através de parcerias, a fim de incrementar a qualidade do processo de aprendizagem online. No Brasil, destaca-se o ROSA, modelo e linguagem de consulta para objetos de aprendizagem [Porto e Moura 2003].

### 2.3. Classificação Facetada e Ontologia de Jogos

A classificação facetada surgiu a partir de um método de classificação de documentos que usa uma notação multidimensional chamada de *Colon Classification* [Ranganathan, 1962; Kon et al 2005]. Ranganathan (1962) propôs, sistematizou e formalizou a teoria da análise facetada, inspirando-se nos brinquedos tipo Lego que permitem a criação de diferentes brinquedos a partir da combinação de suas peças.

A análise facetada é o método pelo qual o sistema de classificação facetada é construído. Esquemas facetados são feitos a partir da seleção de amostras de um domínio. Assim, uma taxonomia facetada visa representar um domínio, ou parte dele, através de facetas cujas características representam os elementos desse domínio [Fernandes, 1992]. Uma vantagem dessa classificação é a flexibilidade, pois as facetas e os seus valores podem ser incluídos e alterados com facilidade [Louie et al 2003].

Segundo Louie et al (2003), a classificação facetada envolve os seguintes passos: 1. Estudo do contexto, conteúdo e dos usuários. 2. Identificação dos principais conceitos (facetadas) do contexto. 3. Uso de uma estrutura taxonômica para checar a consistência das facetadas com os respectivos conceitos. 4. Categorização dos documentos de acordo com cada facetada. Nesta pesquisa, a categorização é do domínio estudado, ou seja, *jogos*.

Neste trabalho, sugere-se a criação de uma ontologia de jogos cooperativos com base na taxonomia de jogos criada. Segundo [Gruber 1993], uma ontologia é uma especificação explícita e formal de uma conceitualização compartilhada. Gruber (1993) explica que uma ontologia é *explícita* porque tem os seus conceitos e as restrições referentes a esses conceitos claramente formulados; ela é *formal* porque uma ontologia deve ser legível para as máquinas; trata-se de uma *conceitualização* porque representa um modelo abstrato de um fenômeno do mundo, identificando e descrevendo os conceitos relevantes daquele fenômeno; e é *compartilhada* porque permite a troca de conhecimentos comuns entre pessoas ou agentes de softwares.

A construção de uma ontologia a partir da abordagem facetada terá como base o método de Prieto-Diaz (2002), que descreve como um método de análise do domínio baseado em classificação facetada pode ser usado na construção de ontologias. A ontologia construída será usada como base para a modelagem do LOR proposto, visto que esta oferecerá subsídios para a criação dos LOs jogos, bem como para um processo semântico de recuperação dos referidos objetos em um contexto pedagógico.

---

### 3. Relevância da Pesquisa

Atualmente existem pesquisas sobre o potencial dos jogos no processo de aprendizagem cooperativa em sala de aula [Galvão 2000] e em cursos desenvolvidos à distância. A importância de um modelo de jogo educacional em um contexto de aprendizagem cooperativa que envolva atores como professor, aprendiz, jogo e modelo instrucional é tema de reflexões na comunidade científica atual [Garris et al. 2002; Teixeira et al. 2005]. Prensky (2001) enfatiza a necessidade de se oportunizar aos aprendizes a adaptação a novas estratégias de aprendizagem, diferentes das tradicionais. Assim, dispor de um repositório de JCEs que proporcione a professor e aprendiz condições de adaptar o uso dos jogos ao processo de aprendizagem torna-se oportuno.

Do ponto de vista tecnológico também há uma busca em favorecer a utilização dos jogos no processo de aprendizagem. Atualmente, existem estudos sobre frameworks para jogos educacionais, que consideram o uso de modelos auxiliares na construção desses jogos [Amory and Seagram 2003].

Quanto à representação dos jogos como LOs, considera-se também oportuno devido às novas tendências que propõem usar LOs como forma de manipulação mais inteligente de conteúdos. A possibilidade de indexar os LOs através de metadados, observando-se os padrões existentes, viabilizará o seu reuso em diferentes ambientes.

