O Aprendizado do Controle de Operações através do CDA Alien Factory

Richard N. Silva¹, Thiago G. Mendes¹, André B. Trombetta¹, Guilherme T. Schneider¹, João B. Mossmann¹, Marta R. Bez¹, Vitor C. S. Valadares¹

¹LOA – Laboratório de Objetos de Aprendizagem – Universidade Feevale

ERS 239, 2755 – 93.600-000 – Novo Hamburgo – RS – Brasil

richard.n.silva@gmail.com, thiagogm@feevale.br, {trombetta,
gtschneider, mossmann, martabez, vitorvaladaresbr}@gmail.com,

Abstract. *This article has the objective of exposing the development process of the Digital Learning Construct called as Alien Factory, produced by the Learning Objects Laboratory in association with Applied Social Sciences Institute of Feevale University. Authors who advocate the use of elements of the entertainment gaming industry on their counterparts in education will be introduced. Examples of other projects using the same development methodology will be given, contextualizing their production process.*

Resumo. *O presente artigo tem o objetivo de expor o processo de desenvolvimento do Construto Digital de Aprendizagem (CDA) Lucro S/A, produzido numa parceria entre o Laboratório de Objetos de Aprendizagem e o Instituto de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Feevale. Serão introduzidos autores que defendem a utilização de elementos da indústria de jogos para entretenimento em seus similares na educação. Serão dados exemplos de outros projetos que utilizaram a mesma metodologia de construção de CDAs aplicada ao construto em questão.*

1. Introdução

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um panorama dos conflitos que impactam a qualidade final de jogos voltados à aprendizagem bem como as alternativas propostas pelo Laboratório de Objetos de Aprendizagem (LOA) da Universidade Feevale, para mitigar essas dificuldades. O LOA, nos últimos três anos, vem apresentando alternativas através dos Construtos Digitais de Aprendizagem (CDA), que possuem na essência de seu desenvolvimento uma influência multidisciplinar não hierárquica.

Como resultado, o Laboratório já produziu 8 jogos, dois deles premiados pela excelência dos projetos. O Alien Factory, um simulador de linha de produção para treinamento de controle de operações, é um deles. Este CDA será apresentado neste trabalho, detalhando questões referentes à produção e soluções encontradas.

2. Contextualização

Com a consolidação da Internet como catalizador do acesso a muitos tipos de informações, a popularização do computador doméstico e, conseqüentemente, o natural amadurecimento das gerações que nasceram em contato com este tipo de tecnologia, e que recebe rótulos como “*Screenagers*”, “nativos digitais”, “Geração M” entre outros (Alves L. R., 2008), a forma como as pessoas buscam, acessam informações e, eventualmente, aprendem novos conhecimentos mudou radicalmente. O Dossiê MTV Universo Jovem (2010) apresenta um panorama onde há uma abundância de informações disponíveis e a velocidade de atualização dessas informações é intensa, ocorrendo uma notória dificuldade de mensurá-las.

Essas características de abundância e velocidade de atualização das informações modifica o papel do indivíduo que passa de um receptor passivo para alguém constrói seu conhecimento através de exploração, experimentação e produção de sentido. Este processo exploratório de aquisição de informações proporciona maior envolvimento com o processo de aprendizagem em si e possibilita uma relação menos arbitrária com conhecimentos prévios (Ausubel, 2010).

O mesmo Dossiê também revela outro dado interessante sobre o comportamento dos jovens, aproximadamente 60% deles joga algum tipo de game pelo menos 10 horas por semana. Considerando que existem aproximadamente, 64 milhões de jovens no País, estima-se que há no Brasil por volta de 38 milhões de jogadores (MTV, 2010).

Esse interesse se reflete diretamente na indústria produtora de jogos digitais. Uma pesquisa da “Gartner Inc.”, uma das principais empresas de pesquisa de mercado dos Estados Unidos, publicada no portal *gamesindustry.biz*, especializado no mercado de jogos, revela um faturamento de mais de 67 bilhões de dólares em 2010 e prevê um faturamento de mais de 74 bilhões para 2011. O mesmo relatório mostra um faturamento de 27 bilhões em 2010 no cinema e pouco menos de 40 bilhões na música, para fins de comparação.

Assim, os aspectos simulacionais presentes nos jogos permitem um processo exploratório baseado numa relação entre estímulo e resposta, a partir de objetos com modelos de comportamento pré-determinados que produzam diferentes significados à medida que o jogador modifica sua ação (Frasca, 2003). Se for realizada uma relação com a estrutura de conhecimentos de Ausubel (2010), é possível supor que o jogador consegue relacionar cada novo resultado da interação nos objetos e seus modelos de comportamento, apresentados por Frasca (2003), a um conhecimento prévio presente em sua estrutura cognitiva, e isso facilita à produção de significado (Ausubel, 2010).

