

Linhas-guia para o design de HUDs em jogos imersivos

Rafael P. Araujo Virgínia T. Souto

Universidade de Brasília, Departamento de Desenho Industrial, Brasil



Figura 1: Usuários durante teste com jogos.

Resumo

Videogames permitem experimentar uma grande quantidade de experiências interessantes, desde diversão descompromissada até momentos de grande envolvimento emocional imersivo. Este estudo apresenta um conjunto de linhas-guia para investigação do fenômeno da imersão – das causas aos efeitos nos jogadores – e resulta numa compilação de linhas-guia direcionadas a melhorar o desenho dos heads-up displays (HUDs) em jogos. HUDs são uma importante parte da interface de um jogo, providenciando informação e compondo esteticamente com demais elementos, estando presente em uma grande quantidade de jogos e influenciando o desempenho do jogador e seu engajamento com o jogo. Para atingir esse resultado, os autores pesquisaram a literatura científica, jogos de diferentes eras e tipos e os jogadores em si, por meio de sessões de teste, grupos de foco e entrevistas.

Palavras-chave: videogames, imersão, heads-up display, design de interface.

Abstract

Games provide a plethora of interesting experiences to gamers, from fun laidback moments to immersive, engaging stories. This study provides a thorough investigation on the phenomena of immersion – from its causes to the effect in players – that results in the compilation of a series of guidelines aimed at improving the design of heads-up displays (HUDs) in games. HUDs play a relevant role in making a game immersive, since they're an important visual asset that provides information and adds to the graphic style of a game. To achieve this result, the authors researched the current scientific literature, games from different eras

and gamers themselves, after game testing sessions and focus groups.

Keywords: videogames, immersion, heads-up display, interface design.

Contato dos autores:

rafael.pereira.87@hotmail.com

v.tiradentes@gmail.com

1. Introdução

Desde os primeiros jogos de videogame lançados na segunda metade do século XX, jogadores de todo o mundo tem se engajado em experiências de uso hoje conhecidas como “imersão”. O termo, atualmente presente tanto na literatura científica [Brown e Cairns 2004] quanto na mídia e em grupos de jogadores, pode ser entendido como qualquer nível de interação que o usuário do jogo experimenta em que haja alguma espécie de vínculo ou atração – seja um vínculo emocional com um personagem, a sensação de estar num cenário ou mesmo a vontade de superar um desafio num jogo difícil. Essas experiências de imersão tornam os jogos mais atraentes, despertando o desejo de usuários [Choi et al. 2013].

Em função disso, produtores e desenvolvedores buscam tornar seus jogos o mais envolvente possível por meio dos diversos elementos que o compõem, desde narrativas e gráficos até controles fluidos e interfaces agradáveis.

Este estudo apresenta um conjunto de linhas-guias uma investigação de um elemento de interface específico, o heads-up display (HUD), presente em grande quantidade de jogos, e propõe indicações para que esse elemento seja desenhado de modo a proporcionar uma melhor experiência de imersão num

jogo. A partir deste estudo foram criadas linhas-guia que tem como objetivo auxiliar designers, desenvolvedores e pesquisadores na criação e análise de HUDs em um jogo – independente de seu gênero ou plataforma.

A ideia de se tratar de um elemento de interface específico surge num momento em que o desenvolvimento de jogos se torna ainda mais relevante, com grandes empresas movimentando grandes somas financeiras [Santaella e Feitoza 2009], mas que ao mesmo tempo vê surgir – inclusive no Brasil – novos desenvolvedores pequenos, que buscam na versatilidade das plataformas de distribuição digital um espaço para atuação: os jogos indies. Propor linhas-guia para elementos de interface é, portanto, um modo de aprimorar a técnica por trás do desenvolvimento de jogos, trazendo uma referência acadêmica para que programadores e designers tenham mais insumos no projeto de seus jogos.

Além disso, o estudo dos fenômenos de imersão se configura como um campo de atuação relevante, em que o papel do videogame é questionado e suas possibilidades junto aos usuários são estudadas e enaltecidas, na busca por experiências que tragam ainda mais satisfação de jogadores ao redor do mundo. Por fim, todo estudo do papel do videogame e seus efeitos é fértil campo para outras áreas da Academia, como as Artes e a Psicologia, que abordam esse meio conhecido por seu valor comercial por outros pontos de vista, como o da Gamearte [Venturelli 2011], medicina e reabilitação [Halton 2008].

