

## Dimensões dos Jogos e Ensino

Marsal Alves Branco<sup>1</sup>, Marta Rosecler Bez<sup>2</sup>, João Batista Mossmann<sup>3</sup>, Thiago Godolphim Mendes<sup>4</sup>

**Abstract** — *The aim of this article is to rescue important concepts for creating Constructs Digital Learning from a multidisciplinary perspective. Pursuit of education, computer science and game studies tools that tenses the production of learning objects considering the respect and balance between these areas. Digital Learning Constructs are learning objects that work procedurally the contribution of each area without one is subordinated to another. In this logic, each area has the ability to impact the guidelines of the Construct from the tension and dialogue between the parties.*

*Index Terms* – Learning Digital Construct, Learning Objects, Educational Games, Learning Objects Lab.

### ZONA DE EMBATES OU A BABEL DO JOGO EDUCACIONAL

O objetivo desse artigo é resgatar conceitos importantes para a criação de Construtos Digitais de Aprendizagem a partir de uma ótica multidisciplinar.

Construto Digital de Aprendizagem é qualquer entidade ou artefato inventado ou construído de maneira multidisciplinar no formato de um game educacional, ajudando os jogadores a construir ou re-elaborar seu conhecimento. Assim, tem como características: a) natureza dual, como jogo e objeto de aprendizagem e também jogo; b) trabalha processualmente as contribuições de cada área sem nenhum tipo de subordinação entre elas. Nessa lógica, educação, computação e *game studies* têm o dever de impactar nas diretrizes de criação e produção do Construto a partir da tensão e do diálogo proporcionado por seus arcabouços teórico-metodológicos.

O conceito de Construto Digital de Aprendizagem é uma resposta às realidades práticas de produção que surgem no trabalho desenvolvido dentro do Laboratório de Objetos de Aprendizagem<sup>5</sup> (LOA). Responde aos embates entre os objetivos do produto (contribuir no processo de aprendizado) com o nível de exigência técnico/artística da geração a que se destina, acostumadas com os jogos milionários da indústria do entretenimento. Parte do princípio que os objetos de aprendizagem disputam na percepção dos estudantes os mesmos espaços que reservam aos jogos comerciais e que por isso seu uso tende a ficar aquém das

expectativas geradas pelo convívio cotidiano com esses últimos. A percepção parece ser a de que os objetos de aprendizagem, comparados com obras como *World of Warcraft*, *Angry Birds* e outros, não tem a mesma qualidade de produção e oferta de divertimento dos últimos.

Os motivos para essa percepção são vários: a subordinação pela educação de disciplinas como computação e *game studies*; a falta do planejamento e processos das ciências da computação para amplificar as capacidades dos objetos; a tendência a desconsiderar as teorias dos jogos digitais e a falta de compreensão do uso de suas ferramentas e lógicas de sedução dentro dos objetos. A esses, vários outros se somam.

Os três tópicos referidos tangenciam o mesmo problema: a natureza multidisciplinar dos objetos de aprendizagem.

De fato, o trabalho conjunto de profissionais da educação, jogos e computação na construção de Construtos voltados à aprendizagem não é trivial. É um embate técnico/teórico/conceitual entre objetivos, conceitos e produção: para a ciência da computação o Construto deve respeitar os princípios de clareza, reprodutibilidade, escalabilidade, documentação e portabilidade; para o design de jogos, a criação é voltada à qualidade da experiência do usuário através das técnicas e métodos de sedução da indústria, como o *Theory of Fun* [Koster, 2004] ou o *Scrum* [2012], bem como o papel fundamental do impacto estético/artístico no produto. Finalmente, a educação introduz e direciona essa equação delicada: exigir do objeto que tenha impacto relevante dentro do processo de construção do conhecimento do aluno.

