

REALIDADE VIRTUAL: ARTICULAÇÕES COM OS ESTUDOS DA LINGUAGEM

Evaldo Carneiro de Mello Sobrinho¹
Cristina Jasbinschek Haguenaer²

RESUMO: Este artigo tem por objetivo apresentar duas tecnologias – a Realidade Aumentada (RA) e a Herança Virtual (*Virtual Heritage -VH*) – situando-as em relação ao amplo espectro das técnicas de Realidade Virtual (RV). No entanto, para além das características das tecnologias envolvidas, tal apresentação é articulada com reflexões realizadas na perspectiva da linguagem, com o objetivo de apontar caminhos e possibilidades de investigação para pesquisadores. Por fim, são sugeridos alguns repositórios de informação sobre essas tecnologias, assim como links para páginas de grupos de pesquisa na área.

PALAVRAS-CHAVE: Realidade virtual e aumentada, *virtual heritage*, interação, linguagem.

ABSTRACT: Virtual Reality (VR), with the benefit from the great development of the industry for electronic components and the consequent cost reduction of their final products, is presenting a range of increasingly broad technologies and solutions available to the public. This article aims to present two of these developments - Augmented Reality (AR) and Virtual Heritage (VH) - placing them in relation to the broad spectrum of VR technologies. In addition to technologies' characteristics, such discussion is articulated with reflections in the context of language, with the goal of pointing out paths and research opportunities. Finally, some information repositories about these technologies are presented, as well as links to research groups in this field.

KEYWORDS: Augmented reality, virtual heritage, mixed reality. Interaction and language.

¹ Doutorando do Programa Interdisciplinar de Linguística Aplicada (UFRJ) e Mestre em Linguística Aplicada pela mesma instituição (2011). E-mail: evaldomello@yahoo.com.br

² Doutora em Ciências da Engenharia (UFRJ), Professora Associada (UFRJ) e coordenadora do Latec – Laboratório em de Pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação / UFRJ. E-mail: cristina@latec.ufrj.br

A REALIDADE VIRTUAL

Toda uma gama de termos é comumente utilizada para se definir a Realidade Virtual (RV): ambientes sintéticos, realidade artificial, ciberespaço, tecnologia de simulação e ambiente virtual etc. Com o intuito de utilizar uma definição mais precisa utilizaremos, no escopo deste trabalho, o conceito de Sherman e Craig (2003, 13), autores que definem RV, em linhas gerais, como uma mídia que pressupõe o uso de sistemas computacionais sensíveis ao posicionamento do usuário no espaço (tecnicamente conhecido como rastreamento³) e que possibilitam sua interatividade com o ambiente, fornecendo também algum tipo de retorno sensorial (retroalimentação) para ele. Tais características produzem, por fim, a sensação de se estar imerso, em algum grau, nesse mundo simulado ou virtual.

Utilizaremos tal definição por dois motivos: a primeira, sem dúvida, pelo fato de estarmos inseridos na área de estudos da linguagem – reparem, portanto, que Sherman e Craig destacam o fato de a RV ser uma mídia, isto é, uma forma de comunicação, para além de suas características técnicas específicas, como a produção de estímulos sensoriais nos usuários. O outro motivo é a vantagem de sua definição poder englobar uma grande quantidade de dispositivos de interface existentes, desde os sofisticados capacetes HMD (*HeadMounted Display*), luvas de dados (*datagloves*), cubículos de projeção (CAVEs) e até simples monitores de vídeo que proporcionam imersão através de imagens 3D. Todos esses dispositivos – HMDs, *datagloves* e CAVEs - fazem parte de nosso imaginário técnico para o qual muito contribuíram diversas obras de ficção científica, como o cinema tátil de Admirável Mundo Novo (HUXLEY, 2009), o espaço virtual Matrix de Neuromancer (GIBSON, 2003) e o mundo virtual igualmente dotado de estímulos sensório-motores do Metaverso (STEPHENSON, 2008). Naturalmente, além da fruição estética, própria da obra artística, esses romances problematizam aspectos da

³ Rastreamento ou *Position tracking*: “... the computerized sensing of the position (location and/or orientation) of an object in the physical world-usually at least part of the participant's body” (Sherman e Craig, 2003, 10) .Em tradução nossa: “A detecção por computador da posição (localização e/ou orientação) de um objeto no mundo físico - geralmente ao menos uma parte do corpo do participante”. Observamos que, nos sistemas mais comuns, a cabeça do usuário e partes de uma de suas mãos são rastreadas, fornecendo ao sistema informações sobre seu posicionamento e ações. A técnica utiliza avanços da chamada Visão Computacional.

