

Realidade virtual e aumentada. Interdisciplinaridade, oportunidades e desafios para o campo da comunicação¹

Giovanni ROCHA²

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS

Resumo

Este artigo apresenta um resumo de atividades realizadas durante simpósio que discutiu os usos das tecnologias de realidade virtual e realidade aumentada. Projetado como um evento voltado aos pesquisadores do campo das ciências da computação, o objetivo deste trabalho é iniciar articulações com as problemáticas presentes nas pesquisas apresentadas e possíveis usos no campo da comunicação. Para isso, propõe uma aproximação na condução dos exemplos selecionados com o trabalho de pesquisadores e teóricos que tratam de conceitos relacionados aos ambientes do digital, da multimídia, dos computadores e, principalmente, do uso e poder que emerge daqueles que dominam os recursos dos diferentes tipos de software na sociedade contemporânea.

Palavras-chave: realidade virtual; realidade aumentada; tecnologias de informação e comunicação; comunicação e cultura digital; cibercultura.

Introdução

A chegada ao mercado consumidor de dispositivos óticos de realidade virtual (RV) e realidade aumentada (RA) é um novo capítulo na história desse não tão novo formato de mídia³. Se no campo de pesquisa da comunicação as atenções estão voltadas principalmente para seus usos em vídeos imersivos que captam imagens em 360 graus, o estudo da RV de RA⁴ pelas ciências da computação compreende uma abordagem interdisciplinar.

Na sua 18ª edição, o Symposium on Virtual and Augmented Reality (SVR)⁵ é organizado pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e reúne pesquisadores, estudantes e profissionais de diferentes áreas acadêmicas, industriais e comerciais. As atividades do evento envolveram minicursos voltados à especialização e ampliação de perspectivas de estudos dos participantes e pré Simpósio composto por tutoriais de curta duração. Essas atividades criaram um repertório de temas que foram apresentados, analisados e debatidos durante o simpósio. A participação do pesquisador nesse evento foi determinada pela convicção de que é fundamental que as diferentes áreas do conhecimento

¹ Trabalho apresentado no GP Ciberculturas, XVI Encontro dos Grupos de Pesquisas em Comunicação, evento componente do XXXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.

² Doutorando no Programa de Pós-Graduação da Famescos-PUCRS, email: giovannirochars@gmail.com.

³ No artigo “Da ilusão à imersão: uma breve história da realidade virtual” apresento uma abordagem sobre a história da realidade virtual. Disponível em <https://goo.gl/de0tKF>.

⁴ Por RV compreendemos os ambientes que tem por objetivo “transportar” o usuário para um outro lugar por meio do preenchimento por completo da sua visão. Já na RA imagens as imagens em computação gráfica se sobrepõem aos elementos reais nos locais em que os usuários estão.

⁵ SVR’16 foi realizado de 21 a 24 de junho, na cidade de Gramado, RS, Brasil. Programa completo disponível em <http://www.inf.ufgrs.br/svr2016/index.html> - Acesso em 2 de julho de 2016.

se apropriem da convergência tecnológica. Nesse ambiente de trocas, faz-se necessário buscar diferentes pontos de vista para a compreensão dos nossos objetos de pesquisa⁶.

Para compreender a Vida Digital

O conceito de multimídia emergiu com grande potência nos anos 1990. Essa capacidade de combinar diferentes mídias impressas e audiovisuais em um único ambiente teve início com a proliferação dos computadores pessoais e tecnologias que permitiam a concentração de grande quantidade de dados, como o disco de CD-ROM⁷. Atualmente, o termo foi praticamente substituído pelo conceito “digital”, porém a mudança de um ambiente multimídia para um digital não pode ser compreendida somente a partir do nome do conceito, mas pelos impactos culturais na sociedade, principalmente com a massificação da internet. Na metade da década de 1990, Nicholas Negroponte já antecipava muitas das mudanças que ainda hoje estamos começando a compreender. Interdisciplinar, dinâmica e potencialmente revolucionária, a chamada Vida Digital é um capítulo da história da humanidade que recém começou a ser escrito.

Negroponte (1995, p.23) aponta que mais do que conteúdos diversos, os ambientes digitais são campos de protagonismo para “novos jogadores, novos modelos econômicos e, provavelmente, uma indústria caseira de informação e do entretenimento”. Esse ambiente não é apenas dominado pela técnica ou exigência tecnológica, mas pela capacidade criativa dos seus atores. Ainda segundo Negroponte, os ambientes de compartilhamento representam ganhos não apenas produtivos, mas econômicos: “Quando trocarmos largura de banda por conhecimento compartilhado, é provável que venhamos a encontrar um número cada vez maior dessas técnicas. A condensação da informação significa uma economia não apenas no custo da transmissão de bits: nos poupa tempo também” (Negroponte, 1995, p.36).