Conforme mencionado na Seção 1, há necessidade de uma categorização e modelagem de JCEs que torne possível uma classificação consistente dos mesmos. Assim, a busca de uma taxonomia e de uma ontologia que atendam a essa necessidade torna-se um campo de pesquisa relevante. A partir daí, estudos de como mapear uma ontologia de jogos eletrônicos para a forma de LOs e seus metadados serão necessários, a fim de se tornar possível a modelagem do repositório. Outro ponto significativo é a possibilidade de prover acesso a jogos melhor adaptados aos objetivos instrucionais do curso ou atividade em questão.

### 4. Repositório Inteligente de JCEs

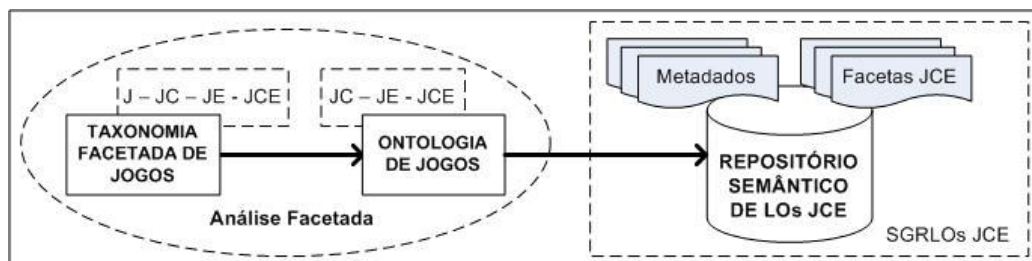
A seguir serão apresentadas as etapas para modelagem do repositório proposto.

#### 4.1 Seqüência Representativa das Etapas Necessárias para a Modelagem do Repositório de Jogos

A partir da problemática e reflexões apresentadas, bem como dos avanços parciais desta pesquisa, investigam-se formas de prover um repositório inteligente de JCEs para uso a partir de SHAEs. Os jogos, por sua vez, serão mapeados como objetos de aprendizagem, que poderão ser usados em atividades de aprendizagem individuais ou cooperativas, no modo presencial ou à distância.

Para o alcance da meta acima, algumas ações estão sendo feitas e também planejadas, dentre as quais podem-se destacar as seguintes: a) Encontra-se em processo de criação uma modelagem taxonômica, com base em uma classificação facetada do domínio dos jogos eletrônicos. O objetivo é categorizar os jogos em seus mais diversos aspectos e potencialidades, dentre os quais se estes podem ser usados cooperativamente e para fins pedagógicos. b) A partir da taxonomia facetada desenvolvida, pretende-se criar uma ontologia para jogos cooperativos educacionais, conforme descrito na Seção 2. c) Com base na ontologia, serão criados objetos de aprendizagem e seus metadados, de acordo com os padrões especificados. d) Na seqüência, será feita a modelagem do repositório semântico de objetos de aprendizagem do tipo específico *jogos*.

A Figura 1 ilustra as etapas da modelagem do repositório de JCEs a partir da análise facetada. São usadas as nomenclaturas J, JC, JE e JCE respectivamente, para jogos, jogos cooperativos, jogos educacionais e jogos cooperativos educacionais. A sigla SGRLOs representa o sistema de gerenciamento de repositório de LOs.



**Figura 1.** Macro etapas da modelagem do repositório de JCE a partir da classificação facetada.

As facetas JCE, modeladas como LOs, serão armazenadas e recuperadas a partir do repositório através do SGRLOs. Tais facetas serão provenientes da ontologia de JCEs. A ontologia, por sua vez, será construída com base no processo de análise e classificação facetada, a partir da taxonomia de jogos eletrônicos baseada em processo de mesmo nome. A criação dessa taxonomia permitirá especificar categorias de classes, bem como definir suas características a partir do domínio dos jogos.