Como resultado, temos uma babel que dificulta o diálogo entre as partes. No LOA isso é evidente: da forma como o design de jogos entende, o ponto fraco dos jogos educativos [Prensky, 2001] é resultado do mal entendimento por parte da pedagogia sobre as técnicas de sedução utilizadas nos jogos; ao mesmo tempo a pedagogia questiona e põe em cheque várias dessas técnicas. O interessante é perceber que esses embates não são necessariamente fruto de erros ou mal compreensão entre as partes, mas fazem parte dos questionamentos e dos objetivos básicos de cada uma das áreas.

Os Construtos Digitais de Aprendizagem são jogos/sistemas de aprendizagem digital produzidos a partir

<sup>1</sup> Marsal Alves Branco é coordenador do Curso de Tecnologia em Jogos Digitais da Universidade Feevale, marsal@feevale.br

<sup>2</sup> Marta Rosecler Bez é professora dos Cursos de Ciências da Computação e Sistemas de Informação da Universidade Feevale, martabez@feevale.br

<sup>3</sup> João Batista Mossmann é professor dos Cursos de Ciências da Computação, Sistemas de Informação e Curso de Tecnologia em Jogos Digitais da Universidade Feevale, mossmann@feevale.br

<sup>4</sup> Thiago Godolphim Mendes é professor dos Cursos de Comunicação e Curso de Tecnologia em Jogos Digitais da Universidade Feevale, thiagogm@feevale.br

de uma lógica multidisciplinar. São resultado do diálogo e embate entre as áreas, sem que uma se sobreponha a outra. O presente artigo é um primeiro esforço de teorização dentro do LOA para mapear o espaço de intersecção entre essas três áreas: educação, computação e *game studies*. A partir daí propor uma metodologia de produção de Construtos Digitais de Aprendizagem, fundada não na preponderância da educação sobre as outras áreas que apenas “executam” o produto, mas na assimilação dos objetivos e métodos dessas no mesmo nível de importância.

## A PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO

Silva, Fagundes e Basso [2008] evidenciam que torna-se imprescindível encontrar novas formas de vivenciar a aprendizagem, apoiada pelo uso das tecnologias, de forma a atender adequadamente aos desejos e anseios para uma educação de qualidade e que possa proporcionar aos alunos a capacidade de aprender a aprender.

É importante entender que qualquer jogo, seja ele um game educacional ou do segmento de entretenimento, sempre ensina alguma coisa ao jogador. Alves [2008] apresenta uma série de experiências pedagógicas onde alguns grandes títulos presentes nas prateleiras das lojas de games são utilizados como objetos de aprendizagem em sala de aula.

Johnson [2005] defende que, não importa o que o jogador pensa enquanto joga. O que importa é a maneira como o jogador está pensando. Essa afirmação é reforçada por Dewey [1997] ao defender que a maior de todas as falácias pedagógicas talvez seja a noção de que uma pessoa aprende apenas aquela determinada coisa que está estudando. Nesse aspecto, destaca a aprendizagem colateral no caminho para formar atitudes de construção duradouras, sendo essas, com frequência, mais importantes do que as aulas de gramática ou as aulas de geografia e história que são aprendidas.

Há de ser destacado que a aprendizagem refere-se à aquisição cognitiva, física e emocional [Aquino, 2008], bem como a habilidades e conhecimentos, ou seja, o quanto o aluno é capaz de compreender, articular e aplicar esse conhecimento e habilidades. O processo do jogo permite um "ciclo de aprendizagem vivencial", incluindo nesse, estágios bem definidos de aprendizagem, que em seu conjunto, pode ser identificado como ciclo de Kolb [Kolb, 1984]. Nesse ciclo podemos observar quatro estágios bem definidos: experiência concreta, observação reflexiva, conceitualização abstrata e experimentação ativa.

A vivência estimula a reflexão, levando a construção de um arcabouço pessoal de competências que permite ao aluno estar preparado para a solução de problemas que serão encontrados na sua vida pessoal e profissional. A reflexão estimula o pensamento crítico, e não a mera aceitação das práticas já consagradas, levando o aluno a aprender a adaptar, transformar o conhecimento existente para o seu crescimento próprio. A experimentação ativa é

complementada pelo conceito de aprendizagem contextualizada [Aquino, 2008], que indica que a habilidade ou a competência desenvolvida está conectada com situações reais ou simuladas nas quais ela seria utilizada [FLORES, 2012].