relação do homem com a tecnologia. Especificamente os dois últimos autores mencionados trabalham temas que poderíamos considerar atuais, relacionados aos limites entre realidade e virtualidade, o conflito homem x máquina, a intensa manipulação do corpo humano através da engenharia genética, entre outros (AMARAL, 2006). Retomando as especificidades das novas mídias, vamos agora, então, olhar mais atentamente as tecnologias de RA e VH, situando-as dentro de um espectro que nos leva do real ao virtual.

REALIDADE AUMENTADA

As chamadas Realidade Aumentada (RA) e Virtual Heritage (VH) fazem parte do escopo de aplicações de RV, para cuja compreensão, a exemplo de diversos autores (RAPOSO, 2004, p. 2; BRAGA, 2007, p. 22; CARVALHO, 2010, p. 11; AZUMA et al, 2001, p. 34), recorreremos ao chamado Virtual-Reality Continuum, ou Espectro de Realidade Virtual (Figura 1), como traduzido por Raposo. Trata-se de uma forma de classificação das tecnologias de RV ao longo de uma linha, a qual separa gradativamente um hipotético “mundo real” de um igualmente idealizado mundo plenamente virtual. Em ambas as extremidades há mundos “puros”: da realidade e da virtualidade, e os diversos tipos de RV podem ser localizados ao longo dessa linha, de acordo com a presença e o papel dos elementos “real” ou “virtual”.



Figura 1: Gráfico simplificado do continuum Realidade-Virtualidade.

(MILGRAM ET al, apud BRAGA, 2007, p. 23)

Para Raposo,

(...) o espectro de RV começa no mundo real e termina na RV. Entre os extremos, existe a Realidade Misturada (do inglês *Mixed Reality*), onde elementos do mundo real se misturam com elementos do mundo virtual. A Realidade Aumentada tem como base o mundo real, colocando sobre ele informações ou objetos virtuais. A Virtualidade Aumentada, por sua vez, já está inserida em ambiente virtual, no qual é colocada alguma visão do mundo real (por exemplo, uma imagem de videoconferência). (RAPOSO, 2004, p. 2)

É claro que, em última instância, há uma enorme dificuldade de se definir o que é o real e, por consequência, também o que é virtual; pois trata-se, antes de mais nada, de uma questão filosófica. Devemos resgatar a observação de Pierre Lévy, a respeito do trajeto do sentido de virtual: originalmente, a partir da filosofia, o virtual denota algo potencial, suscetível de realizar-se; mais recentemente, apenas, é que passamos a associar o termo virtual ao informático, a sistemas digitais (LÉVY, 2003; 1999). A utilização dos termos real e virtual deve ser, portanto, vista com cautela, e considerada como uma espécie de construto para que possamos melhor compreender as nuances das tecnologias de realidade virtual.

Ao apresentarmos essas tecnologias como um *continuum* estamos, então, tratando o real e o virtual de uma forma mais próxima do senso comum; isto nos dá a vantagem de realizar uma discussão mais prática a respeito das tecnologias, sem opô-las entre si - e, ao invés disso, localizá-las dentro de uma zona na qual varia a presença de elementos virtuais e físicos, próprios do mundo “real”, numa chamada Realidade Mista. A proposta é desmembrada por Verlinder, (Figura 2), situando no espectro as diversas tecnologias hoje existentes:



Figura 2: Representação do Continuum de Realidade Misturada (VERLINDER et al, apud CARVALHO, 2010, p.11).

Em um dos polos desse espectro está a Realidade Aumentada (RA), que tem começado a ser disponibilizada diretamente para o público consumidor, principalmente em função do aumento da capacidade de processamento dos computadores pessoais, câmeras de vídeo e dispositivos móveis. Basicamente, “um sistema de RA suplementa o mundo real com objetos virtuais (gerados por computador) que parecem coexistir no mesmo espaço que o mundo real”⁴ (AZUMA, 2001, p.34). Para Braga (2007, p. 22),

“Um sistema de realidade aumenta amplia o mundo real necessitando que o usuário mantenha o sentimento de sua presença naquele mundo. É preciso haver um mecanismo que combine os dois mundos e que não está presente no trabalho de Realidade Virtual. [A Realidade Aumentada] trata da modificação do mundo real pela sobreposição – fusão – de objetos virtuais”.