2. Imersão e HUDs

Quando se trata de imersão em videogames, uma consideração relevante que se faz de início é a de que jogadores percebem as imagens projetadas na tela como estímulos sensoriais relevantes [Clark 2010], análogos aos reais. Ao entender um modelo de 3D como um personagem com personalidade, ou pixels na tela representando barras e bolas (como em Pong), é notável que o videogame permite ao usuário se envolver, engajar-se com aqueles elementos como aconteceria na leitura de um livro, ao assistir a um filme ou mesmo a estar, de fato, num local específico.

Essa variedade de fenômenos (identificação com um personagem, aceitação de um desafio etc.) são frutos de diversos estudos, como o de Brown e Cairns [2004] que levantou e separou os diferentes tipos de fenômeno de acordo com seu efeito no usuário.

Segundo o estudo, um jogador pode vivenciar três tipos diferentes de imersão ao se jogar um jogo, descritos como estados separados, cuja ocorrência pode ser simultânea ou não. São eles:

Engajamento: neste estado, o jogador se propõe a dedicar tempo e atenção à realização de uma atividade. Num jogo, isso significa assumir para si o desafio, aprender os controles e se dedicar a superar os desafios propostos.

Absorção: no estado de absorção, o usuário percebe e se vincula a elementos do universo do jogo, tais como personagens ou narrativa. Um exemplo claro desse estado pode ser percebido quando um jogador se entristece ou fica curioso com as ações do protagonista de um jogo, ou quando ele é tomado por sensações como o medo e a euforia durante a utilização deste.

Imersão total: o estado de imersão total pressupõe uma transposição do jogador para o mundo de jogo. Nesse estado, efeitos como a presença especial (o jogador se sentir fisicamente no mundo do jogo, estando num mundo de fantasia e não em seu quarto) e a perda de noção do tempo fora do jogo são alguns dos efeitos perceptíveis.

Esses estados de imersão, por sua vez, podem ser atingidos de que acordo com o que o jogo proporciona durante seu uso – isto é, os elementos do jogo responsáveis pela imersão. Nesse sentido, Ermi e Mäyrä [2005] elencaram quais são esses elementos:

Imersão sensorial: ao proporcionar gráficos, áudio ou demais sensações envolventes, o jogo transmite ao usuário estímulos que o envolvem e causam um estado de imersão.

Imersão baseada em desafio: quando o estado de imersão é atingido por se apresentar ao jogador um desafio que demande habilidade e concentração, proporciona-se o que se chama de “imersão baseada em desafio”.

Imersão imaginativa: ao apresentar personagens, localidades e situações que o jogador entende, se identifica e se projeta para dentro da ficção tem-se o estado de imersão imaginativa.

É possível traçar um paralelo entre os efeitos no usuário descritos por Cairns et al. E os elementos do jogo descritos por Ermi e Mäyrä [2005]. Desse modo, pode-se dizer que muitos dos principais elementos de um jogo afetam seu potencia de imersão para jogadores: trama, jogabilidade, interface, audiovisual, dentre outros elementos.

Nesse ponto, é comum partir para o pressuposto de que um jogo deve, para ser imersivo, utilizar-se de todos os recursos possíveis para criar uma experiência semelhante ao mundo real – personagem de feições realistas, texturas de alta resolução e efeitos de iluminação avançados.

Em contraponto a isso, além de se apontar que jogos com poucos elementos gráficos mas que proporcionem a experiência de “engajamento” podem

ser imersivos, pode-se dizer que mesmo um jogo em que esse não seja o foco podem atingir os demais estados de imersão. Madigan [2010] aponta que o principal elemento para que um mundo de jogo seja imersivo é a consistência de seus elementos. Isso é, o jogo deve mostrar um mundo consistente, independente de seu estilo visual ou elementos inseridos. Como exemplo, tome um jogo do tipo FPS (first-person shooter), jogos de tiro com câmera em primeira pessoa) com cenários realistas, sons capturados da vida real e animações digitalizadas. Em que pese o jogo mostrar grande grau de realismo, a sensação de imersão proporcionada ao usuário pode ser quebrada se algum elemento estiver inconsistente – como por exemplo, uma sala com diversos objetos quebráveis ou empurráveis mas que, por uma questão de programação, tem algum objeto em particular que se comporta de maneira anômala. Ao constatar que uma caixa de papelão não poderia ser empurrada, por exemplo, o jogador sai de seu estado mental em que aquilo é uma caixa e volta a pensar naquele objeto como um modelo 3D do cenário de um jogo.