O repositório, por sua vez, deverá prover uma manipulação inteligente de seus dados (jogos). Entende-se que um repositório inteligente de objetos de aprendizagem deve prover ao usuário formas de recuperação semântica dos objetos armazenados. Isso significa que a recuperação dos jogos a partir do repositório deve permitir que os mesmos sejam adaptados às necessidades dos usuários. Assim, o repositório deverá conter além do banco de LOs JCE, um sistema de gerenciamento semântico dos objetos do repositório (SGRLOs). Esse sistema implementará técnicas de banco de dados e de arquiteturas distribuídas de repositório de objetos de aprendizagem [Richards et al. 2002] que permita uma recuperação inteligente dos LOs JCE. Uma recuperação inteligente nesse caso refere-se à possibilidade de agregar semântica aos objetos recuperados, de acordo com a solicitação feita, tornando mais significativo o resultado.

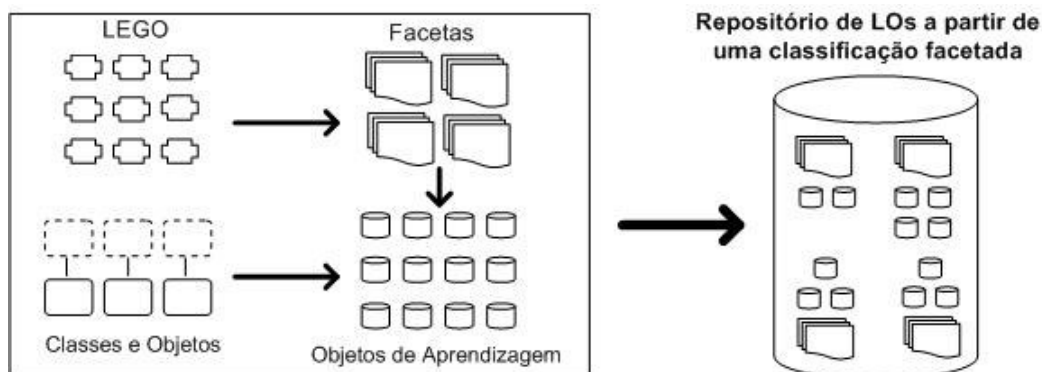
Um possível cenário que ilustre a situação acima, é o de um professor necessitar de jogos que atendam a um grupo de aprendizes com determinado perfil. As características selecionadas pelo professor, via ambiente, no momento da solicitação desse recurso, deverão recuperar uma lista dos jogos que satisfaçam tais requisitos.

#### 4.2 Representação Preliminar de um LOR Baseado em Classificação Facetada

A partir da inspiração de Ranganathan, conforme Seção 2, faz-se aqui também uma comparação entre a flexibilidade dos brinquedos tipo Lego e a flexibilidade dos objetos de aprendizagem. Estes últimos surgiram a partir do paradigma da orientação a objetos [Tarouco 2003] e, a exemplo dos Legos, também permitem a criação de diferentes grupos de conteúdos a partir da combinação de um mesmo conjunto de objetos de diferentes formas.

Através da analogia feita entre *classificação facetada - brinquedos tipo Lego - objetos de aprendizagem* pode-se, em princípio, considerar-se a utilização da classificação facetada como um método razoável a ser aplicado na modelagem de

repositórios de objetos de aprendizagem. A Figura 2 ilustra uma modelagem preliminar dessa idéia.



**Figura 2.** Representação preliminar de um LOR baseado em uma classificação facetada.

A modelagem preliminar proposta acima se fundamenta em trabalhos que têm demonstrado a relevância da classificação facetada em análise do domínio e reuso de software [Prieto-Diaz 1991]. Atualmente esse tipo de classificação é utilizado em sítios da Web, como sites científicos, comerciais [http://epicurious.com] e também como técnica para modelagem de bases de dados [Louie et al. 2003].

