

Elementos imersivos e de narrativa como fatores motivacionais em *serious games*

Raphael Leal Mendonça Pollyana Notargiacomo Mustaro

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica /
Faculdade de Computação e Informática, Brasil

Abstract

The working of educational content through serious games proposal is often not achieved because the aspects of fun and motivation are minimized. This occurs because in these games the content and strategies overlap the playful experience. This work, then, is based on the presentation of two elements to motivate the interaction of students with serious games: immersion and narrative. This involved a literature review of these components of games and their alignment with educational theories and instructional design. As a result, a rubric was drawn for the development and/or evaluation of the Serious Game Development Document (SGDD).

Keywords: serious games, immersion, narrative, motivational factor for learning.

Authors' contact:

lealnet@gmail.com

pollyana.mustaro@mackenzie.br

1. Introdução

O contexto educacional da sociedade contemporânea, marcada por tecnologias digitais e possibilidades de desterritorialização dos laços sociais [Castells 1996], exige não só a análise e reflexão, como a adoção de novas práticas pedagógicas que possam atender ao público estudantil da geração Homo Zappiens [Veen e Vrakking 2006]. Esta cresceu interagindo com dispositivos digitais que possibilitam a manipulação de fluxos informacionais não lineares, a participação em comunidades reais e virtuais e a resolução de problemas por meio do uso de estratégias desenvolvidas ao longo de atividades lúdicas relacionadas a jogos.

Estes já integram o cotidiano desta geração. São atraentes por serem divertidos, interativos, adaptáveis, apresentarem uma estrutura pautada em regras e metas e permitirem a aprendizagem por meio de *feedback* proveniente da resolução de problemas e resultados obtidos. A atratividade também é decorrente da satisfação pessoal – obtenção de êxito, superação de desafios e competição – e da história subjacente [Prensky 2007]. Cabe ainda destacar que a representação de papéis no âmbito do jogo possibilita o desenvolvimento de habilidades comportamentais e de comunicação [Maier, 1991].

Estes atributos dos jogos podem ser associados a propostas educacionais, configurando *serious games* para instituir um *locus* de aprendizagem ativa, bem como possibilitar sua personalização. Esta opção pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, bem como de outras habilidades metacognitivas relevantes vinculadas aos processos de aprendizagem. Dentre estas, destacam-se questões pertinentes à organização, à armazenagem e à elaboração de informações, bem como à monitoração da solução de um problema [Neves 2007].

Contudo, *serious games* nem sempre apresentam um balanceamento entre a parte educacional e a parte lúdica. Muitas vezes, a preocupação com o conteúdo faz com que a dimensão do jogo não só fique num patamar inferior, mas que suas características sejam praticamente suprimidas [Van Eck 2006], reduzindo o grau de atratividade deste [Malone e Lepper 1987].

A partir disto, o presente trabalho apresenta uma rubrica para análise e/ou melhoria de *serious games* já existentes ou para nortear a construção destes. Tal proposta pautou-se na ampliação da atratividade dos *serious games*, o que implica em despertar a motivação intrínseca [Ryan e Deci 2000] para tornar a aprendizagem significativa [Ausubel 1963].

Isto envolveu duas dimensões de jogos digitais: a imersão [Danski 2006; Sodowski Jr. e Stanney 2002] e a narrativa [Ryan 2001]. A imersão permite que o estudante se engaje no universo do *serious game*, tornando-o crível, o que facilita o fluxo de informações e auxilia na compreensão dos objetivos, bem como do caminho a ser percorrido para atingi-los. A narrativa contribui para a formação de sinapses e memória persistente, além de colaborar para a construção de conhecimentos e constituir um elemento que já faz parte da primeira infância.

A partir deste panorama, o artigo encontra-se organizado da seguinte maneira: a seção 2 conceitua e classifica *serious games*, abordando sua aplicação no contexto educacional; a seção 3 analisa a imersão no contexto de *serious games*; a seção 4 aborda a narrativa no âmbito dos *serious games* como elemento facilitador da construção de conhecimentos; a seção 5 detalha a proposta de rubrica para avaliar e construir *serious games*; e, finalmente, a seção 6 apresenta as conclusões e os trabalhos futuros decorrentes do presente estudo.

2. *Serious Games* como recursos educacionais

O conceito de *serious game* surgiu na literatura em 1970, quando Abt [1987] colocou que os jogos são dispositivos educacionais que podem ser usados por estudantes de todas as idades e em situações distintas. Para o autor os jogos, devido ao elevado grau de motivação envolvido e à dramatização de problemas, não só tornam a comunicação de conceitos e fatos mais eficaz, como permitem aos jogadores assumirem papéis, desenvolverem estratégias, tomarem decisões e receberem *feedback* praticamente instantâneo.

De maneira complementar, Bergeron [2006] caracteriza *serious game* como uma aplicação computacional interativa que apresenta metas desafiadoras numa estrutura voltada para a diversão. Assim, busca-se possibilitar a aquisição e a construção de conhecimentos, bem como o desenvolvimento de atitudes e competências dos estudantes para que estes atuem posteriormente em situações reais.

Contudo, além da definição e caracterização é relevante classificar os *serious games*, tendo em vista a compreensão das dimensões de uso pedagógico. Neste sentido, Ratan e Ritterfeld [2009] enfocam quatro aspectos:

- *Conteúdo Educativo*, o qual pode voltar-se para a área acadêmica, bem como para questões militares, de mudança social, de trabalho, de saúde ou mesmo de marketing;
- *Princípio da Aprendizagem*, que destaca a resolução de problemas cognitivos ou sociais (voltados para a colaboração e responsabilidade social), as habilidades de desempenho e a aquisição de conhecimentos;
- *Faixa Etária*, cujas classificações são: pré-escolar, ensino fundamental, ensino médio, ensino superior;
- *Plataforma*, dividida em PC, consoles de jogos, handhelds e plataformas móveis.

