

# Uma ontologia de *engine* de jogos educativos para crianças com necessidades visuais: fase de preparação.

Romário P. Rodrigues<sup>1</sup>, Gabriela R. P. R. Pinto<sup>2</sup>, Cláudia P. P. Sena<sup>3</sup>, Expedito C. Lopes<sup>4</sup>, Teresinha F. Burnham<sup>5</sup>

<sup>1 2 3</sup>Área de Informática – Departamento de Exatas - Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) – Feira de Santana – BA – Brasil

<sup>4</sup> Departamento de Informática - Universidade Católica de Salvador (UCSal) Salvador – BA - Brasil

<sup>5</sup> Faculdade de Educação (FACED) - Universidade Federal da Bahia (UFBA) Salvador – BA - Brasil

{romarioecomp, gabrielarprp, caupinto, ditoexpe}@gmail.com, tfroesb@ufba.br

**Abstract.** *This paper presents preliminary results of a end of course work from a computer engineering's student (EComp), which aims to develop an ontology engine for educational games for children with visual needs. In addition to the preliminary results, presents some methodological resources that are being used for developing such an ontology.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta resultados preliminares do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de um estudante do curso de Engenharia de Computação (EComp), que objetiva elaborar uma ontologia de engine de jogos educativos para crianças com necessidades visuais. Além dos resultados preliminares, apresenta os recursos metodológicos que estão sendo utilizados para o desenvolvimento da referida ontologia.*

## 1. Introdução

A condição de visão de pessoas com necessidades visuais pode ser categorizada como: *cegueira* e *baixa visão* [Glat 2009], também chamada de visão subnormal [Conde 2010]. Nos dois casos, tais necessidades afetam o desenvolvimento eficiente da visão para a execução de tarefas que exigem tal sentido. Naqueles que apresentam visão subnormal, o resíduo visual, em diferentes proporções, permite a essas pessoas o desenvolvimento de tarefas educacionais. Aqueles diagnosticados com cegueira conseguem, no máximo, perceber a luz [Gasparetto e Nobre 2007], dependendo, portanto, de outros recursos que os auxiliem em tais tarefas. Dessa maneira, o processo educacional envolvendo cegos requer atividades e recursos próprios, aplicação cuidadosa da mente e concentração [Rabello 2007]. No campo da Informática, diversas tecnologias assistivas (i.e *softwares*, máquinas) vêm sendo criadas com o intuito de colaborar no processo de formação e inclusão dos portadores de necessidades visuais nos diversos setores da sociedade.

O Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), através da Pesquisa Nacional de Tecnologia Assistiva (PNTA), tem acompanhado a produção de tecnologias assistivas e fornecido, a cada ano, dados estatísticos sobre a sua produção, necessidades, uso e investimento no Brasil [MCT 2011]. Conforme as informações divulgadas no portal MCT (2011), o uso de tecnologias para pessoas com necessidades visuais tem ganhado importância nas mais diversas áreas do conhecimento humano. Um exemplo de tecnologia indicada para promoção da interatividade e aprendizagem para cegos são os jogos eletrônicos (e.g. *aShooter*; *BlastChamber*; *Bobby'sRevenge*; *Bop It Ultimate*; *CrazyDarts*; *CrazyTennis*; *Deekout DescentintoMadness*).

O motor de jogos eletrônicos, também conhecido pela palavra inglesa *engine*, é o *software* responsável por carregar os arquivos de arte para a memória, realizar os desenhos, tocar sons, etc. Ele oferece componentes reutilizáveis que podem ser manipulados para carregar, exibir e animar modelos, e que podem ser utilizados para a produção de outros jogos com características básicas similares [Sanchez 2010].

Todavia, percebe-se a escassez de *engines* para jogos eletrônicos educativos para crianças cegas. Tomando isto como uma demanda de pesquisa, e motivado pela possibilidade de desenvolver habilidades e competências técnicas fundamentais para o seu desenvolvimento profissional e poder contribuir com a inclusão social, Rodrigues (2011) está objetivando compreender os benefícios advindos da elaboração de uma modelagem de um *engine* de jogos eletrônicos educativos para crianças cegas.

Para a consecução do objetivo de pesquisa supracitado, foram realizadas algumas ações tais como o levantamento, exploração e análise de jogos eletrônicos educativos disponíveis para crianças cegas; a identificação de requisitos funcionais e não funcionais que são comuns aos jogos explorados; e a representação do domínio *engine* de jogos eletrônicos educativos para crianças cegas, a partir da elaboração de uma ontologia.

