

ANÁLISE DAS ONTOLOGIAS NO PROCESSO DE CRIAÇÃO DE GAMES EDUCATIVOS: ARTICULAÇÕES COM A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Daniel Cerqueira Silva (UFBA) - falecomdaniel@yahoo.com.br

Resumo:

O presente trabalho contextualiza a fragilidade existente no processo de comunicação formal dentro das equipes multidisciplinares que produzem jogos eletrônicos educativos. Sob olhar da Ciência da Informação (CI), procurou-se investigar como o uso das ontologias tem auxiliado a resolução desta dificuldade. Identificou-se a aproximação entre a CI e o design de jogos eletrônicos, dando apontamentos iniciais de como o game educativo pode ser compreendido e desenvolvido por meio das ontologias. Através de pesquisa bibliográfica, realizou-se um estudo descritivo/exploratório que analisou 4 modelos de ontologias utilizadas em games educativos, na tentativa de compreendê-las segundo seus elementos, objetivos, características e funções. O resultado da pesquisa revelou a importância do uso das ontologias para a resolução de problemas ligados a representação da informação dentro do ciclo de games educativos. Concluiu-se que ausência de padronização encontrada tanto na construção de ontologias, quanto na produção de games educativos podem abrir novos campos de estudos a serem explorados pela CI no tange principalmente a gestão do conhecimento.

Palavras-chave: *Ontologias, Games Educativos, Gestão do Conhecimento, Gestão da Informação*

Eixo temático: *Eixo 4: A expansão desenfreada das tecnologias*

ANÁLISE DAS ONTOLOGIAS NO PROCESSO DE CRIAÇÃO DE GAMES EDUCATIVOS: ARTICULAÇÕES COM A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

INTRODUÇÃO

A criação de jogos eletrônicos não é uma atividade simples, durante tal processo a comunicação necessita fluir de forma dinâmica e objetiva, requerendo um nível considerável de assertividade. Complexidade e multidisciplinaridade são inerentes ao processo de criação de jogos eletrônicos. O desenvolvimento de *games* abrange diversas áreas do conhecimento. De forma geral, a criação de um jogo digital compreende algumas etapas gerais como: *Game design*: que envolve ou pode envolver: a definição da mecânica do jogo, o *design* de níveis (fases), a definição da missão e a criação da história do jogo. Programação: definição da mecânica do jogo, de gráficos 2D ou 3D, de inteligência artificial, da interface, de áudio, de editor de níveis ou de missão e de comunicação em rede de servidor/cliente. Criação gráfica: desenho conceitual, arte 2D, *design* de interface, modelagem 3D, modelagem de personagem, animação, captura de movimentos e *storyboards*. Criação de áudio: gravação de falas, efeitos sonoros e trilhas sonoras (RABIN, 2009; BETHKE, 2003 apud CARDENAS, 2014).

Desta forma, entende-se que a representação da informação durante o ciclo de criação de um jogo eletrônico pode ser uma tarefa problemática. Trindade (2015) aponta que o desenvolvimento de videogames é mais complexo quando comparada a outros tipos de desenvolvimento de softwares, porque envolve equipes multidisciplinares compostas de programadores, designers, escritores, artistas, etc. Além disso, não existem padrões para documentação e vocabulário na literatura e indústria de vídeo *games*. Assim, as ontologias podem ser uma potencial solução porque elas fornecem uma representação consensual e compartilhada do conhecimento. Normalmente, boa parte das pessoas que trabalham na criação de *games* focam-se nas atividades de cunho técnico, dando mais atenção para a programação e para a engenharia de software, fragilizando a partes de planejamento e administração do trabalho, que também são necessárias. Assim umas das soluções propostas para melhoria da comunicação, para a integração das equipes e para a obtenção de um melhor design do *game*, está sendo a adoção das ontologias. O uso deste recurso dentro do processo de criação de *games* é de alta relevância, já que além de promover a gestão, também mostra-se efetivo para a representação do conhecimento (CALLELE e NEUFELD, 2005).