Para Prensky [2001], produzir um jogo preparado para que haja um processo de reflexão em paralelo à experiência do jogo é essencial para a formação de conceitos, no entanto, não é tarefa fácil: um dos desafios mais interessantes no DGBL é resolver e inventar formas de incluir reflexão e pensamento crítico com aprendizagem e ainda fazer um jogo divertido [2001, p. 51]. Esse problema se encontra presente em boa parte dos jogos produzidos com fins educacionais, sobretudo por que há um problema de percepção entre os desenvolvedores de games e os professores. Alves [2008], retrata essa situação enfatizando o problema que surge quando desenvolvedores precisam se articular com pedagogos. Os desenvolvedores acreditam na utilização da diversão de forma a contribuir no processo de aprendizagem. Muitos pedagogos, em contrapartida, acreditam que as narrativas devem ter enfoque nos conteúdos escolares. Há uma percepção equivocada, segundo a autora - ela própria uma pedagoga -, de que há jogos para aprender e jogos para divertir, como se fosse impossível a convivência de ambas as atividades. Isso resulta em diversos problemas que afetam diretamente a qualidade dos games e os tornam tediosos e excessivamente focados no conteúdo, deixando de lado os aspectos de envolvimento e motivação do jogador [MENDES, 2011].

A demanda prática inerente é a principal contribuição dos jogos digitais no processo de aprendizagem, ou seja, o jogador espera praticar algum tipo de atividade e essa prática vai torná-lo melhor ao realizar tal atividade novamente. Aplicando o mesmo raciocínio para o ensino, o jogador, através da prática orientada pelo próprio jogo, vai aprimorando suas habilidades e seu conhecimento sobre determinada disciplina [PRENSKY, 2001].

Os conceitos aqui apresentados e de inúmeros outros educadores, assinalam a importância da criação de situações simuladas, que permitam ao aluno realizar experimentações [Botezatu, 2010], interagir com o meio e outros indivíduos [Vigotsky, 1983], atribuir significados ao aprendizado novo [Ausubel, 1968].

## ESTRATÉGIAS COMPUTACIONAIS APLICADAS AO CONSTRUTO DIGITAL DE APRENDIZAGEM

O contexto multidisciplinar da construção de um Construto Digital de Aprendizagem caracteriza um “problema perverso”, do inglês *Wicked Problems* [Rittel, 1984]. Sendo assim, um problema deste tipo só pode ser definido a partir da própria resolução do problema, o processo de desenvolvimento delineado com o embate de

diferentes áreas, aponta para uma série de alternâncias nos requisitos funcionais e não funcionais de um sistema computacional, que só podem ser validados e claramente testados a partir da utilização de protótipos digitais.

Desse modo, estabelece-se um processo de construção emergente, ou seja, o software produzido evolui com discussões informais e formais, experiência de educadores, cientistas e *gamers*. Todos os Construtos Digitais de Aprendizagem sofrem um grau alteração durante a primeira fase de desenvolvimento. Isso enriquece o sistema construído e amplia as contribuições das diferentes áreas. Convencionou-se chamar essa primeira fase de *Toy*.

O *Toy* é uma pequena parte do Construto Digital de Aprendizagem, apenas com as funcionalidades principais. Desse modo, ele pode ser utilizado como prova de conceito, ou incremento de ideias. O *Toy* mostra-se uma importante ferramenta para implantação do modelo, “Dividir para Conquistar” proposto por Edsger Dijkstra, sendo aplicado em tempo de concepção do sistema computacional [Dijkstra, 1976].