Estes são complementados por Breuer e Bente [2010], que ainda destacam os seguintes elementos:

- *Tópico Abordado*;
- *Objetivo da Aprendizagem*;
- *Forma de Interação*, que pode ser individual (*single player*), multiusuário (*multiplayer*), multiusuário massivo (*massive multiplayer*), co-orientação (*co-tutoring*) e agentes tutores (*tutoring agents*);
- *Interfaces e controles*, caracterizados como mouse associado ao teclado, controle/*joystick*, plataforma *Wii Balance Board* e interfaces que implementam *avatars* para interação corporal direta do *Kinect*.

Contudo, Clua et al. [2002] destacam que a maioria dos jovens jogadores não interagem com *serious games* devido ao baixo grau de imersão, ausência de desafios instigantes, gráficos de resolução inferior, etc. o que faz com que os mesmos não sejam divertidos. Sem estes elementos não se estabelece o envolvimento do jogador, o que o torna desmotivado e o faz abandonar o *serious game*.

Por este motivo, Gunter, Kenny e Vick [2006] destacam a necessidade da utilização de práticas consolidadas de design instrucional para que os jogos possam, de fato, permitir não só a construção de conhecimentos como de habilidades. Eles apontam, inclusive, que para isto o alinhamento entre as melhores práticas educacionais e as melhores práticas de design de jogos constitui uma condição *sine qua non*. Em tal contexto, torna-se relevante a discussão sobre a questão da motivação.

Keller [1983] foi um dos autores que se debruçou sobre este tema, buscando, em seu trabalho, desenvolver estratégias que despertassem o interesse dos estudantes ao longo do processo de aprendizagem. Para isto, ele caracterizou quatro aspectos fundamentais da motivação e as ações/artifícios/condições pertinentes:

- *Interesse*, relacionado ao estímulo e manutenção da curiosidade do estudante ao longo do processo de aprendizagem, o que envolve basicamente eventos inesperados ou inconsistentes que possam configurar lacunas entre o conhecimento existente e o desejado;
- *Relevância*, que diz respeito a como uma determinada aprendizagem pode satisfazer as necessidades individuais dos estudantes ou mesmo possibilitar que estes alcancem metas pessoais;
- *Expectativa*, pertinente à autopercepção do estudante em relação ao controle que este possui sobre seu sucesso numa atividade de cunho educacional;
- *Satisfação*, que une as motivações intrínsecas dos estudantes às recompensas extrínsecas que estes possam receber.

A partir destes elementos, a compreensão de Keller [1983] configura um modelo em que os conceitos descrevem as circunstâncias motivacionais que requerem estratégias educacionais específicas. Neste sentido, o trabalho do autor pode estabelecer tanto “potenciais obstáculos” à aprendizagem, que exigem o desenvolvimento de soluções, como condições que podem ser melhoradas a partir da adoção de estratégias educacionais sistemáticas, detalhadas na Tabela 1.

Tabela 1. Itens sintéticos categorizados a partir das Estratégias Educacionais propostas por Keller [1983]

Aspecto Motivacional	Estratégias
<i>Interesse</i>	<p>1) Despertar a curiosidade, por exemplo, por meio de alterações imprevisíveis na narrativa, estabelecimento de conflito ou paradoxo que chamem a atenção do estudante e o mobilize para encontrar informações para solucionar um problema. Deve-se ainda atentar para o fato de que o uso excessivo desta estratégia a torna ineficaz.</p> <p>2) Implementar recurso pessoal ou emocional (que pode ser trabalhado por meio de narrativas).</p> <p>3) Mostrar, conforme o grau do estudante, algum elemento que esteja relacionado ou integrado ao universo conhecido ou de crença deste combinando componentes inesperados.</p> <p>4) Tornar o <i>é</i> que estranho ao estudante familiar e vice-versa.</p> <p>5) Fornecer experiências/cenários em que o estudante precise adotar aspectos da investigação científica ao processo de resolução do problema.</p>
<i>Relevância (Categorias de Valores)</i>	<p>1) Estabelecer padrões de excelência associados ao risco moderado, escolha e responsabilidade como recurso de motivação pessoal.</p> <p>2) Apresentar pré-requisitos, tarefas ou objetivos, vinculados a metas futuras que configurem aspectos instrumentais.</p> <p>3) Trabalhar a motivação vinculada ao cumprimento de alguma tarefa conforme a atribuição de valor associada a esta num determinado grupo cultural de referência.</p>
<i>Expectativa</i>	<p>1) Melhorar a experiência de sucesso por meio do aumento de sua expectativa ou instituição de níveis gradativos de atividades (do fácil para o desafiador).</p> <p>2) Mostrar os requisitos necessários para obter sucesso.</p> <p>3) Fornecer controle pessoal contextual e oferecer <i>feedback</i>.</p>
<i>Satisfação (Resultados)</i>	<p>1) Usar recompensas extrínsecas de forma seletiva.</p> <p>2) Instituir mecanismos para não tornar a recompensa compulsória (previsível), tendo em vista a manutenção da satisfação intrínseca; que pode ser complementada por meio do elogio verbal e <i>feedback</i> informativo ao invés da adoção de mecanismos externos de avaliação de desempenho, ameaças ou vigilância.</p> <p>3) Apresentar comentários relacionados à performance para a manutenção do desempenho.</p>

O desdobramento desta arquitetura gerou o modelo ARCS (*Attention, Relevance, Confidence & Satisfaction* – Atenção, Relevância, Confiança e

Satisfação) [Keller e Suzuki 2004]. A *Atenção* pode ser mantida por meio da curiosidade, que leva o estudante ao aprofundamento sobre um determinado assunto, ou pela variabilidade de abordagem do tópico. A *Relevância* requer a clara compreensão dos objetivos propostos, que devem ser coerentes com o sistema apresentado; esta atribuição de consistência é elemento fundamental para que o estudante possa tomar decisões de forma mais confortável. A *Confiança* requer a garantia da existência de um caminho consistente que permite obter sucesso. A *Satisfação* constitui um reforço positivo para o estudante.