Ontologia, conforme explicam Gruber (1993) e Guarino (1998), é uma especificação explícita e formal de uma conceitualização compartilhada. E Breitman (2005) explica essa definição, comentando que a “conceitualização” representa um modelo abstrato de algum fenômeno que identifica os conceitos relevantes para o mesmo; “especificação explícita” significa que os elementos e suas restrições estão claramente definidos; “especificação formal” significa que a ontologia deve ser passível de processamento automático; e o adjetivo “compartilhada” reflete a noção de que uma ontologia captura conhecimento consensual, aceito por um grupo de pessoas. Segundo Breitman (2005), as ontologias têm sido adotadas por diversas comunidades formadas por profissionais de diversas áreas de Engenharia de Computação, como Inteligência Artificial, Representação do Conhecimento, Processamento de Linguagem Natural, Web Semântica, Engenharia de Software, entre outras.

Guarino (1998) afirma que é possível classificar as ontologias quanto à generalidade em ontologias de nível superior, que descrevem conceitos muito genéricos (e.g. espaço, tempo e eventos); ontologias de domínio, que descrevem o vocabulário relativo a um domínio específico através da especialização de conceitos presentes na ontologia de alto nível; ontologias de tarefas, que descrevem o vocabulário relativo a uma tarefa genérica ou atividade através da especialização de conceitos presentes na ontologia de alto nível; e ontologias de aplicação, que são ontologias mais específicas.

Este artigo objetiva apresentar alguns passos que estão sendo dados no intuito de elaborar a ontologia de domínio *engine* de jogos eletrônicos educativos para crianças cegas. Aqui, o termo “cego” é utilizado tanto para se referir às pessoas que apresentam baixa visão, quanto aos portadores de cegueira total. O artigo está articulado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta algumas escolhas metodológicas que foram realizadas no intuito de desenvolver a ontologia. Os resultados preliminares, obtidos a partir da execução da primeira fase da metodologia de desenvolvimento de ontologias que foi adotada, são apresentados na Seção 3; e, finalmente, na Seção 4, as considerações finais são elencadas e os trabalhos futuros apontados.

## 2. Escolhas metodológicas para o desenvolvimento da ontologia

Para o desenvolvimento da ontologia de *engine* de jogos eletrônicos educativos para pessoas cegas, utilizaram-se a *Ontology Web Language* (OWL) e o editor *Protege*.

A *Ontology Web Language* (OWL) apresenta como principais elementos para a construção de uma ontologia: (1) *Namespaces*: são declarações que permitem que os identificadores que estão presentes na ontologia sejam interpretados sem ambigüidades; (2) *Classes*: representa um conjunto ou coleção de indivíduos que servem para descrever conceitos de um domínio; (3) *Indivíduos*: são membros das classes e que podem se relacionar a outros indivíduos através de propriedades; (4) *Propriedades*: que são relacionamentos binários e servem para descrever fatos em geral, a todos os membros de uma classe, ou a um indivíduo dessa classe; e (5) *Restrições*: são utilizadas para definir alguns limites para indivíduos que pertencem a uma classe [Breitman 2005].

O *Protege* é um software livre, de código aberto, que fornece, para uma comunidade de usuários em crescimento, um conjunto de ferramentas para a construção de modelos de domínio e bases de conhecimento baseadas em ontologias. Em seu núcleo, implementa um rico conjunto de estruturas de modelos de conhecimento e suporta a criação, visualização e manipulação de ontologias em diversos formatos e representação. Pode ser personalizado para fornecer apoio amigável para elaboração de modelos de conhecimento. Além disso, pode ser estendido por meio de um *plug-in* e uma arquitetura baseada em *Java Application Programming Interface* (API) para elaboração de ferramentas baseadas em conhecimento e aplicações [Protege 2011].

Além da adoção da linguagem OWL e do Protege, foi escolhida a Metodologia de Desenvolvimento de Ontologias (MDO) para auxiliar Rodrigues (2011) quanto aos procedimentos metodológicos necessários para a elaboração da ontologia. A MDO foi proposta por Pinto et al. (2005) e está articulada em quatro fases: (1) Preparação, (2) Formalização, (3) Implementação e (4) Análise de Qualidade: A Fase de Preparação está dividida em três processos (Análise do Domínio, Levantamento de Conceitos e Identificação de Relacionamentos e funções) os quais objetivam ter um modelo conceitual do domínio que está sendo analisado. A Fase de Formalização está dividida em dois processos (Definição de Axiomas e Mapeamento Estrutural), que definem a lógica proposicional e esquematizam o modelo conceitual, definido na Fase de Preparação. A Fase de Implementação executa a ontologia. Esta tem um processo (Prototipação), o qual possibilita uma possível modificação em sua ontologia. Na Fase de Análise de Qualidade, os processos de Validação e Verificação e Usabilidade são utilizados para verificação de falhas e da aplicabilidade da ontologia construída.

Esta pesquisa encontra-se na Fase de Preparação da MDO. Alguns jogos eletrônicos foram selecionados, explorados e analisados, de modo que o estudante pudesse compreender o domínio de conhecimento e levantar conceitos candidatos a integrar a ontologia. Em seguida, os conceitos candidatos foram relacionados. A representação gráfica gerada a partir de *OWLviz*, do *Protegé*, será apresentada na próxima seção.