A percepção sobre a eficiência dos jogos como objetos de aprendizagem, na realidade, não é novidade – a edição de janeiro de 1919 da revista *Popular Science* apresentava um modelo de simulador de voo mecânico para o treinamento de pilotos militares (Crossman, 1919).

Os jogos digitais são, invariavelmente, simuladores que proporcionam algum tipo de experiência em ambiente controlado (Frasca, 2003). Aqueles que possuem seu foco voltado ao entretenimento exploram camadas narrativas e de jogabilidade visando uma aderência voluntária do jogador (Branco, 2011). Essa aderência pode ser utilizada como uma forma persuasiva de manter um jogador / aluno focado na experiência de jogo em produtos orientados a construção de conhecimentos (McGonigal, 2011). No entanto, para que esta experiência seja adequadamente construída, é fundamental que haja uma relação entre a estratégia pedagógica, utilizada na abordagem do conteúdo, e as métricas de game

design, que se preocupa, sobretudo, com a forma de entrega de conteúdo e a experiência do usuário, de forma que o resultado produzido seja fruto da sinergia destes dois elementos (Prensky, 2001).

Estabelecer este tipo de sinergia, entre as métricas de game e as estratégias pedagógicas, no entanto, não é facilmente realizável. A maior dificuldade encontra-se no fato de que *game designers* e educadores detêm conjuntos de conhecimentos distintos, onde suas abordagens no processo de criação de jogos são diferentes (Prensky, 2001).

Tavares (2005) defende que a capacitação de educadores para a área de games é determinante na hora da escolha de quais jogos serão usados em sala de aula e, portanto, um conhecimento mínimo sobre *game design* é crítico.

Prensky (2001), por outro lado, aponta que o formato dos jogos digitais produzidos no segmento de entretenimento não tem o compromisso de ensinar os jogadores sobre conhecimentos, à exceção dos referentes ao próprio jogo e, dessa forma, não possuem em sua matriz de informações a estratégia mais eficiente para a aquisição e retenção de conhecimento.

Para que jogos de caráter educacional sejam mais eficientes, tanto na entrega de novos conhecimentos, quanto no tipo de conhecimento que possibilitam aos alunos, é fundamental que a abordagem de desenvolvimento dos jogos digitais esteja fundamentada nas melhores práticas da atividade, bem como nas estratégias pedagógicas mais adequadas. Esta forma de pensar a produção de games tem por objetivo proporcionar maior alinhamento entre educadores e game designers, permitindo que ambas as necessidades sejam atendidas da melhor forma possível. Da mesma forma, esse alinhamento aproxima o conteúdo instrucional das expectativas dos alunos no que se refere a acabamento, experiência imersiva e gameplay.

As pesquisas realizadas na área de desenvolvimento de jogos digitais, e consequentemente as metodologias propostas para o desenvolvimento desses jogos, ampliam cada vez mais a distância entre a indústria e a academia. Jeffries (2011) problematiza a questão expondo as diferentes posições entre o mercado e os educadores. Este autor faz menção a David Braben, porta-voz da empresa “Games Up?” que, em fala ao parlamento britânico, afirmou categoricamente que “95% dos cursos de graduação em vídeo games simplesmente não servem ao objetivo”, que é preparar os futuros profissionais que irão atuar no mercado.

Em contrapartida, Jeffries (2011) aponta a fala do professor Geoffrey Crossick, da Universidade de Londres, à *Royal Society of Arts*, onde afirma que “... é importante não assumir que os profissionais, automaticamente, sabem que tipo de educação seus futuros empregados precisarão...”.

Além disso, a diversidade de metodologias para o desenvolvimento de jogos digitais e a variedades de processos de *game design* tornam o distanciamento entre esses dois campos ainda maior. As empresas de desenvolvimento de jogos digitais utilizam, de maneira geral, metodologias próprias, mantidas como se fossem segredos industriais (Mendes T. G., 2011). A academia busca analisar aspectos comunicacionais, de simulação e busca ferramentas mais adequadas para entender os jogos e seus discursos (Pinheiro & Branco, 2006).