Assim, dentro do contexto da Ciência da Informação, este trabalho tem como objetivo captar, analisar e compreender alguns dos modelos de ontologias utilizadas para a produção de *games* educacionais. Espera-se que esse trabalho sirva de ponto de partida para outras pesquisas equivalentes, ou mesmo auxiliar em alguma etapa de desenvolvimento dentro do ciclo de produção de *games* desta natureza. Dentro do universo dos *games* a ontologia tem uma função muito clara, que refere-se a definir e caracterizar os mais diversos elementos neles existentes: personagens, cenários, itens, fases, público, condições de jogabilidade, entre outros. Tal especificidade ainda aumenta, ao se tratar dos jogos eletrônicos educativos, já que estes além de conter os elementos básicos supracitados, precisam trazer consigo elementos didáticos e conteúdos voltados para as relações de ensino-aprendizagem. Ao seguir esta abordagem, os *games* deixam de ser vistos apenas como jogos ou máquinas e passam a ser encarados como parte dos meios de comunicação e informação culturalmente aceitos (SCHWARTZ, 2014).

MÉTODOS

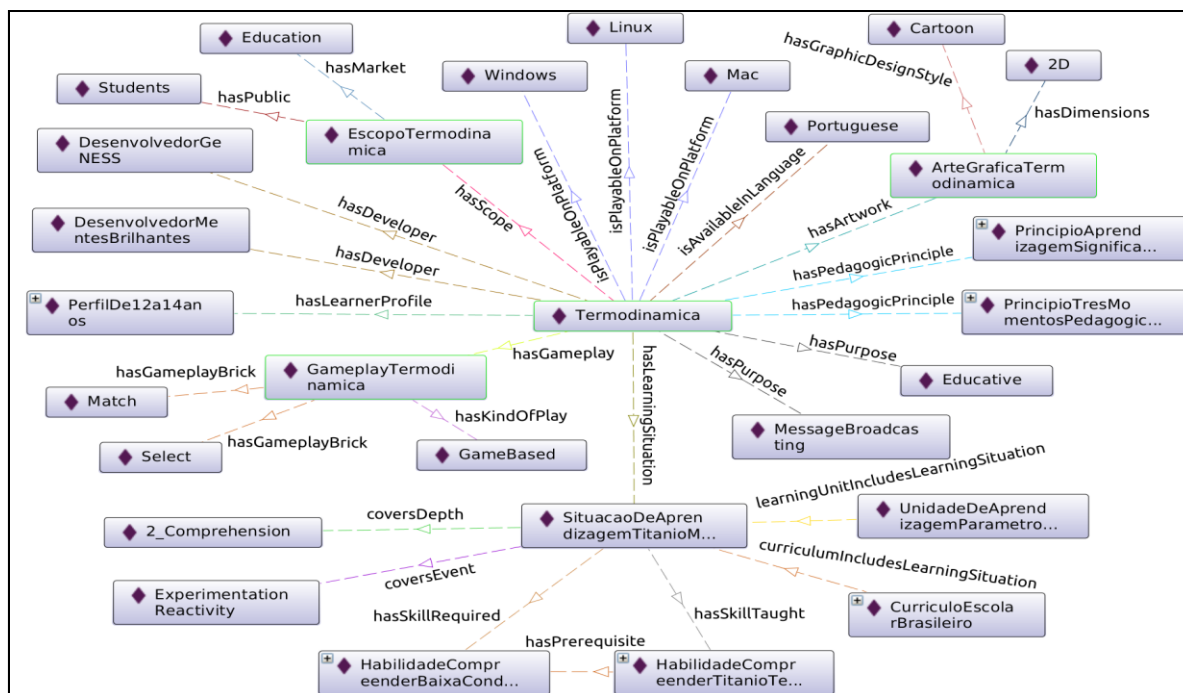
O ponto de partida da pesquisa foi a realização de uma revisão bibliográfica na tentativa de localizar fontes de informações que articulem o uso de ontologias, a criação de *games* e a ciência da informação. Neste caso, foram utilizados especificamente: o Google Scholar, o Portal de Periódicos da CAPES e livros encontrados nos acervos do Sistema de Bibliotecas da USP. Em termo de características, pode-se considerar a pesquisa de cunho teórico, com abordagem qualitativa e é descritiva quanto aos objetivos. Quanto a amostragem é acidental, já que foram coletadas as ontologias possíveis relacionadas a criação de jogos eletrônicos educativos. Desta forma, o universo da pesquisa contou com 4 modelos distintos que se encaixam dentro desta especificidade. Estabelecida a amostragem, os procedimentos utilizados foram: classificação: agrupamento das ontologias encontradas; análise: sobreposição das amostras coletadas na tentativa de