A RA tem por base, portanto, o mundo “real” (como dissemos, com toda a dificuldade de defini-lo); a ele são adicionados elementos virtuais, mas o resultado final percebido pelo usuário ainda poderia ser classificado como “real”. Soluções comuns de RA utilizam marcadores, muito similares aos códigos de barras, que são identificados através de uma câmera e, com a ajuda de softwares adequados, propiciam a inclusão de imagens virtuais na cena para o usuário, esteja ele utilizando sofisticados capacetes HMD, simples monitores de vídeo, aparelhos celulares, ou, ainda, através da projeção de imagens tridimensionais no ambiente. Assim é que se torna possível a complementação do mundo físico com informações adicionais, e, na maioria das vezes, de maneira visual. Seguindo esta mesma linha de raciocínio, Amim sustenta que:

O objetivo da RA é aumentar a percepção do usuário sobre o mundo real e também ajudar às pessoas a obter informações invisíveis do entorno. RA traz o mundo virtual dos computadores para dentro do ambiente físico das atividades diárias humanas. (Amim, 2007, p. 14)

⁴ Tradução nossa. No original: “(...) *supplements the real world with virtual (computer-generated) objects that appear to coexist in the same space as the real world*”

Na figura a seguir ilustramos alguns dos aparatos de interface usados na RA:

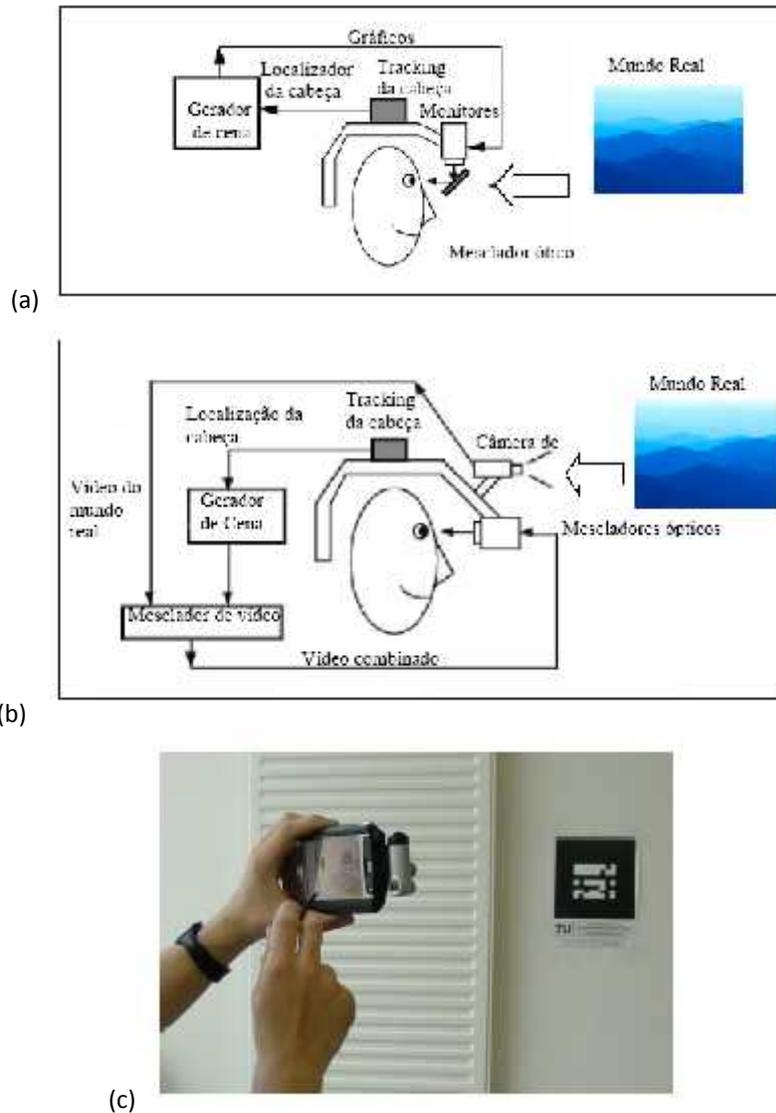


Figura 3: Esquema de funcionamento da RA⁵

⁵ Comparação entre o esquema de visualização ótica em RA (a) e o esquema de visualização em vídeo na RV (b) (SANCHOTENE, 2007, p. 53); em (c), vemos um dispositivo *handheld* com câmera rastreando em tempo real marcadores fiduciais (WAGNER e SCHMALSTIEG, 2003, p.1).