As mudanças no campo da informação e entretenimento se alteram profundamente nesse ambiente. Negroponte (p. 58) afirma também que “A flexibilidade é crucial, e o público será mais bem servido por aqueles que souberem responder com maior nitidez e imaginação no emprego dos bits”. Ainda segundo o autor:

⁶ Este trabalho compreende os movimentos de pesquisa do projeto de tese do autor descritos no artigo “Jornalismo imersivo: Explorações e caminhos para apropriações do acontecimento jornalístico a partir de experiências com dispositivos de realidade virtual” disponível em <http://goo.gl/HrvjJ8> - Acesso em 12/7/2017.

⁷ Lançado no final dos anos 1980, o CD-ROM tinha capacidade para aproximadamente 800MB de memória. Já o disco de Bluray, anunciado em 2010 para comportar a chegada dos aparelhos e vídeos em alta definição (HD), possui capacidade que pode chegar a 50 GB de dados em disco das mesmas dimensões do CD.

Um tal redirecionamento sempre caminhou de mãos dadas com o nascimento de qualquer novo veículo. O cinema reutilizou as peças de teatro, o rádio revendeu espetáculos e a TV reciclou os filmes. [...] O problema é que é difícil encontrar material específico de multimídia, nascido no próprio meio, já que ainda nos encontramos nos primórdios desse veículo. Serviços de informação e entretenimento que saibam de fato tirar proveito da multimídia, definir esse novo veículo, precisam ser desenvolvidos, necessitando de um período de gestação longo o bastante para acomodar sucessos e fracassos. Conseqüentemente, os atuais produtos multimídia são como crianças recém-nascidas, dotadas de bons genes, mais ainda não desenvolvidas o suficiente para ter uma personalidade reconhecível e um físico robusto. A maior parte dos atuais aplicativos multimídia é algo anêmica, raramente constituindo mais do que um ou outro oportunismo. (NEGROPONTE, 1995, p.66).

Entre os primeiros exemplos que Negroponte apresenta como legítimos sistemas multimídia, estão os simuladores que envolvem desde sistemas de defesa até a reconstituição de ambientes complexos, como por exemplo, uma cidade inteira. Entre alguns dos diversos sistemas desenvolvidos a partir dos anos 1970, Negroponte detalha o que pode ser considerado a origem do que hoje conhecemos pelo Google Maps, e que em 1978 permitia que um usuário navegasse por meio da tela de um computador pelas ruas da cidade de Aspen, nos Estados Unidos. Chamado de Aspenmovie Map⁸, o sistema era baseado em um conjunto reproduções fotográficas guardadas no pioneiro sistema videodisco.

O sistema videodisco compreendia uma capacidade fenomenal para a época, de aproximadamente 54 mil imagens. Porém, na visão de Negroponte, por mais robustas que fossem as tecnologias empregadas e as capacidades físicas de processamento para a época, são as propriedades de compartilhamento o verdadeiro potencial para a multimídia: [...] a visão de longo prazo da multimídia não se baseia naquelas caixinhas de plástico de cinquenta centavos [...], mas será construída a partir da base crescente de sistemas on-line instalados”. (Negroponte, 1995, p.70).

Ainda segundo o autor (p. 216), “a vida digital [...] dispõe de quatro características muito poderosas, as quais determinarão seu triunfo final: a descentralização, a globalização, a harmonização e a capacitação”. Passados pouco mais de 20 anos da publicação da sua obra, veremos na sequência deste trabalho, a partir do resumo de alguns dos trabalhos no evento SVR, como as projeções de Negroponte se inserem na contemporaneidade dos estudos da realidade virtual e aumentada.

⁸ Vídeo de demonstração do Aspen Movie Map disponível em <https://goo.gl/mJ4SMa>. Mais informações sobre o projeto estão disponíveis em <http://goo.gl/OAga72> - Acesso em 29/6/2016.

Origens e horizontes para compreender a realidade virtual e aumentada

Kopper (2016) apresenta questões que permitem aproximar os fatores que Negroponte considera como fundamentais. Primeiramente, a realidade virtual deve ser compreendida como um conjunto de evoluções tecnológicas, que surge a partir do desenvolvimento estereográfico aliado à fotografia, passando por experiências cinematográficas e que irão encontrar sua solidez a partir da sua adoção no campo da computação gráfica. Segundo Kopper, a partir dos trabalhos de Ivan Sutherland, a realidade virtual surge primeiramente como uma visão de mundo, um conceito a ser desenvolvido. Nesse trabalho de apenas duas páginas apresentado em 1965 durante um congresso da Federação Internacional para Processamento de Informação (IFIP no original), Sutherland explica o conceito de uma tela na qual o usuário pode interagir com os objetos em um mundo que não precisa seguir as leis da realidade física. Nas palavras de Sutherland (1965), “É como olhar o Mundo das Maravilhas Matemático através de um espelho”.