Em contraponto a isso, um jogo de gráficos fortemente limitados pela plataforma ou mesmo com estilo e temática diversos (como por exemplo um jogo de ação espacial para uma plataforma como o Mega Drive) pode se tornar mais imersivo e envolvente para o jogador caso todos os elementos se comportem de maneira consistente. Nesse caso o jogador, ao assumir a premissa do jogo e seus elementos, é capaz de abstrair os pixels na tela e mesmo as limitações gráficas em prol da descrição e comportamento dos elementos do jogo.

Para validar esse entendimento e os demais previamente citados os autores realizaram em 2013 um questionário com jogadores brasileiros sobre imersão. Os 410 respondentes opinaram sobre hábitos de uso de videogames, definições de imersão e elementos que caracterizam e reforçam esse processo. Como resultado, verificou-se justamente a grande relevância de muitos elementos para a imersão – e a própria valorização da imersão no contexto de jogo, apontada como fator de atração e escolha relevante pelos jogadores.

Disso, partiu-se para uma busca em algum elemento de jogo com menos literatura científica disponível para ampliar os horizontes do estudo em imersão. Grande parte dos estudos nessa área se refere a elementos como narrativa, audiovisual, sistemas de controles (como controles de movimento, projeções em realidade virtual etc.), e há pouco foco num elemento de interface presente em grande parte dos jogos, o heads-up display (HUD).

O HUD pode ser descrito como toda projeção de informação realizada sobre a tela ou vista do usuário. HUDs fazem parte da interface de videogames, de alguns veículos (como caças militares ou carros esportivos) e tem por intuito transmitir informação sem

que o usuário tenha que desviar sua atenção da ação principal.

Essa transmissão de informação durante a atividade traz vantagens de desempenho para o usuário [Liu e Wen 2004], e no caso de um jogo de videogame é parte integrante da experiência de uso, seja por transmitir dados da partida como também por compor a paisagem visual por meio de elementos gráficos dispostos na tela.

Alguns desses elementos do HUD na interface de um jogo são mapas, indicadores de saúde do personagem, dentre outros. A partir desses elementos pode-se elencar alguns efeitos que o HUD tem no jogador e na atividade de jogo, descritos abaixo:

Compensação de efeitos sensoriais: um jogo é normalmente apresentado ao jogador por meio de um estímulo audiovisual e, eventualmente, algum feedback tátil como vibração dos controles de jogo ou force feedback (como um controle de carro de corrida que reage ao comportamento do carro aumentando a resistência ao esterço ou vibrando em superfícies irregulares). Entretanto, diversos efeitos do protagonista do jogo não podem ser transmitidos ao jogador somente por estes estímulos, seja o peso de uma arma nas mãos de um atirador, a força centrífuga numa curva forte em um carro ou a falta de oxigênio sob a água. Nesses casos, informações gráficas podem ser projetadas para que o jogador consiga tomar melhores decisões, sabendo o que de fato ocorre na situação de jogo. Como contrapartida, um excesso de informações de feedback pode poluir a tela de jogo, dificultando a concentração nas atividades principais.

Onisciência: como maneira de nortear as decisões do jogador em cenários complexos, jogos podem fornecer grande quantidade de informação – muitas vezes mais do que o que o próprio personagem dentro do jogo teria acesso. Isso inclui ter um mapa de uma área ainda não acessada, um gráfico de saúde de um oponente ou mesmo informações da história que o personagem desconhece. Tais informações podem ser uma compensação por ter o jogador como agente externo ao mundo de jogo como um agente onisciente [Sherlock 2005], ou simplesmente um recurso voltado para a performance do usuário, que pode tomar as melhores decisões possíveis em termos de gameplay. Em que pese tal recurso permitir que o desempenho do jogador seja melhor, adequando seu metajogo ao necessário para vencer, por outro lado o excesso de informação pode privar o jogador de emoções e sensação atreladas ao desconhecido. Ao saber quando que falta para ele derrotar um oponente, ele pode talvez ter menos medo ou se sentir mais no controle da situação do que o personagem deveria, ou mesmo tirando o senso de descoberta de um novo mundo ao já apresentar um mapa completo com todas as localidades descritas.