Como podemos depreender do exemplo da figura anterior, em RA o dispositivo de visualização permite ao usuário ver imagens do mundo físico mescladas com elementos virtuais (see-through), processadas em tempo real. Na RV, o usuário não visualiza diretamente o mundo real, mas uma espécie de vídeo, que pode, entretanto, conter elementos do mundo real (video-through). A seguir, ilustramos os esquemas de visualização ótica (b) e de vídeo (a) com produtos já disponíveis. Em (c), podemos ver a conhecida luva de dados (*dataglove*):

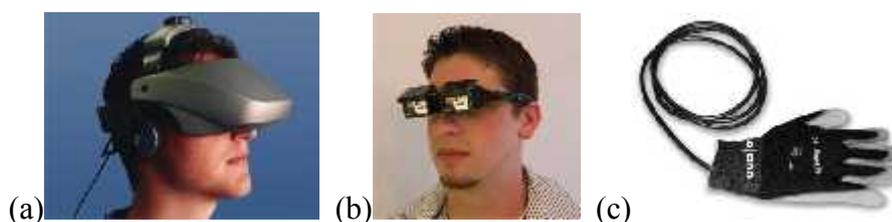


Figura 4: Interfaces de RV disponíveis para comercialização⁶

Pesquisadores como Amim (2007, p. 7) - mencionam uma experiência comercial mal-sucedida, realizada no ano de 1956, como um dos grandes marcos na história da RV: trata-se da apresentação do Sensorama, projeto de Morton Heilig constituído de uma cabine individual de projeção que combinava imagens 3-D, som estéreo, aromas e efeitos mecânicos, com o objetivo

A seguir, a figura 5 ilustra duas aplicações de RA envolvendo o uso de HMDs. Em (a) um médico visualiza com seu capacete, a partir do processamento de informações coletadas, a posição do feto na barriga da mãe; a tecnologia pode auxiliá-lo, neste caso, a realizar manipulações extremamente precisas em órgãos ou incisões. Em (b) vemos a execução de um procedimento de manutenção no qual um mecânico visualiza as informações técnicas diretamente em campo, em “janelas” sobrepostas às peças reais, dispensando a manipulação de manuais durante a execução da tarefa:

⁶ (a) Capacete HMD video-through; (b) capacete HMD see-through e (c) dataglove. Fonte: <http://www.vrealities.com>.



Figura 5: Duas aplicações de RA (SHERMAN e CRAIG, 2003, p. 19).

Nestes dois casos, como se pode perceber, as informações são inseridas diretamente no ambiente real, complementando-o. Nosso próximo passo na apresentação das tecnologias de RV será contrastar a RA com as características dos ambientes do tipo virtual heritage; antes, porém, cabe uma menção às possibilidades de investigação dessas novas mídias do ponto de vista da linguagem, ou seja, para além de suas características técnicas. Conforme já mencionado anteriormente neste artigo, a RV é também considerada uma mídia, uma forma de comunicação. Assim como a RV, os ambientes virtuais imersivos como um todo podem ser percebidos como novos espaços de visualidade e construção de sentido, produzidos sob o processo de aceleração da circulação de discursos nas novas mídias (FABRÍCIO, 2008, p. 47).

No longo caminho trilhado desde as pinturas das cavernas – que também compartilhavam o objetivo da comunicação – fato é que o homem dispõe agora de um novo meio; uma nova forma de produção de sentido, que é também uma “síntese inaudita” de linguagens baseada na convergência das mídias no digital, agindo sobre um número cada vez maior de seus sentidos. Assim a complexidade desta nova mídia é descrita pela semioticista Lucia Santaella:

“Longe de ser apenas uma nova técnica, um novo meio para a transmissão de conteúdos preexistentes, a hipermídia é, na realidade, uma nova linguagem que nasce da criação de hipersintaxes capazes de refuncionalizar linguagens (textuais, sonoras, visuais) que antes só muito canhestamente podiam estar juntas, combinando-as e retecendo-as em uma mesma malha multidimensional. Toda nova linguagem traz consigo novos modos de pensar, agir, sentir. Brotando da convergência fenomenológica de todas as linguagens, a hipermídia significa uma síntese inaudita das matrizes da

linguagem e pensamento sonoro, visual e verbal com todos os seus desdobramentos e misturas possíveis” (SANTAELLA, 2008, p. 65-66)