Cabe destacar que para ampliar ou instituir elementos motivacionais em *serious games* pode-se trabalhar com dois atributos: a imersão e a narrativa.

3. Imersão em *Serious Games*: novas possibilidades de aprendizagem significativa

Quando o jogador é psicologicamente transportado para uma dimensão virtual que não existe realmente, pela remoção dos elementos/sensações perceptuais do mundo real [Sadowski Jr. e Stanney 2002], e se sente como parte integrante da história [Dansky 2006], pode-se dizer que se concretizou a imersão no jogo digital.

Este conceito requer um isolamento físico e psicológico [Witmer e Singer 1998]. O primeiro pode ser obtido por meio da utilização de periféricos específicos (como, por exemplo, *head-mounted display* – óculos de realidade virtual) ou dispositivos (por exemplo, fones de ouvido, sistemas de som *surround* e componentes para a captura de movimento). Já o segundo pauta-se na conexão do jogador pela empatia com os personagens ou simpatia com a história mostrada. Isto também se vincula à projeção de sentimentos no contexto da narrativa, ou seja, à maneira a instituir segurança e envolver o usuário [Murray 2003], que neste caso é o jogador.

Da mesma forma, a ambiência do jogo estabelece o nível de realidade deste, de forma que a proximidade do mundo real pode ser configurada por gráficos e elementos de áudio de alta qualidade [Gomes 2005]. Exemplos de jogos que apresentam estes elementos são *Call of Duty 4* e *Metal Gear Solid 4* [Mendonça 2008].

Tais elementos permitem dizer ainda que quanto maior o conforto, maior será o sentimento/sensação de imersão [Dansky 2006]. Inclusive, a imersão por identificação constitui um dos elementos de narrativas envolventes, como, por exemplo, histórias épicas e monumentais voltadas para o desenvolvimento dos personagens existentes nos jogos digitais. Estas podem ser encontradas em jogos como *Chrono Trigger* e *Final Fantasy VII* [Mendonça 2008].

Da mesma forma, os desafios são fundamentais para a manutenção da motivação do jogador, o que

permite aumentar a imersão deste ao interagir com um jogo digital [Rolling e Adams 2003], corroborando o que já foi trabalhando anteriormente em relação ao modelo desenvolvido por Keller [1983]. Neste sentido, deve-se, em *serious games*, apresentar desafios compatíveis com o nível do estudante para que este se sinta motivado a permanecer interagindo com este recurso educacional.

Contudo, também é preciso atentar para os elementos que podem prejudicar a imersão em jogos digitais e, consequentemente, a aprendizagem do estudante quando são utilizados *serious games*. Neste escopo encontram-se tópicos como usabilidade, incoerência entre os elementos gráficos e de áudio apresentados em relação ao contexto do jogo e sobrecarga informacional.

As falhas de usabilidade envolvem a necessidade de consistência da interface de controle proposta para um determinado jogo em relação à performance esperada do jogador para o cumprimento de um objetivo específico [Kustening e Semanek 2006]. Neste sentido, a imersão requer que o controle do jogo esteja o mais próximo possível do mundo real para torná-lo mais natural [Sodowski Jr. e Stanney 2002]. Um exemplo de interface eficaz é apresentado no jogo *The Curse of Monkey Island*, onde o jogador percorre o cenário e utiliza uma interface de controle que possui uma mão para explorá-lo, um par de olhos para examinar algum objeto e uma boca nos momentos em que é preciso falar ou comer [Mendonça 2008]. Isto se torna mais crítico quando se trata de *serious games*. A ausência de coerência fará com o estudante não apenas tenha um decréscimo da sensação de imersão, como também o levará a superdimensionar sua preocupação com a interface, desviando-o de seu foco principal, que é a aprendizagem lúdica mediada por este tipo de recurso computacional.

Já a incoerência entre gráfico/áudio e o contexto do jogo pode ser minimizada ou ampliada de acordo com o conhecimento prévio que o jogador possui sobre o tema abordado [Douglas e Hargadon 2001]. Este é denominado pelos autores de *esquema* e engloba não só informações sobre o universo em que ocorre o desenvolvimento do jogo, como também os objetos e ações que podem ser realizadas durante a interação. O conhecimento prévio do *esquema* permite ao jogador adaptar-se a este ambiente, bem como constitui um elemento relevante para o estabelecimento da imersão.

Do ponto de vista didático, obter informações prévias do *esquema* pertinente ao *serious game* possibilita também a redução da sobrecarga informacional e a instituição de uma aprendizagem significativa [Ausubel 1963]. Ou seja, o *esquema* possibilita ancorar a construção de novos conhecimentos por meio de subsunções.

Finalmente, a sobrecarga cognitiva pode não só incrementar o grau de dificuldade do jogo [Ang et al.

2007] como até mesmo tornar a experiência mais complexa do que deveria ser e inviabilizar que os objetivos sejam alcançados. Isto pode ocasionar não só a frustração do jogador, como levá-lo a cometer um maior número de falhas no percurso e a ignorar informações relevantes. Quando se trata de um *serious game* este cenário torna-se mais crítico devido à necessidade de adequação do grau de dificuldade às habilidades e conhecimentos requeridos, que podem, ainda, inviabilizar o objetivo principal: a aprendizagem.