Obstrução do espaço de jogo: o HUD, por definição, ocupa espaço da tela de jogo, obstruindo-a com elementos visuais como textos, gráficos em barra, símbolos ou decorações. Se por um lado eles podem ocupar um espaço que poderia servir como uma janela para o mundo virtual (criando uma camada entre o jogador e o mundo do jogo) por outro as vantagens do acesso à informação compensam, dando ao jogador recursos que melhoram seu desempenho e, a depender, tornam a interface do jogo mais imperceptível, tal qual acontece quando se tem um jogo de controles precisos, em que o jogador foca nos movimentos do personagem e não no pressionar de teclas. Além disso, diferentes jogos de diferentes gêneros podem se utilizar dos elementos visuais do HUD para criar uma camada adicional dentro do mundo virtual. Um exemplo é o HUD do jogo Halo, que projeta informações na tela como se elas estivessem no visor do capacete do protagonista.

Como pode ser observado, o HUD possui reflexos notáveis na atividade de jogo, na paisagem visual e, portanto, no aproveitamento que o usuário tem do jogo.

Para validar tais percepções, os autores realizaram pesquisas em jogos e com usuários, que passaram por testes de jogos, grupos de foco e questionários presenciais. Essa etapa com usuários se configurou relevante por trazer também a abordagem de jogadores com diferentes vivências e práticas experimentando jogos iguais. Dessa parte, os autores depreenderam observações referentes ao processo de imersão, aos efeitos do HUD e, por fim, validaram alguns pontos que foram indicados como guias para o desenho de HUDs em jogos.

3. Linhas-guia

O entendimento de que o HUD é um elemento de relevância no processo de imersão num jogo e no desempenho da atividade do jogador torna sua relevância tangível, criando espaço para estudos adicionais e avanços nas técnicas de desenvolvimento deste item. Desse modo, os autores optaram por consolidar os estudos realizados – bem como pesquisas feitas com usuários por meio de grupos de foco e questionários – numa série de linhas-guia.

Essas linhas-guia tem por propósito fornecer a desenvolvedores de jogos insumos adicionais para o projeto e teste de seus HUDs, facilitando a análise de seus efeitos dentro do jogo. Adicionalmente, pesquisadores ou interessados em jogos por outros motivos podem utilizar essas linhas guia como orientação para suas análises.

Inicialmente, entretanto é necessário apresentar uma definição dos requisitos de um jogo para que este apresente uma experiência imersiva. Com base nos levantamentos prévios e questionários realizados com

usuários, define-se aqui como pontos principais para uma experiência imersiva:

- O jogo deve ser consistente na apresentação dos elementos do universo de jogo;
- Não é necessária a criação de um mundo semelhante ou análogo ao mundo real para que uma experiência de jogo seja imersiva;
- O jogo apresenta ao jogador pelo menos um dos fenômenos de imersão a seguir: engajamento com a atividade, envolvimento emocional com o universo de jogo ou presença espaço-temporal [Brown e Cairns 2004].

Desse entendimento, depreende-se que a experiência de imersão não está atrelada apenas a elementos audiovisuais, podendo ser efeito também de componentes como narrativa e gameplay. O HUD, como elemento de interface, é um desses elementos.

Um jogo que tenha por proposta ser imersivo tem, em seu cerne, um conjunto de características que influenciam diretamente o desenho do HUD. Transmitir somente a informação essencial com a menor interrupção da ação de jogo e com o menor impacto visual no conjunto apresentado permitirá que o jogador desempenhe seu papel no desafio proposto com a menor interferência possível, podendo assim focar sua atenção na ação e nos dados que lhe são fornecidos, sem o desvio do olhar que acarretaria em perda de performance [Liu e Wen 2004]. Assim sendo, a lista abaixo apresenta uma série de recomendações para o desenvolvimento de HUDs de modo a atingir a proposta de transmitir informação com menos interferência e distração da atividade de jogo. Essa lista levou em consideração a consolidação da literatura sobre jogos e imersão, HUDs e imersão bem como as pesquisas realizadas com usuários e análises de jogos. Comparado com o material apresentado por Fagerholt e Lorentzon [2009], as linhas-guia aqui propostas tem por intuito apresentar um conteúdo resumido, uma referência rápida para que desenvolvedores de jogos de qualquer gênero possam ter uma indicação sobre boas práticas no desenho do HUD de seus jogos. As linhas-guia podem ser adaptadas e desenvolvidas de acordo com a necessidades vigentes, devendo ainda ser validadas a depender do caso. Assim sendo, elas são apresentadas conforme lista a seguir:

Linhas-guia para o desenvolvimento de HUDs em jogos imersivos:

- Controlar a onisciência do jogador
- Priorizar elementos do universo do jogo
- Reduzir interferências externas
- Dispor somente a informação relevante
- Integrar elementos gráficos
- Manter a consistência dos grupos de dados
- Verificar obstrução visual

Abaixo, os elementos são descritos e explicados individualmente.