Dessa forma, chamamos a atenção para a possibilidade de articulação de questões discursivas – isto é, envolvendo produção de sentido – com as novas mídias. O pesquisador americano Jay Lemke, por exemplo, vem procurando utilizar a análise do discurso como instrumento para investigação da multimídia⁷, já que considera a linguagem multimídia (fazendo menção explícita a ambientes virtuais como games) um sistema semiótico multimodal; nessa concepção, cada sistema semiótico em separado é um recurso para a produção de significado (*meaning-making*) que pode ser combinado a outros (LEMKE, 2011, p. s.p.). Como sabemos, através de Bakhtin, todo signo é ideológico e todo enunciado é direcionado a um Outro – ou seja, todo enunciado é um posicionamento axiológico (BAKHTIN, 2003) – refletir sobre a forma como as novas tecnologias produzem sentido parece ser um caminho profícuo de investigação do ponto de vista dos estudos da linguagem. Tal articulação encontra-se presente na pesquisa de MELLO SOBRINHO (2011) sobre a perspectiva dos próprios pesquisadores de ambientes virtuais imersivos acerca da linguagem e, de maneira próxima, na pesquisa de MAGNANI (2008), a qual sugere a análise de videogames em viés discursivo, discutindo alguns exemplos de jogos digitais críticos. Isto posto, tratemos agora dos ambientes VH.

VIRTUAL HERITAGE

Deslocada em direção oposta à RA dentro do Espectro de RV está o conjunto de técnicas Herança Virtual, comumente referida como *Virtual Heritage* (VH). VH normalmente prescinde da utilização de sobreposição de imagens virtuais ao mundo real, consistindo de ambientes totalmente sintéticos que tornam possível a visualização de construções arquitetônicas, antigas ou contemporâneas (SANCHONETE, 2007, p. 64). Fruto de uma evolução da arqueologia virtual, VH possibilita simular a existência de uma comunidade antiga ou habitat – incluindo-se aí um sem número de edificações e artefatos considerados importantes na sua representação –, em ambientes computacionais, totalmente sintéticos, que podem

⁷ Para uma definição mais precisa dos termos multimídia e hipermídia, em articulação com as características e especificidades das outras mídias tratadas neste artigo, sugerimos consultar MELLO SOBRINHO & HAGUENAUER (2012).

ser explorados pelo usuário através de passeios virtuais (*walkarounds*). O grau de imersão física oferecida pelo sistema irá variar proporcionalmente aos dispositivos de interface empregados, podendo haver desde sistemas simples de VH disponíveis na Internet⁸ a sofisticadas experiências em CAVEs. É importante destacar que a aplicação dos ambientes sintéticos de VH não se resume à incorporação desses *walkarounds* virtuais, que sem dúvida têm a vantagem de permitir acesso aos ambientes para um público muito maior, que por vezes nunca poderiam conhecê-lo pessoalmente. Pelo contrário, o VH pode ser utilizado para apoio a estudos arqueológicos, a estudos de história (tornando-os mais agradáveis e compreensíveis), à criação de jogos contextualizados, paleontologia ou até mesmo à simulação de narrativas de romances de época. Especificamente no âmbito da arqueologia os ambientes VH devem ser “ (...) considerados para expressar todo potencial como uma ferramenta e parte do processo exploratório, onde o usuário faça questionamentos e consiga respostas para compreender o monumento explorado” (BARCHELÓ, apud SANCHONETE, 2007, p. 61).

Na Figura 6 ilustramos um exemplo de aplicação VH, o ambiente sintético com a recriação minuciosa e complexidade gráfica do templo grego Athena Polias. A utilização de um ambiente dessa natureza, apresenta vantagens claras em relação aos desenhos ou modelos 2D. Uma estrutura dessa natureza, que seja interativa de forma a que usuário possa navegar e interagir com os elementos, ilustra o pressuposto de que ambientes virtuais imersivos propiciam um maior engajamento do usuário em processos de aprendizagem, tornando-os mais adequados a práticas pedagógicas com abordagens construtivistas - conforme HAGUENAUER et al (2008), BARRILI & CUNHA (2010) e MARINS et al (2008). Do ponto de vista da investigação acadêmica na área da linguagem, portanto, a própria estrutura de interação do ambiente com o usuário pode ser objeto de atenção e pesquisa.