Outra questão concernente à sobrecarga informacional refere-se ao fato de que a frequência de resposta do jogador pode ser inversamente proporcional à quantidade de estímulos fornecidos pelo jogo [Kusternig e Semanek 2006]. Da mesma forma, a manutenção da atenção em relação às informações apresentadas, elemento destacado por Keller [1983], torna-se inviável quando a quantidade de informações apresentadas é elevada, resultando na derrota do jogador devido à perda de informações relevantes pela existência de múltiplos pontos focais. Por isto, interfaces de *serious games* devem apresentar o maior grau de transparência possível (no sentido de evitar uma poluição visual) e direcionamento (com o intuito de demonstrar claramente qual é a razão de existência de cada comando) [Kiili 2005].

Após a definição do conceito da imersão no contexto dos *serious games*, é necessária a introdução dos termos pertinentes ao elemento que facilita a construção de conhecimentos no contexto de jogos deste estilo: a Narrativa.

4. Narrativa, Narratividade e construção de conhecimento

A narrativa constitui uma representação situada no tempo e no espaço, povoada por personagens que tomam parte em eventos relacionados a um tema consistente do ponto de vista lógico [Ryan 2001]. Por isto, pode-se dizer que a narrativa constitui uma adaptação dos recursos da retórica clássica [Campos 2007]:

- *Quem* (pertinente ao perfil físico/psicológico dos personagens);
- *O que* (responsável pelo estabelecimento dos eventos);
- *Onde* (local em que se desenvolve a narrativa);
- *Quando* (referência temporal da narrativa);
- *Por que* (motivos que desencadeiam os eventos);
- *Para quê* (resultados decorrentes dos eventos);
- *Como* (assinala o estilo narrativo ou perspectiva ou narrador).

Estas características possibilitam que a narrativa configure uma representação da realidade [Frasca 2003b], que prescindir da apresentação integral do que se encontra representado. Esta redução estabelecida pela narrativa pode constituir um elemento atrativo motivacional e desafiador, capaz de despertar a criatividade que vem sendo trabalhado com as pessoas desde a infância [Malone 1981].

Contudo, também é relevante destacar que à narrativa está associado um grau de narratividade [Ryan 2001; Pearce 2005]. A narratividade constitui uma propriedade das relações instituídas entre a estrutura expressiva e a organização do conteúdo, sendo responsável pela atribuição de sentido [Carvalho 2006]. Por isto existem obras mais narrativas do que outras. Esta propriedade é fundamental tanto para a análise quanto para o desenvolvimento de um *serious game*.

Outra instância complementar, fundamental quando se trata de jogos, sejam estes educacionais ou não, é a narratologia – análise da narrativa como um constructo isolado, ou seja, sem conexão com mídia em que se encontra contida [Frasca 2003a]. Tal princípio permite a análise dos jogos sob esta ótica, sendo que este exame pauta-se na história (eventos inseridos no discurso narrativo) e na forma de sua apresentação (como os eventos são narrados).

A compreensão, o estudo e a apropriação da narratividade e da narratologia no âmbito de *serious games* podem permitir o estabelecimento de uma imersão narrativa, tornando o processo de aprendizagem emocionante e, portanto, constituir uma condição motivacional orquestrada pela condução da trama. Para ampliar a capacidade de contar histórias pode-se adotar uma abordagem específica como, por exemplo, a jornada do herói [Campbell 1949], representada por Vogler [1992] em 12 etapas agrupadas em três fases.

- A *Primeira Fase* é constituída pela apresentação do cotidiano do protagonista, o qual é interrompido por algum evento imprevisto que este tenta ignorar, mas se vê forçado a tomar uma decisão de aceitar sua missão e iniciar sua jornada;
- A *Segunda Fase* é marcada pelas provas impostas ao protagonista, que é ajudado por aliados para conseguir enfrentar inimigos ou perigos desconhecidos que conduzem ao confronto final;
- A *Terceira Fase* trata do retorno do protagonista ao seu cotidiano, quando enfrenta um último desafio e obtém sua recompensa (experiência, conhecimento, compreensão, etc.).

Isto possibilita instituir no *serious game* um fluxo em que o crescimento do personagem principal ocorre

concomitantemente à evolução do processo educacional do estudante, ou seja, desde sua motivação [Keller 1983] até sua aprendizagem. Esta é marcada pela equilíbrio, ou seja, aquisição de conhecimento por meio de uma experiência autorreguladora em que ocorre uma adaptação da estrutura cognitiva do estudante [Piaget 1964].

Outro elemento que deve ser levado em conta, devido à sua relevância para a construção da narrativa, é a interatividade.

Um jogo é dividido, numa caracterização simplificada, em duas partes distintas que se comunicam entre si. A primeira é a passiva, onde o jogador recebe as informações que compõe a continuidade da história apresentada, ou seja, é a narrativa. Já a ativa é a interação, de fato, do jogador com os elementos apresentados pelo jogo, o que é denominado de interatividade [Kusternig e Semanek 2006].

Em um *serious game*, a parte passiva do jogo se refere às informações que o usuário receberá, colocadas com o propósito de veicular um conhecimento determinado. Já a ativa é a busca do jogador por mais conhecimento por meio da interação com o ambiente virtual que está sendo apresentado.

Estas duas partes devem estar balanceadas para que o jogo flua de maneira mais suave. Caso a narrativa ou a interatividade estejam mais elevadas que sua contraparte, o jogo poderá apresentar problemas. Se parte passiva do jogo for mais destacada, o usuário do sistema pode sentir que existe uma sobrecarga de descrição, interferindo na sua interação com o jogo. Caso seja a parte ativa que esteja mais evidente, o jogador pode sentir que sua interferência está prejudicando as informações que estão sendo passadas a ele [Woyach 2004].