Para que as metas aqui apresentadas possam ser atingidas há necessidade de maior aprofundamento em diversas tecnologias que são transversais às várias linhas de pesquisas relacionadas com esse estudo, tais como jogos eletrônicos, aprendizagem baseada em jogos, aprendizagem cooperativa, jogos cooperativos educacionais, objetos de aprendizagem, objetos hipermediáticos de aprendizagem, repositórios de objetos de aprendizagem, estratégias pedagógicas, mapas de informação, taxonomia, taxonomia facetada, ontologias formais, modelagem de domínios, CSCL (*Computer Supported Collaborative Learning*), orientação a objetos, SGBD (Sistemas de Gerência de Banco de Dados), Web Semântica, XML, OWL (*Web Ontology Language*) e linguagem Java.

No que tange à metodologia adotada no início da pesquisa, à qual está sendo dada continuidade, as ações a serem feitas são as seguintes: levantamento e análise de modelos de jogos em geral, modelos de jogos educacionais e modelos de jogos educacionais cooperativos; levantamento e análise dos repositórios de objetos de aprendizagem (LOR) existentes e das tecnologias usadas nesses repositórios; estudo da teoria sobre taxonomia, taxonomia facetada e ontologias, bem como levantamento de ferramentas computacionais adequadas para a criação de taxonomias e ontologias; explicitação de taxonomia que caracterize os jogos eletrônicos adequados ao contexto cooperativo educacional; explicitação de ontologia de jogos a partir da taxonomia criada; levantamento das tecnologias apropriadas para o processo de modelagem e prototipação do repositório de LOs JCE; e validação computacional do repositório proposto.

## 5. Considerações Finais e Perspectivas Futuras

Este artigo apresentou uma proposta de um repositório inteligente de jogos cooperativos educacionais modelados como objetos de aprendizagem, baseado na abordagem da classificação facetada. O propósito desse repositório é prover jogos adequados para uso em ambientes computadorizados de aprendizagem, especificamente em Sistemas Hipermedia Adaptativos Educacionais.

---

A idéia é que o uso do repositório possa ser feito de forma coerente com as estratégias pedagógicas adotadas pelo professor, bem como com o perfil dos aprendizes, no desenvolvimento de atividades de aprendizagem individuais ou cooperativas, no modo presencial ou à distância.

A modelagem do repositório encontra-se em andamento, sendo que o projeto atual visa contemplar várias fases, dentre as quais: criação de uma taxonomia para o domínio de jogos, baseada na classificação facetada; uma ontologia para jogos cooperativos educacionais; e a modelagem de um repositório semântico de objetos de aprendizagem do tipo jogos.

Dentre os impactos dessa pesquisa, pode-se vislumbrar futuramente um aumento da motivação dos aprendizes em relação aos conteúdos estudados. Isso poderá trazer como consequência, a médio e longo prazo, o aumento também na qualidade do processo de aprendizagem em ambientes computadorizados, proporcionando aos alunos um aprendizado mais significativo.

Como perspectivas futuras dessa pesquisa, pretende-se ampliar o escopo da proposta, de forma a utilizar mapas de informações (MIs), em seus diversos tipos, como forma de estruturar os LOs do repositório. Pretende-se também estabelecer comparações entre as tecnologias de LOs e de objetos hipermediáticos de aprendizagem (hyLOs) a fim de avaliar possíveis adequações dos hyLOs ao contexto exposto, em especial dos SHAEs. Outra possibilidade de extensão desse estudo está focada nas oportunidades de reuso dos objetos JCE, considerando-se diferentes níveis de granularidade para esses objetos, de acordo com as características dos jogos.

### **Agradecimentos**

Agradecimentos à FAPEMA Fundação de Amparo à Pesquisa do Maranhão – pelo apoio concedido.