### 3. Resultados Preliminares

Atualmente, a ontologia elaborada contém 120 conceitos, obtidos por meio da análise de 20 jogos destinados a pessoas cegas. Para analisar os conceitos existentes nos jogos, tomou-se como referência o trabalho de Zagal (2010a, 2010b), que, em seu projeto intitulado *Game Ontology Project* (GOP), objetiva representar as características dos jogos em conceitos.

A fim de apresentar as características básicas da modelagem do *engine* proposto, apresentam-se, neste artigo, alguns dos conceitos obtidos. Eles encontram-se relacionados taxonomicamente a partir do conceito raiz *OntoEngineGameBlind*, são eles: *Interface*, *Rules*, *EntityManipulation*, *Goals*, conforme pode ser observado na Figura 1.

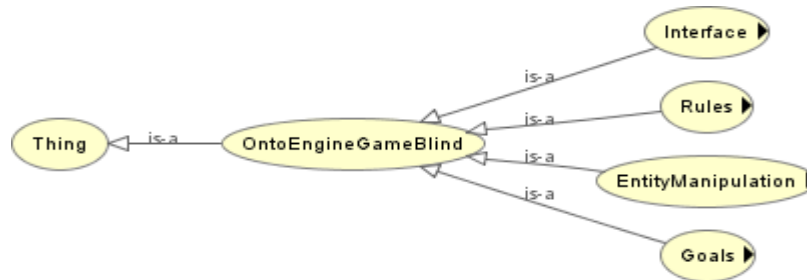


Figura 1. Definições básicas da Modelagem.

Fonte: [Rodrigues 2011]

*Interface* é um conceito onde se encontram a apresentação do jogo, as entradas de dispositivos e seus métodos. Divide-se basicamente em Entradas (*Input*) e Apresentação. Os *Inputs* utilizam de componentes que interagem com o usuário através de dispositivos físicos, e o *Presentation* dispõe na tela os resultados e as possibilidades existentes para que a pessoa utilize o jogo. A Figura 2 expõe a *Interface* e seus subníveis.

*Rules* (Regras) definem e estabelecem as condições de um jogo a serem seguidas. As regras são divididas em Regras do Jogo, Regras do Mundo do Jogo e as Regras de Sinergia, estas últimas utilizadas para a comunicação das duas anteriores. A Figura 3 mostra o conceito *Rules* e seus subníveis.

*Entity Manipulation*, ou Manipulação de Entidades, realiza as ações principais de um jogador. Estas ações podem ser: a customização de jogadores e cenários, a movimentação do jogador, a composição de ações dentro de um jogo, a criação, remoção e seleção de componentes e jogadores, além da possibilidade de acontecer

colisões em um jogo e a manipulação do tempo. A Figura 4 mostra os conceitos relacionados à Manipulação de Entidades.

*Goals* são os objetivos de um jogo, as metas a serem alcançadas. Os objetivos podem ser os do jogo (*GameGoals*), que tem suas próprias limitações, os limites para cada objetivo (*GoalMetrics*), e os objetivos do usuário (jogador) do jogo (*AgentGoals*). A Figura 5 exhibe o conceito *Goals* e seus subníveis correspondentes.

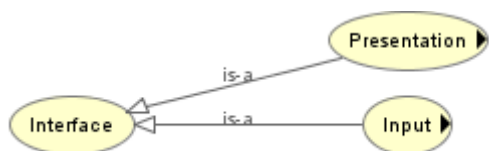


Figura 2. *Interface* e seus subníveis.  
Fonte: [Rodrigues 2011].

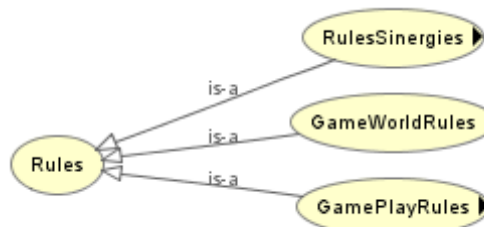


Figura 3. *Rules* e seus subníveis.  
Fonte: [Rodrigues 2011].