Este balanceamento é importante para os *serious games* no sentido de não priorizar a quantidade de conhecimento que quer ser trabalhado com o jogador ou sua interação com o ambiente de aprendizado. Com o balanceamento, existe um equilíbrio entre a recepção de informação e a interferência no mundo virtual.

Woyach [2004] define três ações que podem ser seguidas para a criação de uma narrativa balanceada com a interatividade presente no jogo. São elas:

- Criação de vários caminhos na narrativa para atingir o objetivo final da história. Estes percursos podem ser atingidos de acordo com a forma como o usuário interagir em determinado momento da narrativa. Desta forma, o jogador sente que sua interação influencia no curso na narrativa, fazendo com que ele entenda que são suas ações que definem as informações que ele receberá.

- Estabelecimento de um ambiente que seja dinamizado de acordo com a narrativa apresentada. O ambiente virtual criado para o jogo deve se comportar com os preceitos apresentados pela história do jogo. Isto inclui a interação do jogador com este mundo. A reação deste ambiente deve ser coerente com a história apresentada, para que não cause nenhum tipo de estranhamento ao usuário do sistema.
- Os personagens contidos no mundo virtual do jogo devem transmitir naturalmente a história ao jogador. Estes pedaços de narrativa são entregues ao jogador assim que ele interage com estes personagens. Assim, o usuário sabe de mais partes da história de uma forma mais coerente com o que ocorre no mundo real, isto é, por meio das pessoas que estão vivendo no universo apresentado.

Com a imersão e a narrativa definidas, é possível a criação de rubricas que guiarão a elaboração, desenvolvimento e avaliação de *serious games*. Estas encontram-se detalhadas na próxima seção, juntamente com as etapas relacionadas à construção de *serious games*.

5. Proposta de Rubrica para elaboração e/ou avaliação de *serious games*

Para a construção de um *serious game* seria recomendável que, pelo menos, dois profissionais trabalhassem de maneira integrada: o designer de jogos e o educador. Isto exige um alinhamento terminológico, principalmente em relação às questões concernentes à diferenciação entre os conceitos de imersão e de envolvimento [Kenny e Gunter 2007]. Para o desenvolvedor de jogos estes termos possuem uma configuração hierárquica ascendente, sendo que primeiro se trabalha para instituir o engajamento do jogador para, em seguida, levá-lo a imergir no universo do jogo. Já o educador ou o designer instrucional assume que existe uma vinculação entre estas duas concepções, o que dificulta a diferenciação das situações em que o jogador encontra-se envolvido ou imerso no âmbito do jogo. Isto ocorre porque para ele o engajamento encontra-se alinhado com a imersão. Portanto, é fundamental que ambos atentem para o que está sendo proposto, tanto para engajar quanto para levar à imersão, ao trabalharem na elaboração do Documento de Design de *Serious Game* (DDSG).

Este documento pode alinhar as etapas requeridas para a criação de jogos estruturados destinados a treinamentos de caráter imersivo [Hill Jr. et al. 2006] aos elementos integrantes da documentação elaborada para um projeto educacional [Dick, Carey e Carey 2001], associando-os ao detalhamento dos elementos

pertinentes ao design de jogos [Rouse III 2005]. Esta proposta pode ser pautada nas seguintes etapas: realização da análise do domínio envolvido da proposta educacional; roteirização do *serious game*; implementação de um protótipo do jogo elaborado; correção de problemas identificados após a elaboração do protótipo e adequação da maneira como são apresentados objetivos, regras, etc.; desenvolvimento de material de apoio para a utilização do *serious game* em contextos educacionais, inclusive à distância.

O desdobramento destas fases encontra-se detalhado abaixo numa proposta de DDSG:

- A *Primeira Fase* engloba a determinação do público-alvo, domínio de conhecimento e conceitos associados, objetivos e níveis cognitivos;
- A *Segunda Fase* aborda a seleção da estrutura que será adotada na narrativa do *serious game* e determinação dos eventos para o estabelecimento de uma narratividade que subsidie a imersão;
- A *Terceira Fase* envolve a discussão do material elaborado numa equipe de designers de jogos, especialistas no conteúdo tratado e educadores (projetistas educacionais);
- A *Quarta Fase* trata da redação minuciosa do DDSG, que envolve informações sobre o universo do *serious game* (período histórico: se este é ficcional ou baseado em fatos reais; descrição das características que envolvem clima, geografia, física, etc.), trama elaborada associada aos conteúdos educacionais que serão explorados (protagonista/protagonistas, contextualização temporal, descrição dos eventos, conteúdos e forma de inserção no contexto da trama, etc.) e, finalmente, os desafios e formas de avaliação (inclusive explicando o que deve implicar em mudança de nível, para subsidiar uma autorregulação do estudante, assim como o estabelecimento de premiações quando necessário);
- A *Quinta Fase* destina-se à seleção das tecnologias que serão usadas para o desenvolvimento do *serious game*;
- A *Sexta Fase* pauta-se na construção do *serious game* e realização dos testes pertinentes;
- A *Sétima Fase* agrega a análise dos testes e implementação de melhorias ao *serious game* já elaborado;
- A *Oitava Fase* inclui a definição das estratégias para a capacitação dos professores que farão uso do *serious game*;
- A *Nona Fase* destina-se à disponibilização, explicação da abordagem didática e do funcionamento do *serious game* para os estudantes;

- A *Décima Fase* constitui uma etapa complementar, sendo direcionada à documentação, monitoração e avaliação da experiência resultante da interação dos estudantes com o *serious game* (se o mesmo colaborou para a construção de conhecimentos, desenvolvimento de competências, autorregulação, etc.), assim como para o fornecimento de *feedback* a todos os atores envolvidos.