### **Referências Bibliográficas**

- Amory, A., Seagram, R. (2003). “Educational game models: conceptualization and evaluation”. *South African Journal of Higher Education* 17(2), 206 - 217.
- Araújo, V. C. (1992) “Jogo no contexto da educação psicomotora”. São Paulo: Cortez.
- Arriada, M. C., Ramos, E. M. (2000) “Como Promover Condições Favoráveis a Aprendizagem Cooperativa Suportada por Computador”. In: V Congresso Ibero americano de Informática Educativa (RIBIE 2000), Anais... v. III, p. 146-159.
- Batista, E. A. (2003). “Uma Taxonomia Facetada para Técnicas de Elicitação de Requisitos”. Dissertação de Mestrado, Instituto de Computação. UNICAMP, Campinas.
- Begg, A. J. C. (2006) “Games in the Classroom”. Centre for Innovation in Mathematics Teaching. Disponível em <http://www.ex.ac.uk/cimt/games/gameclas.htm>.
- CAREO. (2006). “Campus Alberta Repository of Educational Objects” Disponível em [www.careo.org](http://www.careo.org). Acesso em junho/2006.
- Coleman, Ron., Krembs, M., Labouseur, A. and Weir, Jim. (2005) “Game design & programming concentration within the computer science curriculum”. Proceedings of the 36th SIGCSE technical symposium on Computer science education SIGCSE '05. Volume 37 Issue 1. Publisher: ACM Press.



- 
- Currier, S., Barton, J., O'Beirne, R and Ryan, B. (2004). "Quality Assurance for Digital Learning Object Repositories: Issues for the Metadata Creation Process", *Learning Technology*, vol. 12, no. 1, pp. 5–20.
- Engelhardt, M., Auer, (2003). "Hypermedia Learning Objects System - On the Way to a Semantic Educational". *Web Proceedings of the International Workshop "Interactive Computer aided Learning" ICL 2003. Learning Objects and Reusability of Content*. Kassel University Press.
- Fernandes, Clovis Torres. (1992) "Modelagem Taxonômica e Desenvolvimento de Sistemas Geradores de Editores". Tese de Doutorado. PUC – Rio de Janeiro.
- Galvão, João Rafael., Martins, Paulo Garcia and Gomes, Mário Rui. (2000) "Modeling reality with simulation games for a cooperative learning". *Proceedings of the 2000 Winter Simulation Conference*. J. A. Joines, R. R. Barton, K. Kang, and P. A. Fishwick, eds.
- Garris, Rosemary., Ahlers, Robert and Driskell, James E. (2002) "Games, motivation, and learning: A research and practice model". Naval Air Warfare Center Training Systems Division Florida Maxima Corporation.
- Giaretta, L., Alves, L., Petry, T. , Silveira, M. S. (1998) "Camaleão: ferramenta de apoio a confecção de jogos educativos computadorizados". In: *Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, Brasília. Anais do Congresso Iberoamericano de Informática Educativa*.
- Gruber, T. R. (1993) "A translation approach to portable ontology specifications". *Knowledge Acquisition*, 5: 199-220.
- Haeser, Lucas. (2005) "Hipergames: O Videogame entre a Hipermídia e o Entretenimento". Monografia (Comunicação, Arte e Tecnologia), Faculdade de Belas Artes de São Paulo.
- Herr, N. (2002) "The Sourcebook for Teaching Science:Strategies, Activities, and Internet Resources". California State University, Northridge, Disponível em <http://www.csun.edu/~vceed002/>.
- Hill, John M. D., Ray, Clark K., Blair, Jean R. S. and Carver, Curtis A. (2003) "Puzzles and games: addressing different learning styles in teaching operating systems concepts". *Proceedings of the 34th SIGCSE technical symposium on Computer science education SIGCSE '03*. Publisher: ACM Press.
- Holt, C. (2006) "Y2K Bibliography of Experimental Economics and Social Science Classroom Games - Using Experiments in Teaching". University of Virginia. Disponível em <http://www.people.virginia.edu/~cah2k/classy2k.htm>.
- IEEE (2002) – IEEE Learning Technology Standards Committee. *Learning Object Metadata (LOM), Final Draft Standard, IEEE 1484.12.1*.
- ISO (1988) - International Standards Organization. "ISO Information Processing Systems – Open Systems Interconnection – The Directory: Overview of Concepts, Models and Service." ISO/IEC JTC 1/SC21; International Standard 9594-1.
- Kon, H., Hoey, M. (2005) "Leveraging Collective Knowledge". *Conference on Information and Knowledge Management. Proceedings of the 14th ACM international conference on information and knowledge management . Bremen, Germany, 560 - 567*.
- Louie, Aaron J.; Maddox, Eric L.; Scumby and William W. (2003) "Using Faceted Classification to Provide Structure for Information architecture". *IA Summit*.
- MERLOT (2006). "Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching". Disponível em [www.merlot.org](http://www.merlot.org).
- MMORPG Wikipedia <http://en.wikipedia.org/wiki/MMORPG>.