O processo de desenvolvimento computacional aplicado pelo LOA preocupa-se com características comuns de um arquitetura de sistemas, tais como segurança, desempenho, extensibilidade e interoperabilidade. Entretanto, o processo está sendo concebido para garantir que o usuário do Construto Digital de Aprendizagem encontre, ao utilizar o sistema, uma grande variedade de situações de representações visuais e sonoras respondendo conforme as expectativas.

O desenvolvimento de aplicações, tais como estamos realizando no LOA, ainda carece de um processo de desenvolvimento formal, capaz de abranger as peculiaridades das áreas envolvidas.

Entretanto, a disciplina de Engenharia de Software versa sobre os processos de desenvolvimento de sistemas computacionais, que tais processos formalizam a construção de sistemas. A partir do regramento das etapas de um desenvolvimento de software, pode-se definir uma metodologia repetível, e assim, diminuir as ocorrências não previstas durante a execução do processo [SOMMERVILLE,2003].

O LOA busca definir uma metodologia de documentação organizada de procedimentos e processos [NEIGHBORS,1989], com o objetivo de diminuir as incertezas sobre elementos que devem ser construídos, reduzindo o número de defeitos associados a esses elementos e, com isto, proporcionando um menor tempo na construção Construtos Digitais de Aprendizagem.

Além disso, o processo pretendido deve se preocupar com a reutilização dos componentes desenvolvidos. No caso dos Construtos Digitais de Aprendizagem, isso vai além do que habitualmente chamamos de reutilização de código. Isso se deve a natureza dos Construtos, uma vez que eles são escritos através de códigos, mas também contam com elementos audiovisuais, bem como metáforas, que são

signos utilizados para proporcionar comunicação com o usuário.

Dessa forma, no contexto da reutilização [PRIETO DIAZ,1991], pode-se determinar um conjunto de conceitos, normas e procedimentos comuns a um grupo de Construtos Digitais de Aprendizagem. Dentre as finalidades da reutilização desses artefatos cita-se o aumento da produtividade e qualidade na construção e concepção dos produtos do LOA.

A organização e a concepção de uma metodologia que permita:

1. Uma comunicação efetiva e organizada entre as áreas envolvidas na construção de Construtos Digitais de Aprendizagem;
2. Reutilização de códigos e dos demais elementos de um Construto Digital de Aprendizagem;
3. Organização das características emergentes que surgem durante o processo de desenvolvimento.

Essas etapas encontra-se em discussão no LOA, contudo um importante passo neste sentido já foi dado com a criação da etapa do *Toy*. O *Toy* funciona como um protótipo computacional que permite a experimentação do Construto Digital de Aprendizagem ainda na etapa inicial, evitando a propagação de erros para as etapas posteriores.

Seguimos na busca-se da criação de uma Metodologia de Construtos Digitais de Aprendizagem que formalize a construção, através de um processo composto de fases e normas que garanta um produto de qualidade e um processo de desenvolvimento repetível.

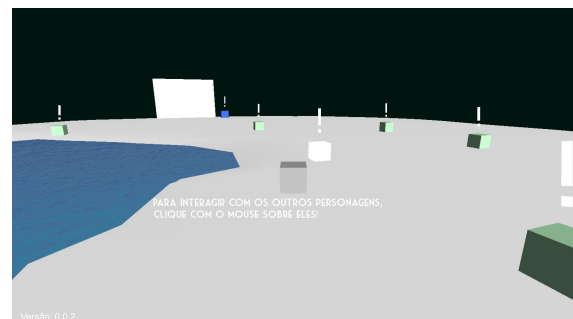


FIGURA 1  
EXEMPLO DE TOY UTILIZADO NO LOA

## GAME STUDIES

Nos últimos dez anos, os *game studies* vêm se constituindo um espaço de discussão que têm por objeto a compreensão do fenômeno dos jogos digitais em suas diversas manifestações. Para tal, espelha a natureza multidisciplinar de seu objeto, tangenciando comunicação, design, computação e todas as outras disciplinas que têm em suas práticas o uso dos jogos: a educação, a administração, a