encontrar semelhanças, diferenças e peculiaridades entre elas; consolidação: apresentação dos elementos básicos de uma ontologia que podem usados para a criação de *games* educativos.

RESULTADOS

O objetivo deste trabalho foi o de analisar e compreender ontologias que tratassem do desenvolvimento de *games* educacionais. E desta forma, foram captados 4 modelos diferentes, para que assim, fosse possível analisá-los, observando suas características, semelhanças e diferenças, com vistas a compreendê-los de forma consolidada, e assim ter uma noção um pouco mais aprofundada sobre o tema.

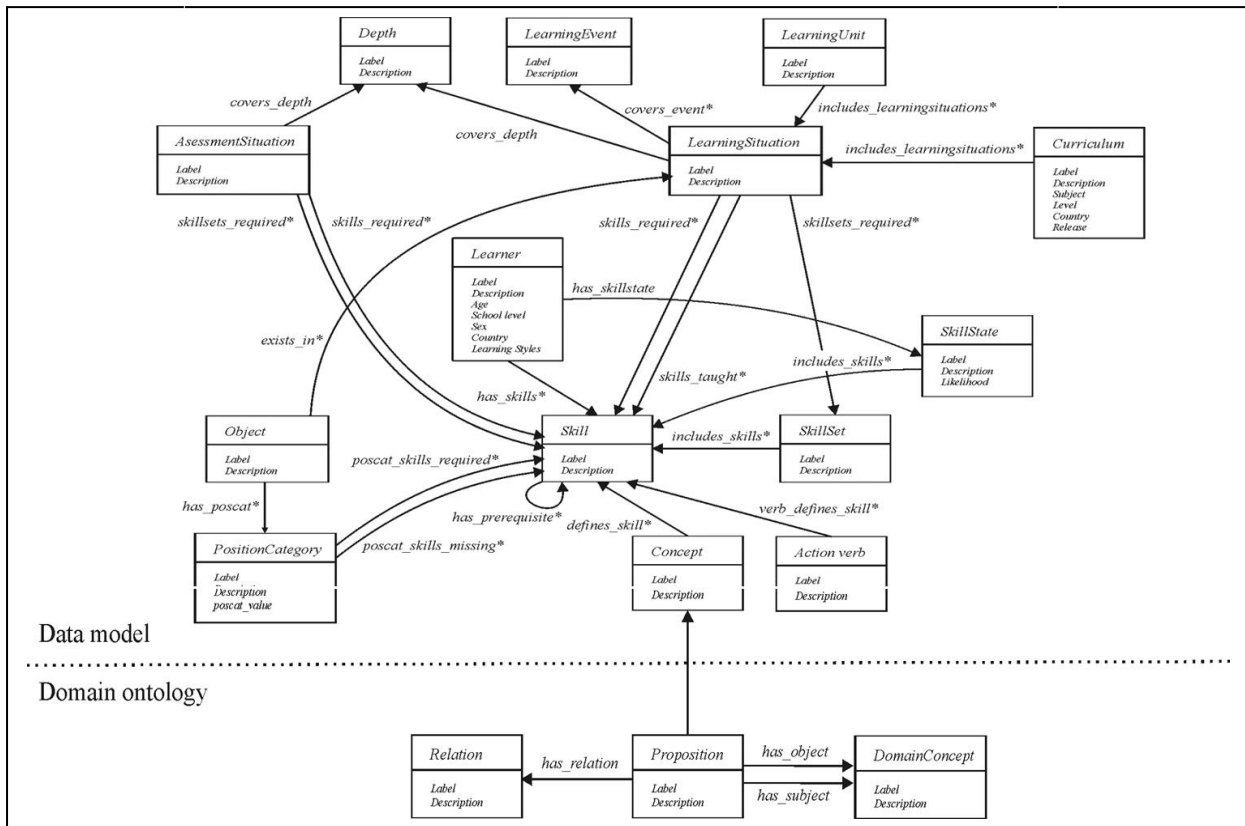
Figura 1 - Ontologia parcial do Jogo Termodinâmica