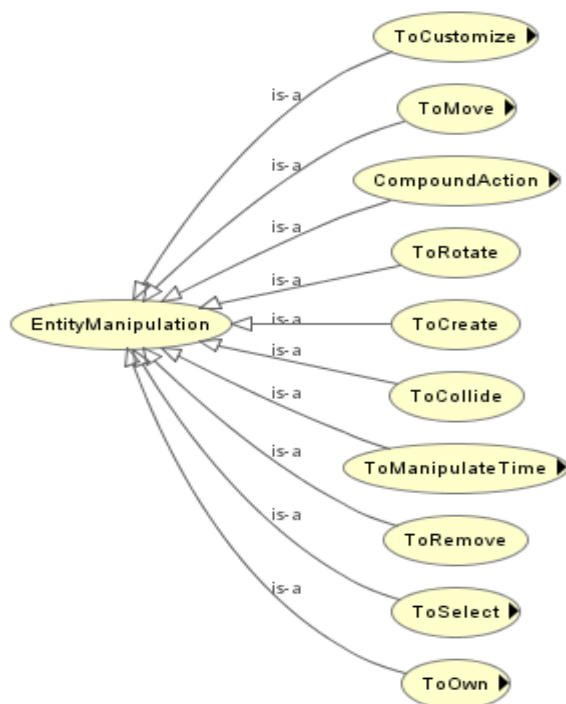


Figura 4. *Entity Manipulation* e seus subníveis.  
Fonte: [Rodrigues 2011]

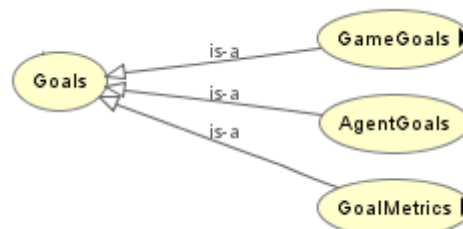


Figura 5. *Goals* e seus subníveis.  
Fonte: [Rodrigues 2011].

#### 4. Considerações Finais

Este trabalho objetivou apresentar alguns resultados preliminares tendo como base um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) [Rodrigues 2011]. Com o intuito de contribuir com a inclusão social e desenvolver habilidades técnicas fundamentais para a sua formação profissional, está sendo desenvolvida a ontologia *engine* de jogos eletrônicos educativos para crianças cegas. Planeja-se dar continuidade ao trabalho

através da execução das fases de Formalização, Implementação e Análise de Qualidade da MDO, com o intuito de finalizar o desenvolvimento da ontologia *engine* de jogos educativos para crianças cegas, e disponibilizá-la para uso.

## Referências

- Breitman, K. K. (2005) “Web Semântica: A internet do futuro”. Rio de Janeiro: LTC.
- Conde, A. J. M. (2010) “Definindo a Cegueira e a Visão Subnormal”. IBC (Instituto Benjamin Constant), <http://www.ibc.gov.br/?itemid=94#more>>. Dezembro.
- Gasparetto, M. E. R. F.; Nobre, M. I. R. de S. (2007) “Avaliação do Funcionamento da Visão Residual: Educação e Reabilitação”. In: MASINI, E. F. S. (organizadora): A Pessoa com Deficiência Visual: um Livro para Educadores. 1ª edição, São Paulo: Vetor.
- Glat, R. (2009). “Educação Inclusiva: Cultura e Cotidiano Escolar”. Rio de Janeiro: Letras, Ed.Viveiros de Castro Ed. Ltda.
- Gruber, Tom (2010). “*What is an Ontology*”. <http://www-ksl.stanford.edu/kst/what-is-an-ontology.html>. Maio.
- Guarino, N. (1998), “Formal Ontology and Information Systems”. <http://www.loa-cnr.it/Papers/FOIS98.pdf>. Maio.
- Pinto, G. R. P. R. et al. “Definição de uma ontologia para os canais preferenciais de difusão do conhecimento técnico-científico: Fase de preparação”. In: Fróes Burnham T. et al. (Org.). Mosaico: Difusão do Conhecimento na Sociedade da Aprendizagem. Salvador; Feira de Santana: EDUFBA; UEFS, b, v. 1, p. 137-147.
- Protege (2011). “What is protégé?” <http://protege.stanford.edu/overview/>. Setembro.
- Rabello, R. S. (2007). “O Teatro na Educação do Deficiente Visual e a Teoria da Peça Didática de Brecht. Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade”, Salvador, v. 16, n. 27, p. 163-164.
- Rodrigues, R. P. (2011). Uma ontologia de *engine* de jogos educativos para crianças com necessidades visuais. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia de Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia.
- Sanches, B. C (2010). Os softwares de um jogo. [http://www.pontov.com.br/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=108:os-softwares-de-um-jogo&catid=51:programacao&Itemid=65](http://www.pontov.com.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=108:os-softwares-de-um-jogo&catid=51:programacao&Itemid=65). Julho.
- Zagal, J. et al. (2010a) “The Game Ontology Project: Supporting Learning While Contributing Authentically to Game Studies”. [http://portal.acm.org/ft\\_gateway.cfm?id=1599933&type=pdf](http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1599933&type=pdf). Julho.
- Zagal, J. et al. (2010b) “Towards an Ontological Language for Game Analysis”. <http://users.soe.ucsc.edu/~michaelm/publications/zagal-digra2005.pdf>. Agosto.