ciência militar e outras. Nos anos que marcam suas primeiras manifestações, desenvolve-se em torno da dicotomia sistema de regras X narrativa. Essa oposição, apesar de superada em grande parte, foi importante para a constituição dos objetos e processos do campo. Especialmente, obrigou os pesquisadores e desenvolvedores a lidar com o fato de que reduzir fenômenos tão complexos à ótica dessa ou daquela disciplina têm como custo a perda de dimensões essenciais que caracterizam essa mídia. Olhá-lo a partir da ótica da computação é desconsiderar suas estratégias comunicacionais; olhá-lo da ótica do design é desconsiderar sua dimensão narrativa, e assim por diante. Os jogos digitais são fruto das práticas de disciplinas diversas e, portanto, exige conceitos e metodologias que possam lidar com essa diversidade.

Nos últimos anos, vários autores têm proposto metodologias para fugir à dicotomia histórica e perceber os jogos a partir de seu caráter multidimensional. ATKINS (2003), JULL (2005) e BRANCO (2011) são alguns desses exemplos. Na proposta teórica de BRANCO, os jogos são constituídos por três dimensões: lógica, estética e tecnológica. Cada uma responde a lógicas diferentes que operam dentro dos games. A dimensão lógica é constituída pelo jogo de forças entre o sistema de regras e os ludemas. Enquanto o sistema de regras é responsável por todas as possibilidades de ação que estão em potência dentro do jogo, os ludemas ocorrem quando, dentre todas as possibilidades, o i, por um ato de vontade, atua sobre algum dispositivo técnico qualquer (joystick, reconhecimento de imagem ou qualquer tipo de input que o hardware puder reconhecer) e isso afeta o andamento do jogo. Os ludemas podem ser exploração, performance física, cognitivos, interface, coleta, estéticos e sociais [BRANCO, 2011].

A dimensão estética compreende sob seu rótulo as manifestações que têm nas disciplinas das artes seu parentesco principal: desenho, pintura, modelagem, roteiro, etc. São divididas em duas instâncias intimamente relacionadas, mas distintas: as manifestações discursivas e estruturas discursivas. Essa dimensão visa estudar os impactos que as decisões estéticas têm sobre os jogos, afetando de maneira fundamental como são percebidos.

Por último, temos a dimensão tecnológica. De fato, falar de tecnologia em games exige mais do pesquisador do que apenas descrever as diferenças técnicas entre cada um dos inúmeros dispositivos que compõem o ecossistema de consoles, computadores, celulares, rede e outros que servem como suporte a sistemas de jogo. Mas, sobretudo, ver como essas características afetam tanto a narrativa como a dimensão lógica.

Além destes aspectos, há questões oriundas do design de interfaces e do design de interação, que se preocupam com a relação entre o jogador e o jogo, no que se referem a recursos audiovisuais extradiegéticos utilizados com o objetivo de orientar e conduzir o jogador na experiência de jogo, e que não estão diretamente ligadas com o sistema narrativo ou com o sistema de regras, mas sim com o espaço

de interação humano-computador [MENDES, 2012]. Schuytema [2008] trás a tona que é fundamental que o jogo esteja em conformidade com os aspectos de usabilidade e ergonomia cognitiva. Estes aspectos ajudam a o jogador a não pensar em como jogar, mas pensar em jogar, propriamente dito.

Cada uma das dimensões descritas ajuda a perceber que os jogos são compostos não apenas de conceitos distintos, mas a áreas distintas. A teoria dos jogos, proposta por Branco, têm como principal mérito lançar um olhar sobre os jogos que busca ver de que forma essas diferentes disciplinas se sobrepõem e se afetam, resultando em experiência única de jogo.