- 
- Navarro, Emily Oh and Hoek, André. (2004) "SimSE: an educational simulation game for teaching the Software engineering process". Proceedings of the 9th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education ITiCSE '04. Volume 36 Issue 3. Publisher: ACM Press.
- Oliveira, José M. Parente. (2003) Modelo de Referência Para Sistemas Hiperídia Adaptativos Educacionais. Tese de Doutorado. Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA. São José dos Campos – SP.
- Poirot, J. L. (1976) "A course description for teacher education in computer science". Proceedings of the ACM SIGCSE-SIGCUE technical symposium on Computer science and education. Volume 8, 10. Issue 1. Publisher: ACM Press.
- Portal dos jogos cooperativos computacionais. (2006). Disponível em <http://www.comp.ufla.br/pjcc/>.
- Porto F., Moura, A. M. (2003) ROSA: A Data Model and Query Language for e-Learning Objects. In: I PGL DB Research Conference. CEUR Workshop Proceedings. PUC-RJ, v. 70.
- Prensky, M. (2001). "Digital Natives, Digital Immigrants, Part II: Do They Really Think Differently?" On the Horizon, Vol. 9 No. 6.
- Prieto-Diaz, Rubén. (2002) "A Faceted Approach to Building Ontologies". 21<sup>st</sup> International Conference on Conceptual Modeling – ER2002. Tampere, Finland, October 7-11.
- Prieto-Diaz, Rubén. (1991) "Implementing Faceted Classification for Software Reuse". Communications of the ACM, 34(5).
- Ranganathan, S. R. (1962). "Elements of library classification". Bombay: Asia Publishing House.
- Revista Jogos Cooperativos (2006). Disponível em [<http://www.jogoscooperativos.com.br/>].
- Richards, G., McGreal, R., Hatala, M. and Friesen, N. (2002). "The Evolution of Learning Object Repository". Journal of Distance Education. Vol. 17, nº 3.
- Sá, Eveline de J. V., Teixeira, Jeane S. F., Prudêncio, Tatiane M., Fernandes, Clovis Torres, Oliveira, José M. P., Costa, Inaldo C. and Silveira, D'Iilton M. (2006). "JETetris Cooperativo: Rumo a um Modelo de Jogo Cooperativo Educacional". Congresso Nacional de Ambientes Hiperídia para Aprendizagem (CONAHPA). Florianópolis – SC.
- Shannon, S.J., Roberts, I.W., Woodbury, R.F. (2001). "Gallery: Scaffolding Reflection-in-action for students and teachers". 18th conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education.
- Tarouco, Liane M.; Fabre, Marie-Christine J. and Tamusiunas, Fabrício R. (2003) "Reusabilidade de Objetos Educacionais". CINTED. V 1, Nº 1.
- Teixeira, Jeane S. F., Sá, Eveline de J. V., Prudêncio, Tatiane M., Fernandes, Clovis Torres, Oliveira, José M. P., Costa, Inaldo C. and Silveira, D'Iilton M. (2005) "JETetris Cooperativo: Ludicidade, Competitividade e Cooperação no processo de aprendizagem". Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE2005. Workshop Digital de Jogos na Educação.
- Wiley, D. (2000) "The Instructional use of Learning Objects" Available on Internet: <http://www.reusability.org/read/>.