Um elemento complexo no processo de desenvolvimento de jogos digitais é a aplicação para qual o jogo digital foi projetado. Desconsiderando aqueles títulos criados com fins de entretenimento e voltando-se para os jogos utilizados como objetos de aprendizagem, observa-se um distanciamento e uma diversidade ainda maior nesses

processos de concepção. Grande parte destes jogos é produzida por educadores com pouco ou nenhum conhecimento em *game design* (Tavares, 2005). Isso pode resultar em produtos que ignoram completamente os aspectos que jogadores consideram fundamentais em um jogo (Prensky, 2001).

Problema semelhante ocorre em, praticamente, toda a área de ensino a distância. As meras transposições de práticas de sala de aula para ambientes mediados a distância resultaram, historicamente, em fracasso dos mesmos e altos índices de evasão (Alves, Guimarães, Oliveira, & Rettori, 2004). Os formatos e as mecânicas de interação apresentados em uma grande quantidade de jogos digitais, de fato, sofrem deste problema: uma transposição mecânica que remove os potenciais imersivos e subutiliza os recursos potenciais próprios deste tipo de suporte midiático (Mendes T. G., 2014).

Tavares (2005) problematiza a gama de conhecimentos necessários apontando que, logicamente, além dos conhecimentos específicos fundamentais para o design de jogos, o *game designer* necessita de outros conhecimentos de diferentes áreas, como psicologia ou semiótica.

Da mesma forma, essa multidisciplinariedade é determinante quando se pretende desenvolver jogos digitais que tem por objetivo a produção de conhecimento e que carecem de acabamento ou de um método que proporcione um resultado superior. Isto ocorre devido ao pequeno conhecimento na área de educação por parte dos profissionais desenvolvedores (Alves L. R., 2008). Por muitas vezes, o *game designer* necessita do apoio de uma equipe de profissionais, ou de um processo metodológico, que o oriente em áreas onde seu conhecimento não é sólido ou suficiente (Alves L. R., 2008).

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 de uma lógica multidisciplinar. São resultado do diálogo e embate entre as áreas, sem que uma se sobreponha a outra.

3. A Lógica de Produção Multidisciplinar em Alien Factory

O CDA Alien Factory foi desenvolvido em parceria com o curso de Gestão da Produção. A partir da necessidade pedagógica de entendimento dos processos de linha de montagem, estudados na área de operações, o CDA oferece uma simulação simples deste processo em uma fábrica.

A principal necessidade identificada pelos professores responsáveis pelas disciplinas que abordam esse tipo de conteúdo foi a de que era preciso apresentar de uma forma compreensiva, os impactos da gestão de operações na prática.

A partir dessa perspectiva, o projeto iniciou com um trabalho extensivo de pré-produção. Pelo viés simulacional, a equipe buscou identificar relações simbólicas que pudessem entregar o conteúdo ao aluno / jogador de forma significativa e ainda estabelecer um ritmo de jogo que possa mantê-lo engajado. Por outro lado, a abordagem estética e discursiva do CDA precisa estimular e motivar o jogador sem, no entanto, distorcer o conteúdo instrucional contido na experiência. Além disso, a própria definição de qual porção de conteúdo deveria ser colocada no CDA, ofereceu um desafio à parte.

Dessa forma, uma série de discussões e alinhamentos foram realizadas entre os membros da equipe para que todos os aspectos pudessem ser observados por todos os especialistas. O objetivo foi alinhar e eliminar discrepâncias pelas óticas da educação, do *design*, da computação, da comunicação e da gestão de operações.

A partir desse alinhamento, uma série de protótipos foram desenvolvidos e testados pela equipe, até que a experiência de jogo fosse considerada satisfatória. O resultado apresentava uma simulação de linha de montagem, de quatro estágios, com esteiras rolantes que possibilitava praticamente qualquer tipo de deslocamento entre cada etapa de produção (figura 1).

Figura 1 – Protótipo escolhido pela equipe

Esse mesmo protótipo também buscava o melhor tipo de enquadramento para a visualização correta do *gameplay*. O protótipo foi desenvolvido em forma de *Toy*, que consiste em um fragmento do produto final, sem missões ou resultados de jogo, que tem por objetivo o teste da experiência de *gameplay*.

Em paralelo a isso, foram feitos estudos de estética, abordagem artística, linguagem do *game* e *design* de interfaces. Para que a entrega do conteúdo instrucional

fosse feita sem a presença de ruídos, a equipe decidiu que a linha de montagem não deveria produzir nenhum tipo de produto conhecido. Dessa forma, possíveis conhecimentos prévios poderiam distorcer o processo de aprendizagem demandando assim a necessidade do processo de reconciliação integrativa, apresentada por Ausubel (2010).

Assim, o discurso apresentado no CDA desafia o jogador a controlar uma linha de montagem de alienígenas. Assim, o produto montado na linha de produção não influencia o entendimento dos diferentes aspectos críticos para o entendimento de gestão e controle de operações.