⁸ A tecnologia central que permite a construção de sistemas imersivos na Internet é a linguagem VRML, que permite que navegadores compreendam informações sobre a modelagem e características de objetos tridimensionais.



Figura 6: O Projeto do Templo de Athena Polias⁹.

Tornemos agora a um outro exemplo de ambiente VH de alta complexidade, caso do projeto *Rome Reborn*¹⁰. Desenvolvido há mais de quinze anos (ANDERSON, MCLOUGHLIN, *et al.*, 2009, p. 3), inclui a utilização de fascinantes recursos técnicos, ligados à área de inteligência artificial, como um sistema de diálogo falado (*Spoken Dialogue System*¹¹) e um motor (*engine*) simulador de vida artificial – que permite por exemplo, a simulação de comportamento de multidões. O projeto visa investigar a adequabilidade do uso dessas tecnologias no suporte à exploração arqueológica de aspectos sociais da Roma Antiga, representados de maneira bastante acurada historicamente (ANDERSON, MCLOUGHLIN, *et al.*, 2009, p. 3). Parte dos resultados podem ser visualizados no Google Earth:

⁹Fonte:<http://www.archaeology.org/image.php?page=online/features/virtualheritage/jpegs/14.jpg>.

¹⁰ Projeto cujos resultados podem ser parcialmente visualizados em <http://earth.google.com/rome>

¹¹ Tecnologia de gerenciamento de diálogos; maiores informações em <http://www.agilingua.com>.



Figura 7: O Coliseu reconstruído digitalmente¹²

Com a integração dessas tecnologias é possível simular, de forma interativa, eventos diversos, como festas e rituais, o que, num futuro próximo, poderá permitir que historiadores, arqueólogos, sociólogos, professores e estudantes realizem suas pesquisas navegando diretamente no ambiente virtual, com o objetivo de produção de interpretações mais amplamente articuladas das culturas estudadas.

Note-se que a complexidade de que se revestem essas mídias demandam a necessidade de equipes multidisciplinares, incluídos aí os profissionais da linguagem - não exatamente em função de eventuais necessidades de adequação dos textos verbais à norma culta, mas na perspectiva discursiva, de produção de sentido, conforme já discutido anteriormente. Para além da programação e modelagem de dados, é igualmente profícua a investigação de metodologias para desenvolvimento e avaliação de roteiros para hipermídia (conforme Gosciola, 2003), além da discussão sobre novos modelos ou paradigmas narrativos (conforme pleiteia Janet Murray (2003), para quem as novas mídias ainda não tiveram seu grande potencial explorado adequadamente, do ponto de vista narrativo). Neste sentido, uma discussão sobre as transformações da teoria e

¹² Fonte: <http://earth.google.com/rome>

prática narrativas, assim como a miríade de seus novos suportes digitais podem ser encontradas em trabalho recente de Alves (2012).

CONCLUSÃO

Neste artigo, buscamos definir e exemplificar a RV e as tecnologias conhecidas como RA e VH de maneira a estabelecer um diálogo mais amplo com outros saberes, o que se justifica pelo fato de que tais mídias demandam conhecimentos multidisciplinares. Note-se, entretanto, que as definições de RV, RA e VH apresentadas não são estanques; de fato, essas tecnologias podem compartilhar estratégias e aparatos de interface para produzir profunda sensação de imersão no usuário, inclusive com a adoção de componentes lúdicos próprios de games e *serious games*. Do ponto de vista técnico, procuramos mostrar como tanto a RA quanto VH dependem primordialmente de suas interfaces e do chamado rastreamento (*position tracking*) para a produção da sensação de imersão no usuário.

Para além das inúmeras e fascinantes questões de ordem técnica em jogo, estamos convictos de que as novas mídias são objetos profícuos para a realização de investigações nas áreas de estudos da linguagem. Percebe-se há questões que surgem já no momento inicial de conceptualização das tecnologias, como a reflexão sobre o que é efetivamente o “real” e o “virtual”. O entendimento de que as novas mídias se constituem em novas linguagens tem um importante desdobramento no fato de que podem ser abordadas a partir de uma perspectiva discursiva crítica; como isso será efetivamente levado a cabo ainda é uma questão aberta, mas sobre a qual vêm se debruçando alguns pesquisadores, dos quais, mantendo-nos na perspectiva da linguagem, ressaltamos Jay Lemke, James Gee e Lucia Santaella.