Quando transpomos essa realidade para um Constructo Digital de Aprendizagem percebemos que ao conteúdo instrucional exigido pela pedagogia precisamos levar em conta a empatia do personagem, o dispositivo em que o jogador vai jogar, a facilidade dos menus, a curva de aprendizagem do sistema, o tipo de ludemas que se adéqua aquele público determinado, a qualidade e coerência gráfica, a atratividade da história, etc. A regular todas essas características estão muitas disciplinas diferentes. E é importante reconhecer que todas essas afetam diretamente a experiência de jogo, não estando subordinadas umas as outras, mas construídas pelos seus embates e tensões.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas problemáticas apresentadas, os autores evidenciam a importância da articulação entre os diferentes campos de estudo que, unidos, atuam na produção de Constructos Digitais de Aprendizagem. O desafio não é um duelo entre estas diferentes linhas de pensamento, mas uma harmonização sem a prevalência de nenhuma delas.

Pode-se dizer que os *game studies* têm desenvolvido nos últimos anos formas de lidar com a complexidade de conteúdos multidisciplinares que têm muito a acrescentar sobre outras disciplinas. O Constructo Digital de Aprendizado busca resgatar estas formas de lidar com diferentes lógicas, de maneira que potencializem e direcionem os objetivos do jogo educativo. Ao usar teorias provenientes dos *game studies*, buscam-se ferramentas adequadas que possam gerenciar no produto as necessidades de lógicas de disciplinas como educação, computação, design, comunicação e outras, que nem sempre estão em ressonância umas com as outras, mas que de uma forma ou outra acrescentam ao Constructo coisas importantes.

Isso vem se tornando cada vez mais claro, à medida que os projetos produzidos pelo LOA vão avançando. O primeiro desafio se dá pelo próprio alinhamento dos termos e definições, usados no dia-a-dia do laboratório. Foi, e ainda está sendo, necessária a revisão de termos como “recompensa”, cuja percepção pelo viés dos *game studies* é diferente daquela referenciada na área da educação. Este exemplo também ilustra que a predisposição na busca de um

denominador comum é determinante para o sucesso do processo.

Além disso, a produção deste tipo de constructo acaba por identificar os problemas que são preocupações das diferentes áreas, de levar em consideração estas questões e então partir para a concepção de soluções que sejam revertidas em experiências jogáveis.

A partir desta lógica, observa-se que a prototipação nos estágios iniciais de desenvolvimento, como funciona o Toy, auxilia no processo de tomada de decisão e dá subsídio para a articulação entre as diferentes áreas. Isto porque, à medida que o projeto avança, as questões discutidas são verificadas in loco como experiência de jogo para somente depois serem implantadas.