Fonte: CARDENAS (2014)

A figura anterior é um recorte de uma ontologia utilizada em um *game* educativo chamado “Termodinâmica”, cujo objetivo como o próprio nome diz é auxiliar no ensino de física, mais especificamente abordando a transmissão de calor. Para construir o modelo, foi utilizada a Metodologia de Desenvolvimento de Ontologias 101 (NOY; MCGUINNESS, 2001), na qual o autor da ontologia utilizou uma série de 7 passos para a criação de classes, propriedades, restrições e instâncias que compõem o modelo proposto. Neste caso, foi possível observar um formato radial em que as classes, instâncias e propriedades se subdividem do centro para as extremidades, buscando assim dar maior especificidade aos relacionamentos. Foi possível identificar algumas classes ligadas aos *games* como: *gameplay* (jogabilidade), plataforma (sistema operacional), idioma, entre outros. Também foi possível a identificação de algumas classes e relacionamentos ligados as atividades educacionais como: Learner (estudante), Skill (habilidade, competência), *Learning Objects/Learning Situations* (objetos de aprendizagem / situações de aprendizagem), perfil de aprendizagem, público, currículo, entre outros. Já o modelo ELEKTRA (*Enhanced Learning Experience and Knowledge Transfer*) é uma ontologia de aplicação, já que reúne características de tarefa e de domínio. A análise deste modelo permite notar que também trata-se de uma ontologia radial, cuja maioria dos relacionamentos convergem para duas classes centrais, que no caso são Learner e a classe Skill. Percebe-se que o modelo ELEKTRA é altamente específico para a adaptação de *games* educacionais. Ele é estritamente focado nos aspectos pedagógicos e didáticos que um jogo digital educacional pode proporcionar. Desta forma, podemos considerar os seguintes desdobramentos de algumas das principais classes: *Skill*: conjunto de competências que devem ser apreendidas pelo aprendiz; *Learner* (Aprendiz), permite a criação dos atributos: idade, série, gênero, país e estilos de aprendizado possibilitando assim, criar diferentes grupos de estudantes; *Learning Situations* (Situações de Aprendizagem): contextualiza como os jogos educativos digitais possibilitam a aprendizagem.