Como veremos no decorrer desse trabalho, muito do que atualmente se relaciona à realidade virtual está combinado ao uso de jogos. Kopper destaca que a realidade virtual deve ser compreendida como um campo de estudos multidisciplinares com possibilidades de avanços nas áreas da simulação, ergonomia, design, arquitetura, tratamento de fobias, fisioterapia e treinamentos. Segundo Kopper, o “inverno da realidade virtual” aos poucos dá sinais de que está chegando a um fim, a partir do desembarque no mercado de uma série de novas tecnologias que já demandam novas formas de produção e outras que ainda irão impactar o mercado. Entre os dispositivos da segunda categoria, Kopper destaca o Magic Leap⁹, sistema que pretende integrar interfaces ao olho humano. Algo diferente de sistemas de realidade aumentada, como o Google Glass¹⁰ ou o Microsoft Hololens¹¹, que usam armações semelhantes aos óculos. (Sobre o Magic Leap apenas se pressupõe, já que a própria empresa não descreve com clareza como pretende realizá-lo). Kopper defende também que desenvolvedores trabalhem para transformar a realidade virtual em patamares de “kill application”, conceito técnico que significa criar sistemas tecnológicos que se transformem em verdadeiras necessidades de uso em razão das soluções que eles trazem para a vida das pessoas. Softwares como WhatsApp, Facebook e Instagram são exemplos de *kill application*.

⁹ <https://www.magicleap.com> – Acesso em 2/7/2016.

¹⁰ <https://developers.google.com/glass/> - Acesso em 2/7/2016.

¹¹ <https://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us> - Acesso em 2/7/2016.

Exemplos de uso da RA e RV na fronteira entre informação e entretenimento

O uso da tecnologia da realidade virtual e aumentada permite que informação e entretenimento se aproximem ainda mais quando combina grandes bibliotecas de dados com sistemas de computação gráfica interativa. Entre os exemplos disso, estão os chamados observatórios virtuais. Silva (2016a) aponta características transformadoras no uso dessas tecnologias, permitindo desde avanços pedagógicos aliadas à capacidade de mobilidade e economia, até as questões que envolvem a segurança de pesquisadores e profissionais em diferentes áreas do conhecimento.

Conforme Silva, o estudo da astronomia é beneficiado de diversas maneiras. A primeira delas está relacionada a permitir que pesquisadores desse campo de conhecimento não precisem se deslocar para observatórios que operam com grandes instrumentos de observação. Segundo Silva, os observatórios normalmente são construídos em lugares de altitudes elevadas. Além da redução de oxigênio e climas que normalmente estão abaixo de zero grau, exigem grandes deslocamentos dos pesquisadores. No Chile, por exemplo, o observatório Alma¹² está instalado há mais de 5 mil metros em relação ao nível do mar na região do deserto do Atacama. Localizado na região norte do Chile, quase na fronteira com a Bolívia, o observatório está em uma das zonas mais secas do planeta.

Além das questões que envolvem os deslocamentos e barreiras de adaptação climáticas, Silva destaca a capacidade de transformar planilhas, números e fórmulas complexas em imagens gráficas de alta resolução, sem perda de informações para os cientistas e que podem ser utilizadas em diferentes formatos e linguagens no campo da educação.

Num observatório virtual, dados são expostos publicamente para que pesquisadores possam acessá-los para análise, visualização ou quaisquer outros procedimentos astronômicos e astrofísicos. [...] Principalmente na visualização, o esquema não precisa ser totalmente textual (tabular). É possível, através de planetários ou mesmo observatórios virtuais pessoais, transformar esta saída textual em imagens e objetos muito próximos da realidade, oferecendo ao pesquisador uma experiência diferente de visualização. (SILVA, 2016a, p.66).

Conforme Silva, por mais que tecnologias móveis baseadas em dispositivos semelhantes ao Google Cardboard¹³ tenham restrições nas capacidades gráficas, a mobilidade e o baixo custo fazem dessas aplicações modelos inspiradores no campo da astronomia e astrofísica. Se considerarmos que esse tipo de informação somente era

¹² Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (Alma) - <http://www.almaobservatory.org/> - Acesso em 2/7/2016.

¹³ <https://vr.google.com/cardboard/> - Acesso em 2/7/2016.

possível até pouco tempo atrás por meio da visita aos observatórios, planetários e as chamadas “caves” de projeção, os sistemas de realidade virtual são um novo passo tanto na pesquisa aplicada quanto no entretenimento. Google e Microsoft disponibilizam de forma gratuita ambientes de simulação astronômicas como Google Sky Map¹⁴, Stellarium¹⁵ e Galaxy Explorer¹⁶.

Se para os pesquisadores a observação direta impacta nas barreiras já citadas, para o público em geral o acesso a essas informações está vinculado a capacidades econômicas. Projetores instalados em planetários têm custos altíssimos. Uma configuração básica pode chegar a aproximadamente US\$ 600 mil. Há ainda a impossibilidade de personalização, já que as empresas não abrem seus softwares para inclusão de dados regionais, por exemplo. Como soluções existem os planetários infláveis, que compreendem um sistema de projeção mais simples, mas que também exigem instalações que envolvem dimensões e outros recursos rapidamente solucionados por tecnologias permitidas pela RA e RV.