Controlar a onisciência do jogador: o jogo pode apresentar ao usuário mais informação que aquela que o personagem jogador teria acesso. Essa informação adicional deve compensar as limitações que o videogame apresenta para o jogador (dada a natureza da mídia), sem entretanto fornecer informação excessiva, que comprometa a narrativa e entendimento do universo por parte do jogador.

Priorizar elementos do universo do jogo: ao utilizar elementos dentro do próprio mundo do jogo (i.e. elementos do cenário, diálogos de personagem, efeitos sonoros), o desenvolvedor alivia a carga cognitiva do HUD e aumenta os pontos de interesse no universo criado pelo jogo, enriquecendo-o. Desse modo, a utilização de cores ou formas integradas ao cenário de modo a fornecer dicas visuais e o uso de sons ambiente, por exemplo, podem substituir indicações gráficas projetadas diretamente no HUD.

Reduzir interferências externas: durante a execução, muitos jogos transmitem informação sobre sua execução no videogame (i.e. telas de salvamento ou carregamento de fases), além de interfaces de notificação (i.e. janelas de *chat* ou notificações de conquistas no jogo). Cabe ao desenvolvedor reduzir a interferência que essas informações causam, suprimindo-as onde possível, de modo a evitar a interferência na atividade do jogo.

Disponibilizar somente a informação relevante: dependendo do jogo, o usuário lida com uma grande quantidade de informações que podem ser acessadas, dentre outros modos, pelo HUD. Idealmente, o HUD deve exibir somente a informação que é relevante ou necessária naquele momento do jogo, ocultando-a quando não for o caso. Assim, é possível aliviar a carga cognitiva para o usuário, sem privá-lo das informações importantes do jogo.

Integrar elementos gráficos: elementos decorativos, tipografia, cores e símbolos devem condizer com o universo visual apresentado pelo jogo, para evitar uma estranheza que leve a uma maior dificuldade do jogador se entregar ao jogo. Quando possível, pode-se fazer com que os elementos se adaptem continuamente ao que for apresentado no jogo, aumentando a integração e ainda fornecendo uma atratividade adicional aos elementos gráficos.

Manter a consistência dos grupos de dados: ao manter grupos de informações sempre em locais consistentes ao longo do HUD, o jogador terá sempre ciência do tipo de informação que receberá em cada parte da tela, facilitando assim o reconhecimento de novos símbolos ou informações quando necessário, além de agilizar a consulta e com isso ter menos interferência na atividade de jogo em si.

Verificar obstrução visual: além de visualmente condizente, é sugerido que o HUD obstrua a visão do

mundo do jogo o mínimo possível, desse modo o jogador tem mais contato com os elementos visuais do jogo e sua performance melhorada pela menor obstrução e interferência do HUD, quando for o caso.

Essas considerações são pautadas por todo um levantamento em pesquisa bibliográfica, além de testes e entrevistas com usuários. Algumas das recomendações, por exemplo, são fruto de grupo de foco em que os jogadores citaram exemplos reais de situações em que HUDs foram muito invasivos ou passaram informação em excesso.

Um exemplo dos que foi citado é o do RPG *The Elder Scrolls V: Skyrim*. Jogadores apontaram que, enquanto seu personagem andava pelo mundo, a tela exibia uma seta projetada sobre a cabeça de algum outro personagem com quem ele deveria interagir. Segundo esses jogadores, tal projeção foi prejudicial por incluir um grafismo na tela, sobressaindo-se da paisagem visual do jogo, além de tornar óbvio qual personagem deveria ser seguido. Nota-se nesse caso um problema de obstrução visual e de onisciência (ao já indicar para o jogador qual personagem ele deveria seguir, em vez de deixar para o protagonista a descoberta de tal personagem).