Finalmente, uma vez que o LOA encontra-se nos seus estágios iniciais de atuação, possivelmente novas dificuldades e desafios da tensão e embate das diferentes áreas, que integram o processo produtivo de Constructos Digitais de Aprendizagem, irão surgir. É fundamental que a metodologia de produção destes objetos, permita uma constante retomada dos novos aspectos apresentados, de forma cíclica, para que sejam entregues aos alunos, jogos mais divertidos, envolventes, inteligentes e pedagogicamente eficientes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALVES, L. R. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. Educação, Formação & Tecnologias, Lisboa, v. 1, n. 2, p. 3-10, novembro 2008. ISSN 1646-933X.
- [2] AQUINO, C. T. E. Como aprender: andragogia e as habilidades de aprendizagem. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- [3] ARSETH, E. Cibertext. Perspectives on ergodic literature. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1997.
- [4] ATKINS, B. More than a game. The computer game as fictional form. New York and Manchester: Manchester Press, 2003.
- [5] AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- [6] BEZ, M. R. ; NIENOW, A.L. ; FLORES, C. D. Análise de requisitos para a implementação de uma ferramenta de autoria para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem para a área da saúde. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 8, p. 22-30, 2010
- [7] BOTEZATU, M., HULT, H; FORS, U. G. (2010). Virtual patient simulation: Knowledge gain or knowledge loss?. Medical Teacher 2010 32: 562-568.
- [8] BRANCO, M. A. Jogos Digitais. Conceitos e Metodologia para uma Mídia Indisciplinada. Tese de doutorado, PPGCOM Unisinos. São Leopoldo, RS. 2011.
- [9] BRANCO, M. A.; PINHEIRO, C. M. P. Entre Combos e Enigmas. Sessões do Imaginário, Porto Alegre, v. 14, dezembro/2005 2005.
- [10] CAILLOIS, R. Os jogos e os homens. Lisboa: Cotovia, 1990.
- [11] DEWEY, J. Experience and Education. New York: Free Press, 1997.
- [12] FLORES, C. D.; BEZ, M. R.; RESPÍCIO, A.; FONSECA, J. M. Training Clinical Decision-Making through Simulation. In: Jorge E. Hernández; Pascale Zarate; Fátima Dargam; Boris Deliba ić; Shaofeng Liu; Rita Ribeiro. (Org.). Decision Support Systems Collaborative Models and Approaches in Real Environments Euro Working Group Workshops, EWG-DSS 2011, London, UK, June 23-24, 2011. 1ed. London: Springer-Verlag, 2012, v. 121, p. 59-73
- [13] GREIMAS, A.J. A propósito do jogo. Verso e Reverso. São Leopoldo, 27 (12):1998.
- [14] HUIZINGA, J. Homo Ludens: jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 1971.
- [15] JOHNSON, S. Surpreendente: a Televisão e o Videogame nos Tornam Mais Inteligentes. São Paulo: Campus, 2005.
- [16] JULL, Jesper. Half-real. Video Games between Real Rules and Fictional Worlds. Massachussets: MIT Press, 2005.
- [17] KOLB, D. Experiential learning: experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984.
- [18] KOSTER, Raph. Theory of fun for game designer. Phoenix: Paraglyph Press, 2004.
- [19] MENDES, T. G. Games e Educação: Diretrizes de Projeto para Jogos Voltados à Aprendizagem. UFRGS. Porto Alegre, 2012.
- [20] MYERS, D. Computer games genres. New York: Peter Lang, 2003.
- [21] NEIGHBORS, J. Draco: A Method for Engineering Reusable Software Systems. In: Software Reusability. v.1: Concepts and Models. ACM Frontier Series. New York: Addison-Wesley, 1989. p.295-319. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=73115>>. Acesso em: 13/02/2011.
- [22] PRENSKY, M. Digital Game-Based Learning. St. Paul: Paragon House, 2001.
- [23] PRIETO-DIAZ, R.; ARANGO, G.. Domain Analysis Concepts and Research Directions. Los Alamitos, Calif.: Domain Analysis and Software Systems Modeling, IEEE Computer Society Press, 1991. Disponível em: <[http://openlibrary.org/books/OL1533927M/Domain\\_analysis\\_and\\_software\\_systems\\_modeling](http://openlibrary.org/books/OL1533927M/Domain_analysis_and_software_systems_modeling)>. Acesso em: 13/02/2012.
- [24] SRUM. Scrum Principles. 2012. Disponível em: <[http://www.scrumalliance.org/pages/scrum\\_101](http://www.scrumalliance.org/pages/scrum_101)>. Acesso em: 30/10/2012.
- [25] SILVA, J. T.; FAGUNDES, L. C.; BASSO, M. V. A. Metodologia de apoio ao processo de aprendizagem via autoria de objetos de aprendizagem por alunos. Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE). Porto Alegre, v.6, n.1, p.1-10, jul/2008.
- [26] SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 6. ed. São Paulo, SP: Addison-Wesley, 2003.
- [27] VIGOTSKY, L. S. The history of the development of higher mental functions. v. 3. Moscow: Pedagogika. pp. 5-328.
- [28] WARDRIP-FRUIIN, N.; HARRIGAN, P. First person shooter. New Media as story, performance and game. Londres, MIT Press. 2004.
- [29] Dijkstra E. W. A Discipline of Programming. Prentice Hall, 1976.
- [30] Rittel H.W.J., Webber M.M. - Developments in design methodology, 1984