Tecnologias de repetição e simulação: exemplos na medicina e no audiovisual

Além da imersão proporcionada, uma característica fundamental da RV e diferenciadora nas mídias digitais é capacidade de simulação e repetição. Na visão de Negroponte:

[...] A RV pode tornar o artificial tão realista quanto o real, ou mais ainda. [...] No simulador, um piloto pode ser submetido a todo tipo de situações raras, o que seria impossível no mundo real, pois poderia demandar mais do que o susto de uma quase colisão ou partir ao meio um avião de verdade. A ideia da realidade virtual é proporcionar a sensação do “estar lá” oferecendo pelo menos ao olho o que ele teria visto se estivesse lá, e mais importante do que isso, fazendo com que a imagem mude instantaneamente de acordo com o ponto de vista. (NEGROPONTE, 1995, p.114).

Cavazzola (2015) aponta resultados sobre o uso da realidade virtual na medicina. Assim como destaca Negroponte sobre a necessidade de práticas complexas sem riscos, Cavazzola identifica um novo capítulo na história da medicina a partir dos ambientes de simulação. Além de transmitir conhecimento, base fundamental no ensino médico, o ato de treinar em um ambiente em que, nas palavras do autor, não envolve o risco de matar o paciente, é revolucionário. Segundo Cavazzola, a adaptação de habilidades do campo cirúrgico não é transferida apenas por meio do treinamento prévio em cirurgia aberta, ou seja, diretamente em um paciente humano vivo. O processo de treinamento teve início a partir do uso simuladores simples, mas sem representações exatas e complexas do corpo

¹⁴ Google Sky Map disponível em <https://goo.gl/UPbxhS> – Acesso em 2/7/2016.

¹⁵ Stellarium Mobile Sky Map disponível em <https://goo.gl/ByCBIX> – Acesso em 2/7/2016.

¹⁶ Galaxy Explorer disponível em <https://goo.gl/kBYftq> - Acesso em 2/7/ 2016.

humano. Depois passou para a cirurgia experimental em animais e, atualmente incorporou a simulação realística e a realidade virtual.

[...] a simulação passou a ser a etapa central e base fundamental do processo de ensino e aprendizagem pelo maior potencial de mimetizar situações cirúrgicas reais. Acrescentada à base de conhecimentos teóricos específicos, o treinamento deve ser realizado de forma planejada, progressiva na complexidade de procedimentos e nunca, inicialmente, no paciente. [...]. Portanto, é necessário para a aquisição dessas novas competências, novas ferramentas de aprendizagem cirúrgica. (CAVAZOLLA, 2015, p. 83).

Além do treinamento dentro das universidades, há também institutos dedicados à capacitação de profissionais da saúde por meio da simulação de procedimentos minimamente invasivos utilizando simuladores de realidade virtual. Há também complexos hospitalares dedicados exclusivamente à simulação de casos reais¹⁷.

No campo do audiovisual, Silva (2016b) apresenta resultados de aplicações e visualização em RA e RV colaborativas utilizadas durante o planejamento de planos cinematográficos em cidades cenográficas. Entre os destaques do projeto estão o uso de imagens em alta resolução, necessárias para a avaliação dos diretores de fotografia, obtidas mesmo em dispositivos móveis, e a capacidade de compartilhamento entre as equipes envolvidas sobre as decisões tomadas.

[...] os sistemas de RV podem contribuir muito com o processo de planejamento de elementos reais, como cidades cenográficas, reduzindo problemas e evitando reconstruções. Destaca-se, também, que a colaboração em ambientes virtuais é um grande auxílio para a discussão e planejamento, contribuindo para o entendimento dos problemas e reduzindo erros. No entanto, ainda existem muitos tópicos que podem ser explorados nesse contexto, como o planejamento de cenas, que permitirá um rápido entendimento dos processos e necessidades para a realização de uma gravação, bem como a redução de problemas e quebras de expectativas. (Silva, 2016b)

O autor também destaca o uso do software Google Tango¹⁸, que mapeia ambientes e, além de preencher espaços com elementos de computação gráfica por meio de recursos de realidade aumentada, permite a digitalização desses espaços apenas com a câmera do celular. Segundo informações disponíveis na página do Google Tango, o aplicativo ainda é destinado aos desenvolvedores. Mesmo em fase inicial, o sistema apresenta resultados semelhantes aos oferecidos pelo Kinect da Microsoft, que será tratado no decorrer desse

¹⁷ Para informações sobre empresas dedicadas ao ensino em simuladores de realidade virtual, está <http://www.simutec.com.br/index.php>. Para informações sobre hospital dedicado exclusivamente ao treinamento consultar https://eng.sheba.co.il/Medical_Education_MSR - Acesso em 2/7/2016.

¹⁸ Ambiente para desenvolvedores do projeto Google Tango disponível em <https://get.google.com/tango/> - Acesso em 2/7/2016.

trabalho, e o Magic Leap, já tratado anteriormente, porém exigindo apenas o uso de um smartphone para a visualização das imagens em realidade aumentada.

Sistemas de interação natural

Mouses e teclados em ambientes digitais são considerados modelos de interação não imersiva, pois exigem o uso de equipamentos específicos para o comando da máquina e, desse modo, não se enquadram dentro dos critérios da interação natural, conceito bastante destacado dentro dos trabalhos das ciências da computação. Os sistemas de *touchscreen* presentes em *tablets* e *smartphones*, por exemplo, se enquadram nesses critérios, pois permitem que apenas pelos movimentos de toque, se determine comandos aos computadores. Se avaliarmos a desenvoltura com que as crianças usam esses dispositivos, podemos compreender as bases do conceito de interação natural.