Como já foi destacado anteriormente, um dos pontos fundamentais que se deve atentar em *serious games* é para a manutenção da motivação do estudante, levando-o a inúmeras interações com estes e, conseqüentemente, à instituição de um percurso de aprendizagem. Este pode ser configurado numa rubrica [Stevens e Levi 2005]. A adoção de uma proposta de rubrica se deu por sua capacidade de propiciar a descrição do que deve ser considerado, bem como dos elementos que devem ser observados para evitar problemas de desempenho ao longo da interação/utilização do *serious game*. Com isto é possível estabelecer formas de mensuração da proposta.

Tendo em vista as aproximações que envolvem a imersão, a narrativa e a motivação, a rubrica foi dividida em três partes, destacadas nas Tabelas apresentadas abaixo. Esta estratégia foi adotada para possibilitar o uso isolado dos elementos motivacionais (imersão na Tabela 2; e narrativa na Tabela 3), sendo que a sua combinação, a qual não é apenas a soma de ambos, encontra-se expressa na Tabela 4.

Tabela 2. Rubrica para *Serious Games* a partir da motivação resultante da imersão existente em jogos digitais

Considerações	Precauções
Implementar certo nível de realidade no universo do <i>serious game</i> para aproximá-lo da configuração presente no mundo real.	Atentar para problemas de usabilidade, que podem ser decorrentes da inconsistência da interface.
Instituir mecanismos para suscitar o vínculo emocional do estudante ao <i>serious game</i> .	Observar se existe incoerência decorrente da falta de vinculação entre gráfico/áudio e contexto do jogo.
Fornecer um <i>esquema</i> prévio para que o estudante possa se inserir no ambiente criado pelo <i>serious game</i> .	Verificar se existe um equilíbrio entre as informações apresentadas e o nível de dificuldade impresso no <i>serious game</i> para não gerar uma sobrecarga informacional, frustrando o estudante e levando-o a um maior número de erros e à perda de informações relevantes para a aprendizagem.

Tabela 3. Rubrica para *Serious Games* a partir da motivação resultante da narrativa existente em jogos digitais

Considerações	Precauções
Apresentar uma estrutura espaço-temporal e personagens consistentes para que a narrativa presente no <i>serious game</i> represente uma determinada realidade (isto exige a definição do tema, argumento e trama/conflito fundamental).	Evitar a apresentação de elementos sem conexão com a estrutura da narrativa para que o estudante não seja desviado da espinha dorsal da trama.
Buscar o estabelecimento de uma narratividade no <i>serious game</i> que seja responsável pela configuração de sentido decorrente da vinculação entre expressão e forma (conteúdo estruturado).	Evitar o desbalanceamento entre narrativa e interatividade, para que o aprendiz não sinta que está recebendo informação demais (caso a parte passiva seja maior) ou que está interagindo sem ter um <i>feedback</i> narrativo (caso a parte ativa seja mais evidente).
Adotar uma maneira de contar histórias (exemplo: jornada do herói) que permita a evolução da narrativa/protagonista juntamente com a autorregulação do estudante enquanto este interage com o <i>serious game</i> .	

A associação destas duas instâncias (imersão e narrativa) se desdobra na terceira parte da rubrica (Tabela 4), que concatena informações de ordem global a serem observadas em *serious games*.

Tabela 4. Rubrica para *Serious Games* a partir da motivação resultante da imersão e narrativa existentes em jogos digitais

Considerações	Precauções
Suscitar o <i>interesse</i> de estudante por meio da apresentação de elementos que podem despertar sua curiosidade (Ex.: paradoxo, conflito, incongruência, desafio), sua emoção, causar-lhe surpresa (eventos inesperados) e/ou permitir a aprendizagem por meio da investigação.	Evitar o uso excessivo das estratégias associadas ao <i>interesse</i> para que elas não percam sua eficiência e significado.
	Desconsiderar o nível de habilidade e/ou sistema de crença ou de conhecimento do estudante, requerido para a tomada de decisão/ações vinculadas ao <i>interesse</i> .
	Não apresentar diretamente o caminho de resolução de um desafio ou outro elemento relacionado ao <i>interesse</i> .

(Cont. da Tabela 4)

Configurar a <i>relevância</i> por meio da vinculação do <i>serious game</i> com uma motivação pessoal do estudante, ou mesmo motivação instrumental ou de ordem cultural.	Analisar o estudante para não apresentar tarefas ou responsabilidades que estejam além de suas capacidades e/ou habilidades, o que leva à descaracterização da <i>relevância</i> . Desconsiderar contextos específicos associados a grupos culturais, assim como não colocar os pré-requisitos relacionados às metas, tornam o <i>serious game</i> irrelevante para o estudante.
Aperfeiçoar a experiência de sucesso do estudante por meio da implementação de níveis de dificuldade crescentes, apresentando as condições requeridas para a obtenção de sucesso e alcance de uma determinada <i>expectativa</i> . Permitir que o estudante controle sua performance, partindo de patamares simples para desafiadores e fornecer informações sobre seu desempenho, bem como cumprimento de uma <i>expectativa</i> esperada.	Não apresentar o que é necessário para cumprir a <i>expectativa</i> (obter sucesso) ou não receber <i>feedback</i> .
Fornecer <i>feedback</i> informativo, motivacional e formativo para que os resultados levem à <i>satisfação</i> do estudante.	Não fornecer prêmios de maneira seletiva, não informar e/ou apresentar informações que permitam ao estudante compreender os motivos que o levam a não acertar ou obter êxito em determinada tarefa, bem como não caracterizar a performance necessária para interagir com o <i>serious game</i> , resultam na <i>insatisfação</i> do estudante.