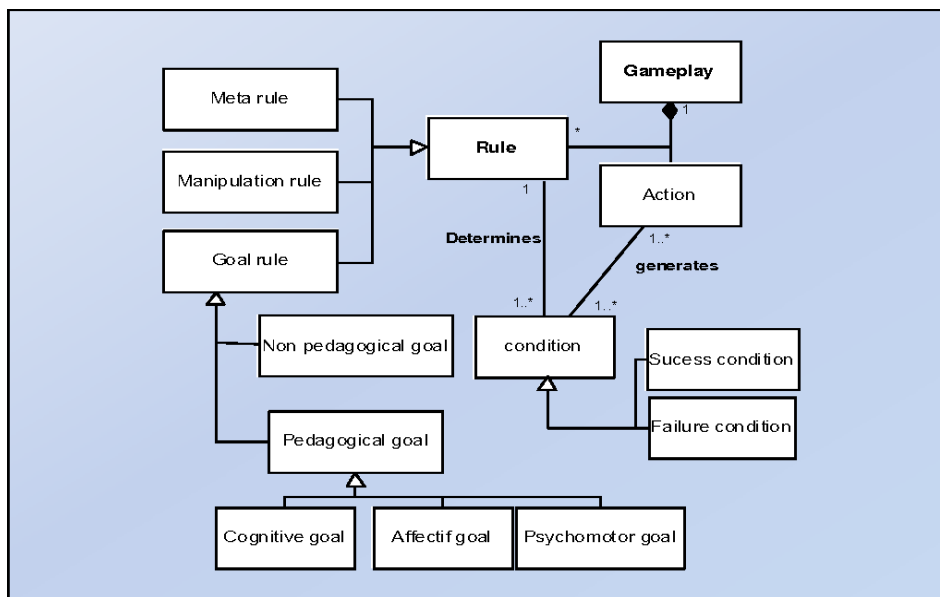
Figura 2 - Ontologia ELEKTRA



Fonte: Kickmeier-Rust e Albert (2008)

A representação da ontologia a seguir (Figura 3) é baseada nos princípios de GBLS (*Game Based Learning Systems*) que nada mais é do que um Sistema de Aprendizagem Baseado em Jogos. A maior parte das setas (relacionamentos) estão apontadas para a classe “Rule” (Regras), e esta por sua vez, é a que está mais fortemente ligada a própria jogabilidade, trazendo consigo uma parte de relacionamentos pedagógicos. Por fim, este modelo ontológico tem a clara pretensão de dar suporte aos pesquisadores de Aprendizagem Baseada em videogames. Neste caso, a ontologia foi desenvolvida com o objetivo de se obter um jogo educacional personalizado e os procedimentos de construção também foram baseados na metodologia de Noy e McGuinness (2001).

Figura 3 - Ontologia parcial relacionada às regras do GBLS

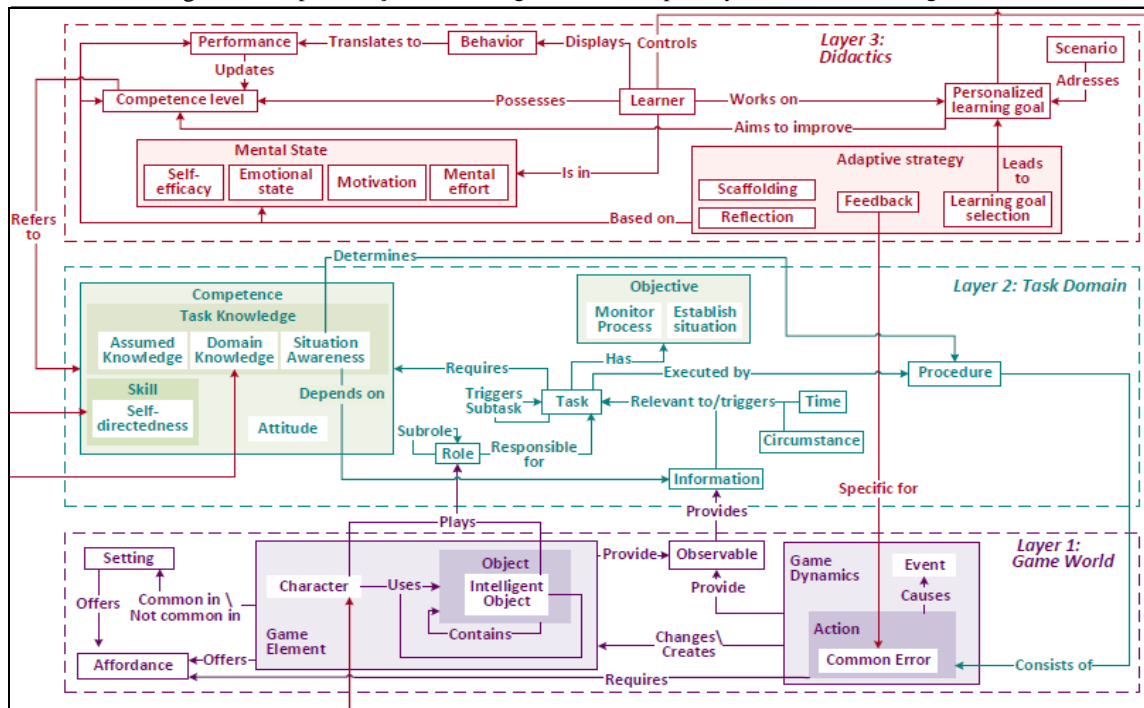


Fonte: (RAIES,REBHI e KHEMEJA, 2014)