Já estão disponíveis no mercado uma série de dispositivos que buscam resultados nesse modelo de interação. Segundo Camargo (2016), a eficiência dos dispositivos é determinada por fatores que envolvem principalmente a invisibilidade do uso desses recursos. Uma interface natural deve ativar dinâmicas cognitivas e cibernéticas que as pessoas experimentam na vida real e não identifiquem que estão lidando com uma inteligência artificial. No caso específico dos equipamentos vinculados aos sistemas de realidade virtual e realidade aumentada, Camargo destaca alguns dispositivos já utilizados em pesquisas com resultados satisfatórios:

1) Sensores de presença e de movimentos de corpos humanos: Desenvolvido com o objetivo de criar um novo ambiente de interação com jogos de videogame, o sistema Kinect¹⁹ da Microsoft oferece recursos importantes no campo da interação natural. Esse sistema possui sensores que reconhecem os movimentos esqueléticos sem a necessidade de acoplar qualquer dispositivo no corpo do usuário ou fazê-lo segurar algum equipamento.

Considerando que o Kinect foi desenvolvido pela Microsoft para atuar como uma ferramenta de apoio à interação do Xbox 360, a utilização do aparelho em aplicações computacionais não havia sido prevista pela empresa. Entretanto, cientes das inúmeras possibilidades de utilização do dispositivo, programadores conseguiram desenvolver um driver para permitir a comunicação do sensor com aplicações computacionais. [...]. Mais recentemente, com o lançamento do Xbox One, a empresa apresentou uma nova versão do dispositivo contemplando grandes mudanças, tanto no design quanto na capacidade. [...]. As alterações realizadas pela Microsoft permitiram uma maior precisão no reconhecimento dos movimentos do usuário, além do monitoramento de mais indivíduos simultaneamente. (CARDOSO, 2016, p.88).

¹⁹ Vídeo operação do sistema Kinect disponível em <https://goo.gl/H4eawq> – Acesso em 3/7/2016.

Aqui um ponto que também emerge é como os usuários reinventam aplicações que foram construídas e desenvolvidas com outros objetivos. Elementos de personalização de softwares parecem cada vez mais disponíveis e podem representar novos campos de produção em conteúdos voltados à informação e ao entretenimento. Na apresentação de seu trabalho, Alonso (2016) demonstra como é possível criar uma série de comandos compreensíveis pelos computadores a partir do uso do Kinect e de uma série de bibliotecas de dados que permitem uma ampla personalização para uso nas mais diversas áreas do conhecimento.

2) Sistemas óticos estereoscópicos: A realidade virtual é o resultado do desenvolvimento de tecnologias móveis cada vez menores, mais portáteis e com grande capacidade de processamento gráfico em telas de alta resolução. Desse modo, podemos destacar a importância que a indústria dos *smartphones* proporcionou para essas tecnologias, sendo o estopim para a criação de equipamentos robustos de realidade virtual, como o Oculus Rift²⁰, o HTC Vive²¹, entre outros.

Esses equipamentos operam obrigatoriamente em conjunto com computadores de altíssimo desempenho. Por mais que consigam atender aos requisitos de produção de imagens com uma boa taxa de quadros de renderização, sua exigência no uso de fios pode comprometer a imersão dependendo do formato da aplicação. Já os sistemas de RV mobile, como o Google Cardboard, apresentam boas soluções para conteúdos digitais mais simples e que não exijam grandes capacidades de processamento gráfico. Esse recurso é fundamental para evitar os sintomas comuns identificados a partir do uso da realidade virtual, como náuseas e enjoos, problemas que apareciam na origem da realidade virtual. Com o desenvolvimento de equipamentos mais sofisticados foi possível concluir que a qualidade da imagem, sua resolução e velocidade de atualização influencia diretamente a imersão.

3) Sistemas de rastreamento cerebral: Por mais ficcional que possa parecer, já existem no mercado consumidor sistemas de controles de interfaces que se utilizam de ondas emitidas pelo cérebro dos usuários. O principal dispositivo nesse campo, o Emotiv EPOC²², permite traduzir o pensar do usuário em comandos para máquinas. Segundo Camargo, o sistema:

²⁰ <https://www.oculus.com/en-us/rift/> - Acesso em 3/7/2016.

²¹ <https://www.htcvive.com/us/> - Acesso em 3/7/2016.

²² <http://emotiv.com/> - Acesso em 3/7/2016.

[...] avalia atividade das ondas cerebrais do usuário para entender a intenção deste para realizar ações físicas distintas em um objeto; [...]. Emite relatórios sobre as emoções experimentadas pelo usuário, relatórios estes sobre o envolvimento, o tédio, frustração, meditação e emoção (longo e curto prazo) [...] É responsável por tratar as expressões faciais do usuário. Entre as expressões detectadas estão: piscando, movimento da testa e o movimento da boca (sorriso). (Camargo, 2016, p. 92).