Com estas rubricas definidas, a utilização de seus preceitos gera um caminho àqueles que queiram criar *serious games* imersivos e com a narrativa adequadamente definida.

Na seção a seguir serão apresentadas as conclusões e os trabalhos que podem ser decorrentes dos caminhos apresentados no presente artigo para a construção e análise de *serious games*.

6. Conclusões e Trabalhos Futuros

A união de recursos tecnológicos ao entretenimento pode resultar em *serious games* e constituir uma estratégia educativa motivacional cujo objetivo é a promoção de uma aprendizagem significativa.

A partir disto, os *serious games* podem configurar ambientes dinâmicos que exigem uma maior participação (atividade) do estudante, o que pode contribuir para a fixação de conceitos e instituição de uma memória persistente associada. Eles podem, também, facilitar o trabalho com conceitos não triviais, promovendo desafios crescentes ao alinhar o nível de dificuldade às habilidades dos estudantes. Da mesma forma, eles envolvem a elaboração de estratégias para a resolução de problemas, a agilidade para a tomada de decisão, o refinamento de habilidades psicomotoras, elementos que ocorrem de maneira autorreguladora.

Cabe destacar que estas vantagens dos *serious games* encontram-se alicerçadas em recursos como a imersão e narrativas, elementos fundamentais em jogos digitais. Por meio do estabelecimento de um vínculo emocional intenso o estudante-jogador pode imergir num universo de aprendizagem, facilitando seu manuseio do fluxo de informações e conceitos pertinentes ao conteúdo estudado. Este constitui uma das questões centrais a serem trabalhadas por desenvolvedores de jogos e profissionais da área educacional. Da mesma forma, é preciso desenvolver um trabalho narrativo que permita ao estudante adquirir informações conforme estas sejam necessárias, evitando uma sobrecarga informacional. Isso requer, ainda, a instituição de uma interação proporcional para que o estudante não deixe de obter informações relevantes, apresentadas de maneira passiva, ao mesmo tempo em que pode assumir uma postura ativa para obter conhecimentos complementares relacionados aos seus próprios interesses.

Finalmente, o uso de um DDSG associado a uma rubrica específica para *serious games* pode facilitar a análise/construção de destes, instituindo pontos de verificação que sejam relevantes para a ampliação da experiência dos estudantes nestes universos.

Dentre os trabalhos futuros inclui-se o desenvolvimento de um sistema especialista que possibilite um detalhamento da análise proposta na rubrica, bem das etapas alinhadas ao DDSG. Isto possibilitará a obtenção de indicadores mensuráveis mais granulares e sugestões que possam melhorar *serious games* ao longo de seu desenvolvimento ou mesmo de *serious games* já implementados.

Da mesma forma, torna-se premente o desenvolvimento de novas investigações que permitam alinhar as melhores práticas pedagógicas de uso de *serious games* no contexto educacional, sobretudo para Educação a Distância (EaD). Isto permitirá ao

estudante compreender a proposta de uso de *serious games*, possibilitando uma aprendizagem significativa ao invés de uma interação lúdica desprovida de objetivo real. Tal proposta envolverá ainda novas incursões teóricas para desenvolver mecanismos para o planejamento das situações em que o uso de *serious games* possa ser motivador e não configurar uma obrigação acadêmica, o que requer também a manutenção do elemento lúdico e imersão, muitas vezes desconsiderados no âmbito educacional presencial e à distância.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio recebido do Fundo Mackenzie de Pesquisa - MACKPESQUISA.