A figura 4, a seguir, pode ser classificada como uma representação de uma ontologia de domínio superior, que define um escopo de abrangência/atuação, descrevendo conceitos genéricos ou abstratos e suas inter-relações. É fixa, e deve ser aplicável em situações sem a necessidade de alterações. Esta em especial, foi dividida em três camadas: 1) o mundo do jogo e tudo relacionado a ele; 2) a camada de tarefa e 3) o processo de raciocínio didático. Curioso, é o fato desta ontologia não começar a partir da primeira camada,

mas da segunda. O centro da figura está demarcado por uma classe denominada *Competence* (Competência) e dentro dela podem ser identificadas: uma “sub classe” chamada *Task Knowledge* (Tarefas de Conhecimento) e uma instância denominada *Attitude*. A camada 3 da ontologia trata do componente didático e tem o aluno/aprendiz como elemento central. Nela é possível destacar duas grandes classes sendo a primeira o Estado Mental em que pode ser encontradas as estâncias “Esforço Mental”, “Auto Eficácia”, “Motivação” e “Estado Emocional” e a segunda classe denominada Estratégia Adaptativa.

Figura 4 - Representação da Ontologia de domínio para System Based Learning (SBT)



Fonte: PEETERS (2014)

A camada 1, trata sobre o “Mundo do Jogo” e tem como classe central o *Character*, ou seja, o personagem central do jogo. Também está inclusa nesta secção uma subclasse chamada de *Objects* (Objetos) que neste caso se refere literalmente aos objetos que serão utilizados pelos personagens. Outra classe de destaque é chamada de *Game Dynamics* que se refere as dinâmicas do jogo e a própria jogabilidade. Portanto, a classe *Character* e a sub classe *Objects*, relacionadas a classe *Game Dynamics*, estão diretamente ligadas ao agente inteligente/ jogador (ver grande seta a direita que contorna as três camadas, ligando a classe *Learner* da camada 3 a classe *Character* da camada 1). Este relacionamento tem o objetivo de provocar um comportamento intencional direcionado a um objetivo, que neste caso trata-se a aprendizagem do jogador (PEETERS 2014).

DISCUSSÃO

O uso da ontologia, dentro do processo de criação de *games*, é um recurso de alta relevância, já que além de promover a gestão também mostram-se efetiva para a representação do conhecimento. Isso ocorre por ser um recurso capaz de empregar unicidade na comunicação e no entendimento sobre o projeto, de forma que a equipe tenha uma visão comum sobre o produto final a ser alcançado. Foi constatado que se trata de um recurso de alta especificidade e de difícil elaboração, dada a ausência de padronização. Da mesma forma acontece com a produção de *games*, já que existe pouco consenso entre os produtores desta área. Documentos que registram o processo de criação de jogos eletrônicos são de acesso restrito, ficando mais escassos quando se trata de jogos educativos.

Em relação a Ciência da Informação foi possível constatar a existência de uma intersecção significativa entre a produção de *games*, e as técnicas de Representação e Gestão do Conhecimento. Tal como acontece na Web Semântica, a Ontologia mostra-se como um recurso capaz de dar maior assertividade na comunicação, conciliando assim, as variadas frentes de trabalho existentes dentro do ciclo de criação de *games* educativos. O fato da amostragem ter sido acidental e das representações gráfica demandarem muitos desdobramentos, dada a quantidade de classes, sub classes, propriedades, relacionamentos, instâncias e outros elementos. Em, praticamente, todos os casos, só possível representar parte inicial ou recorte das ontologias utilizadas, já que