Segundo Camargo, o dispositivo exige um período de treinamento do usuário para permitir uma perfeita calibração, mas alguns resultados iniciais mostram operações que vão desde a navegação em redes sociais até o controle de veículos. No campo acadêmico e na área de saúde, uma série de pesquisas já apontam resultados positivos desse tipo de dispositivo em tratamentos de reabilitação motora.

Ainda entre outros sistemas de interação, Camargo aponta dispositivos para o rastreamento das mãos, também utilizando periféricos criados primeiramente para uso em videogames, caso do Razer Hydra²³. O equipamento consiste em dois dispositivos semelhantes aos joysticks que reconhecem e traduzem os mínimos movimentos das mãos do usuário e é utilizado, por exemplo, em simulações de manutenção de equipamentos elétricos de alta periculosidade. Ainda entre os equipamentos dessa categoria está o Leap Motion²⁴, que permite o rastreamento das mãos do usuário a partir de um sensor independente e sem a necessidade de uso de joysticks para os comandos da máquina.

4) Sistemas de integração homem-máquina: Assim como muitos dos equipamentos desenvolvidos primeiramente para o mercado de videogames, os softwares responsáveis por integrar a relação entre usuários e computadores também são utilizados amplamente pela indústria de jogos digitais e que foram apropriados por desenvolvedores de RA e RV. Popularmente chamados de *engines*, esses sistemas multiplataforma oferecem uma grande variedade de ferramentas para criação de conteúdo em 3D com possibilidade de interação. Entre os principais destaques para o uso desses softwares estão os suportes nativos para sistemas de iluminação, áudio, efeitos especiais e animação. Entre os principais engines está o sistema Unity²⁵, com uma grande biblioteca de *pluggins* e *middlewarees* que permitem a simplificação durante o desenvolvimento de aplicações de RV e RA.

Responsividade, educação e feitiços tecnológicos em ambientes de RA e RV

Segundo Eliseo (2016) “a responsividade em ambientes digitais corresponde a um conjunto de técnicas que permitem que aplicações possam se adaptar automaticamente a diferentes

²³ <http://sixense.com/razerhydra> - Acesso em 3/7/2016.

²⁴ <https://www.leapmotion.com/> - Acesso em 3/7/2016.

²⁵ <https://unity3d.com/pt/unity> - Acesso em 3 /7/2016.

dispositivos, principalmente em tarefas típicas de visualização como redimensionamento e *scrolling*". Ainda segundo a autora, projetos de sistemas em RV responsivo devem ser pensados minuciosamente para cada tipo de dispositivo e uso. É necessário entender a presença humana e adaptar ambientes para isso. Nem sempre todos os elementos de uma mesma cena exibida num desktop, por exemplo, deverão compor a cena exibida num smartphone. Cada dispositivo possui características inerentes de interação e visualização.

A geração interativa, conceito usado por Tori (2016), já demanda novas formas de navegação. Os nativos digitais, pessoas que cresceram em um cenário de interatividade, multiplataformas, multitarefa e de hiperatividade, exigem novos modos de educação e a tecnologia precisa ser usada para isso. Segundo Tori, é necessário desenvolver novos modelos de desafios e essa abordagem passa obrigatoriamente pelo domínio de conhecimentos sobre o virtual. Ele cita como exemplo os ambientes digitais atuais no campo da educação desenvolvidos dentro do ambiente Open Simulator²⁶, sucessor do Second Life. Porém, Tori pondera que não apenas a curiosidade deva ser o fator de motivação para uso desses ambientes, mas a criação de narrativas não lineares, voltadas à imersividade e principalmente à interatividade.

Em um cenário de grande exploração dos recursos visuais, permitidos pela computação gráfica, Stuerzlinger (2016) alerta sobre alguns cuidados nesse campo de "efeitos especiais". Toma como base uma cena do filme Homem de Ferro, em que o protagonista trabalha em interfaces em 3D. Além de apresentar os desafios atuais para atingir esse nível de interface e interação, estudos realizados por Stuerzlinger apontam para resultados de produtividades abaixo dos apresentados quando comparados com o trabalho manual, a partir do uso de mouse e teclado, por exemplo²⁷.

Sobre escrever, o poder dos códigos e a era do software

Quem visita o Museu do Louvre²⁸ na capital francesa precisa priorizar as coleções que irá contemplar entre os mais de 50 mil itens disponíveis. Para além das obras de referência, como a Monalisa, o visitante leigo no campo da arte e da história acaba supondo que a importância de algumas obras é determinada pela localização e disposição com que alguns objetos são expostos. Desse modo, chama a atenção uma obra localizada com grande destaque na sala 22 do primeiro andar do museu, área destinada aos artefatos egípcios.

²⁶ http://opensimulator.org/wiki/Main_Page - Acesso em 3/7/2016.

²⁷ Uma versão da apresentação está disponível em <https://goo.gl/S8pw4Y> - Acesso em 3/7/2016.

²⁸ <http://www.louvre.fr/en/homepage> - Acesso em 4/7/2016.