Como pode ser visto, as linhas-guia podem ser elencadas em casos individuais e ser usadas em testes de jogo, de modo a apontar itens que devem ser observados ou revistos. Conforme já explicado, não há solução ideal para todos os casos, posto que cada jogo requer que o jogador tenha acesso a um conjunto de informações específico. Assim, o que se pode apontar é que o balanço primordial que se deve alcançar é o da “transparência da interface” contra a performance do usuário. Quanto mais transparente essa interface – menos informações forem jogadas – mais o mundo de jogo estará próximo ao jogador. O contraponto disso está na ausência de informação, que ao comprometer o desempenho do jogador (a depender do jogo) irá tirá-lo do estado de imersão ou, mais além, do estado de flow [Csikszentmihalyi 1991], isso é, um estado de engajamento com a atividade em que o usuário estará totalmente dedicado ao jogo pelo ato de jogar em si.

5. Conclusão

Ao final da apresentação das linhas-guia, é possível verificar que a aplicação de técnica no design de interface é um caminho para a criação de experiências de jogo mais atraentes. A utilização de linhas-guia é particularmente favorável por não engessar os processos de desenvolvedores.

Estudar o HUD é um caminho de se verificar não apenas a importância de um elemento específico de interface, como também de se buscar entender todo o funcionamento dos componentes que se põem entre a

mente do jogador e os acontecimentos processados pelo console de videogame.

Como produto que proporciona um sem-número de estímulos sensoriais ao jogador, um jogo deve ser visto não apenas no conjunto de seus efeitos como também em suas especificidades. Este estudo, portanto, trata de um ponto específico do design de um jogo, mas também convida pesquisadores e jogadores a buscar um entendimento mais profundo de outras nuances desses produtos, tais como controles de jogo, linguagem audiovisual, arquiteturas de informação e mesmo questões sociais envolvendo o feito e uso de videogames.

Além disso, como estudo que focou no fenômeno da imersão, foi notada a importância que os jogos possuem para os jogadores ao apresentarem experiências fantásticas que não apenas completam como também melhoram a vida de seus usuários. Dentre os diversos questionários e grupos de foco realizados, foi possível ver de alguns usuários a paixão nutrem por videogames, um fenômeno relativamente recente mas que movimenta uma comunidade ativa e engajada, das mais diversas idades, credos e de diferente lugares do mundo.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer aos participantes das etapas de pesquisa, bem como aos apoiadores do projeto desde seu início.

Referências

- BROWN, E., CAIRNS, P., 2004. A Grounded Investigation of Game Immersion. *CHI 2004*, ACM Press.
- CHOI ET AL., 2013 Development of a scale for fantasy state in digital games. *In: Computers in Human Behavior 29*. Elsevier.
- CLARK, N., 2013. The Sensible Side of Immersion. Gamasutra. Disponível em: http://www.gamasutra.com/view/feature/132653/the_sensible_side_of_immersion.php?print=1. [Acesso em 8 de dezembro de 2013]
- CSIKSZENTMIHALYI, M., 1990. Flow: The Psychology of Optimal Experience. New York, Harper and Row.
- ERMI, L. E MÄYRÄ, F., 2005. Fundamental Components of Gameplay Experience: Analysing Immersion. *In: Changing Views: World in Play. Selected Papers of the 2005 Digital Games Research Association's Second International Conference*. Digital Games Research Association DiGRA.
- FAGERHOLT, E., LORENTZON, M., 2012 Beyond the HUD: User Interfaces for Increased Player Immersion in FPS Games. Mestrado. Gotemburgo, Chalmers University of Technology.
- HALTON, J., 2008. Virtual rehabilitation with video games: A new frontier for occupational therapy. Occupational Therapy Now, caot.ca.
- LIU, Y., WEN, M., 2004. Comparison of head-up display (HUD) vs. head-down display (HDD): driving performance of commercial vehicle operators in Taiwan. *In: International Journal of Human-Computer Studies 61*. Elsevier.
- MADIGAN, J., 2010. The Psychology of Immersion in Video Games. Disponível em <http://www.psychologyofgames.com/2010/07/the-psychology-of-immersion-in-video-games/>. [Acesso em 30 outubro 2014]
- SANTAELLA, L.; FEITOZA, M., 2009. Mapa do jogo: a diversidade cultural dos games. São Paulo, Cengage Learning.
- VENTURELLI, S., 2011 Interatividade Computacional. Revista Moringa - Artes do Espetáculo - UFPB. Moringa - teatro e dança [Online].