não haveria “espaço físico” para comportar a representação total de uma ontologia. Isso também foi um fator limitador, já que obrigou o abandono de alguns exemplos mais completos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As representações das ontologias para jogos eletrônicos educativos mostraram-se desafiadoras pela necessidade de aliar elementos de Aprendizagem assim como elementos de *videogame*. Os modelos são diversos, como características altamente distintas: a primeira representação “Termodinâmica” é centrada no próprio jogo. A ontologia ELEKTRA é centrada nas habilidades e no Jogador/Aprendiz, convergindo a maioria dos relacionamentos para eles. A representação de RAIES, REBHI e KHEMEJA, 2014 é focada em jogabilidade e a Ontologia de domínio para *System Based Learning* de Peeters (2014) apensar de ter a classe *Competence* como ponto de partida ela é distribuída em três camadas bem detalhadas, cada com um foco específico sendo: o mundo do *game*, tarefa de domínio e didática a articulação destas seções é que dão “vida” e robustez a essa ontologia. A partir destas análises foi possível fazer as seguintes inferências: o uso das ontologias dentro do processo de produção de *games* educativos configura-se como uma ferramenta eficaz para a representação e gestão do conhecimento. E mostram-se como uma alternativa capaz conciliar, variadas frentes de trabalho existentes dentro do ciclo de criação de *games* educativos, sobretudo pela capacidade de unir aprendizagem e ludicidade. Também faz-se importante sugerir um possível caminho para que a área da Ciência da Informação se aproprie de novos estudos que compreendam o videogame como uma ferramenta de comunicação e informação, considerando-o, também, como um elemento integrante dos seus estudos.

REFERÊNCIAS

- BETHKE, Erik. *Game Development and Production*. EUA: Wordware Publishing, 2003.
- CALLELE, D., NEUFELD, E., Schneider, K., August 2005, “Requirements Engineering and the Creative Process in the Video *Game* Industry”. In: 13th IEEE International Conference on Requirements Engineering, 2005. Proceedings, pp. 240–250, Paris, France.
- CARDENAS, Yuri. Modelo de ontologia para Representação de Jogos digitais de Disseminação do Conhecimento. (Dissertação) Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/129486>
- KICKMEIER-RUST, M. D.; ALBERT, D. The ELEKTRA ontologymodel: A learner-centered approach to resource description. *Advances in Web Based Learning – ICWL*, p. 78-89, Berlin: Springer, 2008. Disponível em: http://css-kti.tugraz.at/mkrwww/mkr/files/Kickmeier-Rust_Albert_ICWL07.pdf. Acesso em: 16 de fev de 2019.
- NOY, F.; NATALYA & MCGUINNESS, Deborah. *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology*. Knowledge Systems Laboratory. v. 32, 2001. Disponível em: https://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.pdf. Acesso em: 15 de jan de 2019.
- O’NEILL, H. F.; WAINESS, R.; BAKER, E. L. Classification of learning outcomes: evidence from the computer *games* literature. *The Curriculum Journal*, v. 16, p. 455-474, 2005.
- PEETERS, M.M.M. *Personalized Educational Games – Developing agent-supported scenario-based training*. (Tese de PHD). Dutch Research School for Information and Knowledge Systems Utrecht University, 2014. Disponível em: <http://mariekepeeters.com/publications/>. Acesso em 15 de dez de 2018.
- RABIN, Steve. *Introduction to Game Development, Second Edition*. Massachusetts, EUA: Charles River Media, 2009.
- RAIES, Kaouther et al. “Towards ontology of *gameplay*: application to *game* based learning systems.” In: *Proceedings of the Second AIM Research Day on Serious Games and Innovation (2014)* Disponível em: http://ceur-ws.org/Vol-1288/paper_3.pdf. Acesso em 5 de mar de 2018.
- SCHWARTZ, Gilson. *Brinco, logo aprendo: educação, videogames e moralidades pós modernas*. São Paulo: Paulus, 2014.
- TRINDADE, Glauco Ofranti. *Video Game Development Ontology*. (Dissertação) Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2015.