Ao mesmo tempo, percebemos que há tanto a necessidade de estabelecimento de novos paradigmas para elaboração dessas mídias quanto a urgência de desenvolvimento de novos métodos para sua avaliação. Também nos parece, seguindo o posicionamento de Janet Murray, que as formas narrativas digitais ainda se encontram em estágio de amadurecimento, muitas vezes vinculadas a outros modelos já consagrados, como o televisivo e cinematográfico, os quais, no entanto, não possuem o mesmo potencial interativo. Dessa forma, acreditamos que investigar as novas formas de *digital storytelling* irá contribuir

para a exploração de todo esse potencial de interação e simulação das novas mídias

A articulação de tais reflexões ao longo do artigo teve, enfim, o objetivo de instigar o pesquisador das áreas de estudo da linguagem com questões relacionadas às novas mídias, apontando caminhos e possibilidades de investigação que, acreditamos, poderão produzir reflexões importantes para projetistas e profissionais envolvidos nos projetos de realidade virtual e mídias imersivas afins.

Referências Bibliográficas

ALVES, R. H. **Storytelling e Mídias Digitais: uma análise da contação de histórias na era digital**. Revista *Hipertexto*, v.2, n. 1, 2012. Disponível em <<http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=hipertexto&page=article&op=view&path%5B%5D=315>>. Acesso em fevereiro de 2013.

AMARAL, A. **Visões perigosas: uma arque-genealogia do cyberpunk**. Comunicação e cibercultura. Porto Alegre: Sulina, 2006.

ANDERSON, E. F. et al. Serious Games in Cultural Heritage. **The 10th International symposium on virtual reality, archeology and cultural heritage VAST**, 2009. Disponível em: <http://coventry.academia.edu/EikeFalkAnderson/Papers/110808/Serious_Games_in_Cultural_Heritage>. Acesso em: nov. 2011.

AZUMA, R. et al. Recent Advances in Augmented Reality. **IEEE Computer Graphics and Applications**, v.21, n.6, 2001. Disponível em: <<http://www.cs.unc.edu/~azuma/cga2001.pdf>>. Acesso em: mar. 2011.

BAKHTIN, M. O problema do texto na lingüística, na filologia e em outras ciências. In: BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fonres, 2003. p. 307-335.

BARRILI, E.; CUNHA, G. G. A tecnologia de realidade virtual: recurso real para potencializar a educação. **Revista EducaOnline**, vol 4, no 2, Maio/agosto 2010. Disponível em: <www.latec.ufrj.br/revistaeducaonline>. Acesso em: Maio 2011.

BRAGA, I. F. **Realidade Aumentada em museus: as batalhas do Museu Nacional de Belas Artes, RJ**. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia Civil), COPPE, UFRJ. Rio de Janeiro. 2007.

CARVALHO, M. C. G. D. A. **Processos de criação e validação de um sistema de realidade aumentada e virtual para o ensino de um gesto esportivo: ushiro-ukemi**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil), COPPE, UFRJ. Rio de Janeiro. 2010.

FABRÍCIO, B. F. **Mulheres emocionalmente descontroladas: identidades generificadas na mídia contemporânea**. DELTA, v.20, n.2, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-44502004000200003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: out. 2011.