Referências

- ABT, C., 1987. *Serious games*. Lanham, MD: University Press of America.
- ANG, C. S. ET AL., 2006. A model of cognitive loads in massively multiplayer online role playing games. *Interacting with Computers*, London, UK: Elsevier, 9, 167-179.
- AUSUBEL, D. P., 1963. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, New York: Grune & Stratton.
- BERGERON, B. P., 2006. *Developing Serious Games*. Massachusetts: Thomson Delmar Learning / Charles River Media, Inc.
- BREUER, J. E BENTE, G., 2010. Why so serious? On the Relation of Serious Games and Learning. *Eludamos, Journal for Computer Game Culture*, 4(1), 7-24.
- CAMPBELL, J., 1949. *The hero with the thousand faces*. University Press.
- CAMPOS, F., 2007. Roteiro de cinema e televisão: a arte e a técnica de imaginar, perceber e narrar uma estória. RJ: Jorge Zahar Ed.
- CARVALHO, C. O., 2006. *Narratividade e videoclipe: interação entre música e imagem nas três versões audiovisuais da canção "One" do U2*. Dissertação de Mestrado em Comunicação e Cultura Contemporânea. Salvador: Universidade Federal da Bahia.
- CASTELLS, M., 1996. *The Rise of the Network Society*, v. 1, Oxford: Basil Blackwell.
- CLUA, E. ET AL., 2002. Importância e Impacto dos Jogos Educativos na Sociedade. In: *I Workshop Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, Fortaleza: SBC.
- DANSKY, R., 2006. Chapter 1: Introduction to Game Narrative. In: Bateman, C. (Ed). *Game Writing: Narrative Skills for Videogames*. Boston, Massachusetts: Charles River Media, 01-23.
- DICK, W. O., CAREY, L., CAREY, J. O., 2005. *The systematic design of instruction*. 6th ed. Boston: Allyn & Bacon.
- DOUGLAS, J. Y. E HARGADON, A., 2001. The pleasures of immersion and engagement: schemas, scripts and the fifth business. *Digital Creativity*, Routledge, 12(3), 153-166.
- FRASCA, G., 2003a. Chapter 10: Simulation versus narrative: Introduction to ludology. In: Wolf, M. J. P. & Perron, B. (Eds.). *The Video Game Theory Reader* (pp. 221-236). New York: Routledge. Disponível em: http://ludology.org/articles/VGT_final.pdf [Acessado em 18 Nov. 2007]
- FRASCA, G., 2003b. Ludologists love stories too: notes from a debate that never took place. In: Copier, M. & Raessens, J. (Eds.). *Level Up: Digital Games Research Conference Proceedings*. Utrecht, Netherlands: Utrecht University.
- GOMES, R., 2005. The Design of Narrative as an Immersive Simulation. In: *DiGRA 2005 Conference: Changing Views – Worlds in Play*, Vancouver. Disponível em: <http://www.digra.org/dl/db/06276.21047.pdf> [Acessado em 08 Set. 2007]
- GUNTER, G. A., KENNY, R. F., E VICK, E. H., 2006. A Case for a Formal Design Paradigm for Serious Games. In: *Proceedings of the 2006 International Digital Media Association Conference (iDMAa and IMS)*, Oxford, OH, 1-19.
- HILL JR., R. W. ET AL., 2006. Pedagogically Structured Game-Based Training: Development of the Elect Bilat Simulation. In: *Proceedings of the 25th Army Science Conference*.
- KELLER, J. M., 1983. Motivational Design of Instruction. In: C. M. Reigeluth (Ed.). *Instructional-Design Theories and Models: An Overview of Their Current Status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 383-434.
- KELLER, J. M. E SUZUKI, K., 2004. Learner motivation and E-learning design: a multinationally validated Process. *Journal of Educational Media*, 29(3), 229-239.
- KENNY, R. F. E GUNTER, G. A., 2007. Endogenous Fantasy – Based Serious Games: Intrinsic Motivation and Learning. *International Journal of Social Sciences*, 2(1), 8-13.
- KIILI, K., 2005. Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *Internet and Higher Education*, 8, 13-24.
- KUSTERNIG, A E SEMANEK, G., 2006. Fully Immersive Games, Technische Universität Wien.
- MAIER, H. W., 1991. Role playing: structures and educational objectives. *Journal of Child Youth Care*, 6(4), 145-150.
- MALONE, T. W., 1981. What makes computer games fun? *Byte*, 6, 258-277.
- MALONE, T. E LEPPER, M., 1987. Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations of learning. In: R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction III: Cognitive and affective process analysis*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum, 223-253.

- MENDONÇA, R. L., 2008. *Cálculo do Grau de Imersão em Jogos Digitais*. Trabalho de Graduação Interdisciplinar, São Paulo, SP: Universidade Presbiteriana Mackenzie.
- MURRAY, J. H., 2003. Capítulo 4: Imersão. In: Murray, J. H. (Ed.). *Hamlet no Holodeck: O futuro da narrativa no Ciberespaço*. São Paulo: UNESP, 101-126.
- NEVES, D. A. B., 2007. Meta-aprendizagem e Ciência da Informação: uma reflexão sobre o ato de aprender a aprender. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 12(3), 116-128.
- PEARCE, C., 2005. Theory Wars: An Argument Against Arguments in the so-called Ludology/Narratology Debate. In: *DiGRA 2005 Conference: Changing Views – Worlds in Play*. Vancouver: Digital Games Research Association DiGRA, 2005. Disponível em: <http://www.digra.org/dl/db/06278.03452.pdf> [Acessado em 15 out.2007].
- PIAGET, J., 1964. Development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, New York, 2(3), 176-186.
- PRENSKY, M., 2007. *Digital game based learning*. Minnesota: Paragon House.
- RATAN, E. E RITTERFELD, U., 2009. Chapter 2 - Classifying Serious Games. In: U. Ritterfeld, M. Cody & P. Vorderer (Eds). *Serious games: mechanisms and effects*. New York: Routledge.
- ROLLINGS, A E ADAMS, E., 2003. *Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design*. Indianapolis: New Riders.
- ROUSE III, R., 2005. *Game Design: Theory & practice*. 2. Ed. Texas: Wordware.
- RYAN, M. L., 2001. Beyond myth and metaphor: Narrative in digital media [online] *Games Studies - The International Journal of Computer Game Research*, Bergen, Noruega, 1(1). Disponível em: <http://www.gamestudies.org/0101/ryan> [Acessado em 28 abr. 2008].
- RYAN, R. M. E DECI, E. L., 2000. Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well- Being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- SODOWSKI JR., W. E STANNEY, K., 2002. Chapter 45: Measuring and Managing Presence in Virtual Environments [online] In: Stanney, K (Ed.). *Handbook of virtual environments: Design, implementation, and applications*. Disponível em: <http://vehand.engr.ucf.edu/handbook/> [Acessado em 15 Maio 2007].
- STEVENS, D. D. E LEVI, A. J., 2005. *Introduction to Rubrics. An assessment tool to save grading time, convey effective feedback and promote student learning*. Virginia: Stylus Publishing, 2005.
- VAN ECK, R., 2006. Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless... *EDUCAUSE Review*, 41(2).
- VEEN, W. E VRAKING, B., 2006. *Homo Zappiens: Learning in a Digital Age*. London, Continuum.
- VOGLER, C., 1992. *The Writer's Journey: Mythic Structures for Screenwriters and Storytellers*. Studio City, M Wiese Productions.
- WITMER, B.G. E SINGER, M. G., 1998. Measuring Presence in Virtual Enviroments: A Presence Questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, Cambridge: MIT Press, 7(3), 225-240.
- WOYACH, S., 2004. Immersion through video games: Engineering the suspension of disbelief. *Illumin: A Review of Engineering in Everyday Life*, 5(4). Disponível em: <http://illuminate.usc.edu/article.php?articleID=103> [Acessado em 08 jul. 2008]