A obra “escriva sentado” é datada de aproximadamente 2.500 a.C, tem apenas 54cm e, assim como a obra de Leonardo da Vinci, impressiona pelo olhar enigmático. De semblante atento, a peça exalta o homem que tem o poder da escrita. Ele escreve sobre um papiro, material caro e exclusivamente utilizado pela nobreza de sua época para registrar tudo o que fosse durável e transmissível, das ciências à administração e os rituais da sociedade. No Egito antigo, tudo passava pelos escribas. Eram eles que calculavam os impostos, organizavam a economia e preparavam as provisões necessárias para os exércitos.

Objecto divinizado, rodeado de veneração, a escrita foi o ofício sagrado de uma casta de escribas que ocupavam os mais altos lugares da sociedade egípcia. Algumas estátuas mostram mesmo grandes senhores que se fizeram representar na posição de escribas. O papiro Lausing louva assim as qualidades incomparáveis dos escribas diante dos quais qualquer posição deixava de ter importância: ‘[...] Sim, é mais preciosa do que uma herança, no Egito, ou do que um túmulo, no Ocidente’. (KRISTEVA, 1988, p.82).

As representações de homens que escrevem estão espalhadas em diferentes culturas além da egípcia. Passados mais de 4.500 anos desde a suposta produção dessa obra, as tecnologias e as sociedades atravessam períodos de transformações cíclicas, em que uma depende da outra, mas o domínio dos códigos se mantém. Aquele que escreve, acaba por determinar o modo como vivemos. E quando analisamos os processos envolvidos no campo da realidade virtual e realidade aumentada não podemos afastar os códigos presentes dentro dos softwares que os governam.

Se no princípio do uso dos computadores o desafio era conseguir operar as perguntas que deveriam ser feitas às máquinas para obter os resultados a partir das nossas necessidades, é possível prever uma nova fase de uso dessas máquinas. Hoje podemos criar as nossas próprias personalizações. Se no formato das corporações industriais tradicionais as mudanças de tecnologias e modelos de operação precisam de tempo para maturação de processos e de culturas organizacionais, a era do software não exige, ou não permite, tempos para análises. Um conceito de compreensão do mundo em que até mesmo as convenções econômicas precisam ser revistas, já que as empresas mais valiosas do mundo operam no campo da produção de softwares, como Apple, Google, Microsoft e Facebook²⁹.

Nas palavras de Manovich (2010), “o software tornou-se a nossa interface para o mundo, para os outros, para a nossa memória e imaginação. Uma linguagem universal através da qual o mundo fala, e um motor universal que determina o modo de ser. O que a

²⁹ Forbes The World's Most Valuable Brands 2016. Disponível em <http://www.forbes.com/powerful-brands/list/2/#tab:rank> – Acesso em 4/7/2016.

eletricidade e o motor à combustão foram no princípio do século 20, o software é no início do século 21”. O autor questiona como o software está participando na mudança da estética contemporânea e linguagens visuais de diferentes formatos das mídias. De forma geral, Manovich convida a refletir sobre a questão: Que mídia existe depois do software?

Manovich considera os efeitos da “softwarização”, conceito criado por ele para caracterizar o período entre as décadas de 1960 a 2000, e que não são definidos apenas como estudo do software limitado ao sistema como conhecemos: Word, Photoshop, entre outros. Para o autor, também é fundamental reconhecermos e incluirmos as questões referentes às redes sociais, desde seus serviços até as tecnologias envolvidas a partir da definição dos algoritmos. Para entender a lógica das novas mídias, aponta Manovich, é necessário voltar-se à compreensão das ciências da computação. E compreender as ciências da computação é voltar-se à cultura. Desse modo, os estudos do software têm como princípio de investigação o papel do software na cultura contemporânea e as forças culturais e sociais que estão moldando o desenvolvimento do próprio software. Manovich considera o software como uma camada que permeia todas as áreas das sociedades contemporâneas. Portanto, se nós queremos entender técnicas contemporâneas de controle, comunicação, representação, simulação, análise, tomada de decisão, memória, visão, escrita e interação nossas análises não estarão completas até considerarmos essa camada protagonizada pelo software.

Hoje, as tecnologias de captura e edição de mídia são muito mais fáceis de usar do que muitos sistemas amigáveis de programação. Porém, é necessário lembrar que esses procedimentos que hoje são fáceis, eram extremamente caros e de difícil acesso, como é o caso da fotografia na metade do século 20 e o telefone até pouco mais de 20 anos. Hoje, ambos estão dentro do mesmo equipamento e com usos completamente integrados a outros sistemas não apenas de edição, mas de compartilhamento.

Na visão de Manovich, a década da mudança para a era do software como conhecemos ocorreu nos anos 1990, em que o “computador se moveu do ‘culturalmente invisível’ para ser o novo motor da cultura”. É preciso considerar não apenas o software “visível”, operado pelos usuários, mas os softwares cinzas, que operam todos os sistemas e processos da sociedade contemporânea. O desafio dos estudos do software é ser capaz de usar termos como “conteúdo” e “aplicação” ainda mantendo em mente que as redes sociais ou pertencentes ao sistema de “nuvem”. Esses paradigmas computacionais estão sistematicamente reconfigurando o sentido desses termos.