- GIBSON, W. **Neuromancer**. 3a. ed. São Paulo: Aleph, 2003.
- GOSCIOLA, V. **Roteiro para as Novas Mídias. Do game à TV interativa**. São Paulo: Editora do Senac, 2003.
- HAGUENAUER, C. J. et al. Uso de Jogos na Educação Online: a Experiência do LATEC/UFRJ. **Revista EducaOnline**, vol 2, no. 1, 2008. Disponível em: <<http://www.latec.ufrj.br/revistaeducaonline>>. Acesso em: Maio 2011.
- MARINS, V.; HAGUENAUER, C. J.; CUNHA, G. Imersão e Interatividade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem com uso de Games e Realidade Virtual, para Educação a Distância. **Revista EducaOnline**, vol 2, no 1, 2008. Disponível em: <www.latec.ufrj.br/revistaeducaonline>. Acesso em: Maio 2011.
- HUXLEY, A. **Admirável Mundo Novo**. São Paulo: Globo, 2009.
- LEMKE, J. Multimedia and Discourse Analysis. In: GEE, J. P.; HANDFORD, M. **Handbook of Discourse Analysis**. 1. ed. [S.l.]: Routledge, 2011.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.
- LÉVY, P. **O que é o virtual?** São Paulo: Editora 34, 2003.
- MAGNANI, Luiz Henrique. **Virando o jogo: uma análise de videogames através de um olhar discursivo crítico**. Dissertação (Mestrado), UNICAMP/ Instituto de Estudos da Linguagem. Campinas, 2008.
- MELLO SOBRINHO, Evaldo Carneiro de. **Ambientes Virtuais Imersivos: A Perspectiva de Pesquisadores em relação à linguagem e à tecnologia**. Dissertação (Mestrado), UFRJ/CLA/ Programa Interdisciplinar de Pós-Graduação em Lingüística Aplicada. Rio de Janeiro, 2011.
- MURRAY, J. **Hamlet no Holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço**. Sao Paulo: Itaú Cultural; Unesp, 2003.
- RAPOSO, A. et al. **Visão Estereoscópica, Realidade Virtual, Realidade Aumentada e Colaboração**, 2004. Disponível em: <http://web.tecgraf.puc-rio.br/publications/artigo_2004_visao_estereoscopica_realidade_virtual.pdf>. Acesso em: Janeiro 2011.
- SANCHOTENE, I. S. **Técnicas de virtual heritage (VH) e as legislações brasileiras aplicadas ao patrimônio cultural - Estudo de Caso: Campo de Sant'Anna**. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil), COPPE, UFRJ. Rio de Janeiro. 2007.
- SANTAELLA, L. O novo estatuto do texto nos ambientes de hipermídia. In: SIGNORIGNI. **[Re]discutir texto, gênero e discurso**. São Paulo: Parábola Editorial, 2008. p. 47-72.
- SHERMAN, W.; CRAIG, A. B. **Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design**. São Francisco: Morgan Kaufmann, 2003.
- STEPHENSON, N. **Nevasca**. Tradução de Fábio Fernandes. São Paulo: Aleph, 2008.

WAGNER, D.; SCHMALSTIEG, D. First Steps Towards Handheld Augmented Reality. In: **Proceedings of the 7th IEEE International Symposium on Wearable Computers (ISWC 2003)**, Nova Iorque, p. 127-135, 2003.

Anexo I - Páginas nacionais de referência sobre realidade virtual na Internet

Abaixo sugerimos algumas páginas envolvendo as tecnologias de realidade virtual:

- **GRVA**- A página do Grupo de Realidade Virtual Aplicada (GRVA) do LAMCE/COPPE/UFRJ, coordenado por Gerson G. Cunha e Maria Célia S. Lopes, apresenta uma grande quantidade de informações sobre protótipos, projetos e indicação de sites temáticos. Acessada no endereço <http://grva.lamce.coppe.ufrj.br/grva/index.html>.
- **Portal de Realidade Virtual**- Parceira entre o GRVA e o LATEC (Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação, vinculado à UFRJ), oferece acesso a um grande número de informações, notícias, entrevistas, publicações e até mesmo uma biblioteca virtual. Acessada através do endereço <http://www.latec.ufrj.br/realidadevirtual>.
- **Virtual Reality Journal**- Revista científica, indexada pela Capes (<http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=realidadevirtual>), revista no momento presente indexada pela Capes.
- **Realidade Virtual e Aumentada**- página mantida pelo Professor Cláudio Kirner, certamente um dos mais conhecidos e importantes pesquisadores da área no Brasil. Seu site (<http://www.realidadevirtual.com.br>) contém definições, vídeos e projetos de RV, além de tutoriais para iniciantes e textos sobre ferramentas de desenvolvimento. Igualmente de grande valia é também a **área de publicações**, contendo tanto diversos artigos quanto capítulos de livros, bem como a página Links - <http://www.realidadevirtual.com.br/cmsimple-rv/?LINKS>. Essa área fornece uma ampla lista de links para páginas de grupos de pesquisa atuantes no Brasil, assim como lista de eventos acadêmicos na área.
- **Educação sem distância**- Blog do pesquisador e professor Romero Tori, com foco em *games* e aplicações de realidade aumentada

voltadas para ações de ensino aprendizagem. O blog pode ser visitado no endereço <http://romerotori.blogspot.com.br>.

Recebido: 12/07/2013

Aprovado: 05/08/2013.