A partir dessa premissa, o projeto gráfico se baseou na estética de revistas de histórias em quadrinhos e dos filmes de ficção científica da década de 1950, conforme a figura 2.

Figura 2 - Tela de Abertura

Foram realizadas análises de jogos similares em diferentes aspectos, bem como um estudo das cores utilizadas na tela de jogo. O resultado final obtido nesta etapa é mostrado na figura 3.

Figura 3 - tela de jogo do Alien Factory

Por fim as missões e as necessidades pedagógicas específicas foram inseridas durante a etapa de *level design*. Por se tratar de um simulador de processos, a inserção do conteúdo instrucional se deu através de modelos de comportamento predefinidos para

cada um dos elementos de jogo, permitindo um controle matemático da experiência de jogo (Mendes T. G., 2014). Dessa forma, os três fatores preponderantes para a gestão de operações – a janela de tempo para a realização de cada missão, o custo de produção e o retorno obtido através da realização bem-sucedida e a progressão do jogador a cada nível – foram ajustadas em função das necessidades pedagógicas e de diversão do CDA.

O CDA vem sendo aplicado em sala de aula nas disciplinas dos cursos de Administração, Gestão da Produção Industrial e Engenharia de Produção da Universidade Feevale. Os resultados da aplicação Alien Factory estão em processo de mensuração. Estão sendo feitas coletas de dados para que seja possível certificar o impacto da aplicação do CDA em sala de aula. Em 2014 o construto conquistou o primeiro lugar na Mostra de Games, Softwares Educativos e Mídias Locativas do I SIGATEC.

4. Considerações Finais

Torna-se claro que a multidisciplinaridade proporciona um ganho efetivo no processo produtivo de objetos de aprendizagem. A partir da proposição do LOA, a utilização de um método não hierárquico multidisciplinar, que resulta em um Construto Digital de Aprendizagem é ainda mais eficiente. O envolvimento de especialistas dessas diferentes áreas também é essencial para que os resultados sejam atingidos de forma mais efetiva.

Por outro lado, a necessidade de estruturação do projeto de forma clara e compreensível é fundamental, uma vez que as diferentes abordagens teóricas podem até mesmo fornecer diferentes interpretações para o mesmo tema.

Também é importante destacar que esse estudo ainda carece de resultados quantitativos e qualitativos no que se refere ao impacto deste CDA na aprendizagem dos alunos. Por fim, cabe salientar que este CDA é parte integrante das disciplinas da Universidade desde o segundo semestre de 2014 e reflete uma aposta da instituição em novas e melhores formas de ensino.

5. Bibliografia

- Alves, L. R. (novembro de 2008). "Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso." *Educação, Formação & Tecnologias*, 1(2), 3-10.
- Alves, L. R., Guimarães, H., Oliveira, G., & Rettori, A. (2004). "Ensino Online, jogos eletrônicos e RPG: Construindo novas lógicas." *Conferência eLes'04*. Aveiro.
- Ausubel, D. P. (2010). "The Acquisition and Retention of Knowledge." Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Branco, M. A. (2011). "Jogos Digitais: Metodologia e Conceitos para uma mídia indisciplinada." Unisinos, São Leopoldo.
- Crossman, E. C. (1919). "'Dry Shooting' for Airplane Gunners." *Popular Science*, 94(1), 13-14.
- Frasca, G. (2003). "Simulation versus Narrative: Introduction to Ludology." Em M. J. Wolf, & B. Perron, *The Videogame Theory reader*. New York: Routledge.
- Jeffries, K. K. (2011). "Skills for creativity in Game Design." *Design Studies*, 31(1).
- Koster, R. (2004). "A Theory of Fun". Scottsdale: Paraglyph Press.
- McGonigal, J. (2011). "Reality is Broken". New York: Penguin Press.

Mendes, T. G. (2011). "Jogos Digitais como Objetos de Aprendizagem: Apontamentos para uma Metodologia de Desenvolvimento." X Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital. Salvador: UNEB.

Mendes, T. G. (2014). "Games e Educação: Diretrizes de Projeto para Jogos Voltados à Aprendizagem." Lisboa: Novas Edições Acadêmicas.

Pinheiro, C. M., & Branco, M. A. (1º de Julho de 2006). "Uma tipologia dos games." Sessões do Imaginário, pp. 33-39.

Prensky, M. (2001). "Digital Game-Based Learning." St. Paul: Paragon House.

Tavares, R. (2005). "Fundamentos de Game Design para Educadores." Salvador.