Considerações finais

Participar de atividades interdisciplinares que hora se aproximam e hora se afastam do campo de estudos da comunicação, como é o campo das ciências da computação, permite olhar nossos objetos de estudo por outros ângulos. Entre as relações e aproximações entre os campos é possível perceber que as problemáticas dos trabalhos apontados parecem partir mais de uma concepção de futuro, do que de analisar questões do passado, muito mais comum na comunicação. Nesse sistema, a frase célebre de Alan Kay, de que “a melhor forma de prever o futuro é criá-lo” (Kay, 1983, p.17), fica evidente e serve para questionar os processos comunicativos e de mídia numa fase em que até o termo mídia é revisto, questionado, ampliado.

Além disso, em um cenário em que toda comunicação digital acaba por ser numérica, compreender as questões matemáticas vinculadas à lógica e propriedades relacionadas à computação torna-se emergente. Também há a necessidade de compreender esse cenário complexo e transformador digital sem os limites das mídias analógicas. Também se faz presente a necessidade de compartilhamento dos conteúdos. Desse modo, não basta digitalizar o mundo. É necessário torná-lo portátil e compatível com a infinidade de dispositivos móveis.

Para os profissionais da comunicação estão abertas uma infinidade de possibilidades. Há que se definir o formato dessa participação. Pela quantidade de recursos e propostas das próprias empresas de tecnologia em transformar consumidores em desenvolvedores, é de se esperar que ocorra um novo passo nas competências ligadas ao campo das ciências da computação, principalmente nas linguagens de programação. Como eternos escritores e produtores de histórias, o inegável é aceitar não dominar esses ambientes.

Referências bibliográficas

ALONSO, Ewerton E. de M. e outros. **Visual Gesture Builder: Utilizando o Kinect v2 para captura, tratamento e reconhecimento de gestos.** In Tendências em Realidade Virtual e Aumentada. v.6. p. 23-37. Gramado: SBC, 2016

CAMARGO, Vanessa e outros. **Potencializando aspectos de interação natural por meio de diferentes dispositivos multissensoriais. Observatórios virtuais.** In Tendências e Técnicas em Realidade Virtual e Aumentada, v.6. p. 84-103. Gramado: SBC, 2016.

CAVAZZOLA, Leandro T. e outros. **Situação atual do treinamento de médicos residentes em videocirurgia no Brasil: uma análise crítica.** Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva, vol.28, no.1, p. 80

– 85: São Paulo, 2015. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/abcd/v28n1/pt_0102-6720-abcd-28-01-00081.pdf - Acesso em 2 de julho de 2016.

CAVAZZOLA, Leandro T. **Uso de Simuladores de Realidade Virtual em Cirurgia.** (Palestra) In 18º Symposium on Virtual and Augmented Reality (SVR), no dia 22 de junho de 2016. Gramado, RS, Brasil, 2016.

ELISEO, Maria A. e SILVA, Luciano. **Projeto e Desenvolvimento de Aplicações de RV Responsivas com WebVR BoilerPlate.** In Tendências e Técnicas em Realidade Virtual e Aumentada, v.6. p. 9-22. Gramado: SBC, 2016.

KAY, Alan. **Learning vs. Teaching with Educational.** Technologies, EDUCOM Bulletin. Fall/Winter, 1983.

KOPPER, Regis. **Imersão e empreendedorismo: oportunidades da virtualidade.** (Palestra) In 18º Symposium on Virtual and Augmented Reality (SVR), no dia 23 de junho de 2016. Gramado, RS, Brasil, 2016.

KRISTEVA, Julia. **História da linguagem.** Lisboa: Edições 70, 1988.

MANOVICH, Lev. **Software takes control. Extending the language of the new media.** Nova York: Bloomsbury, 2013.

NEGROPONTE, Nicholas. **A vida digital.** São Paulo: Companhia das Letras, 1995

SILVA, Luciano. **Observatórios virtuais.** In **Tendências e Técnicas em Realidade Virtual e Aumentada**, v.6. p. 66-83. Gramado: SBC, 2016a

SILVA, Rodrigo M. e outros. **Distributed Virtual Reality for Collaborative Backlout Visualization.** In Anais Symposium on Virtual and Augmented Reality (SVR), Gramado: SBC, 2016b

STUERZLINGER, Wolfgang. **Towards better user interfaces for 3D.** (Palestra) In Symposium on Virtual and Augmented Reality (SVR), no dia 24 de junho de 2016. Gramado, RS, Brasil, 2016.

SUTHERLAND, Ivan. **The Ultimate Display.** 1965. Disponível em <http://goo.gl/Pvzt01> - Acesso em 4/7/2016.

TORI, Romero. **Imersão e Aprendizagem: Educação na Virtualidade.** (Palestra) In Symposium on Virtual and Augmented Reality (SVR), no dia 23 de junho de 2016. Gramado, RS, Brasil, 2016.