

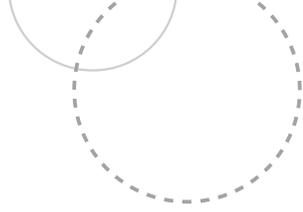
## Espaços de Exposição Digital: Relações simbólicas entre trackcodes e objetos tridimensionais na formatação de uma obra visual

Prof. Teófilo Augusto da Silva[1]  
Profª Tânia Maria Moreira[2]  
Livio Fagundes Brito [3]  
Nycacia Delmondes Florindo [4]  
Philippe Wandrel Monteiro Farias [5]  
Davi Escalha Aranha [6]  
Kerollen Paulina Silva dos Santos [7]  
Abraão Lucas de Jesus Saraiva[8]  
Raphaela Max Moura dos Santos [9]  
Vinicius Antônio Farias Costa[10]

Os *trackcodes* são signos bidimensionais utilizados para marcação do espaço de exposição de um determinado arquivo digital cuja visualização é mediada por um aparelho do tipo *smartphone* ou *tablet* e um aplicativo específico. Com o propósito de desenvolver um aplicativo de distribuição gratuita destinado à criação de espaços virtuais de exposição de obras artísticas (primeiramente visuais e depois multimidiáticas), o Media Lab / Unifesspa iniciou o estudo das possibilidades de interferência estética na distribuição dos *trackcodes* pelo Campus e a relação significativa que esses signos estabelecem com a obra referenciada, tendo como base teórica o pensamento de Vilém Flusser e Hans U. Gumbrecht.

**Palavras-Chave:** Realidade aumentada; Produção Multimidiática; Arte Digital.

- [1] Professor Assistente, Mestre em Cognição e Linguagem, Media Lab / Unifesspa, E-mail: teofilo@unifesspa.edu.br, Telefone de Contato: (94) 99109 4157  
[2] Professora Adjunta, Doutora em Letras, Media Lab / Unifesspa, E-mail: taniammoreirabr@unifesspa.edu.br, Telefone de Contato: (94) 98187- 8632  
[3] Graduando de Licenciatura em Artes Visuais, Media Lab / Unifesspa, liviofagundes@gmail.com, Telefone de Contato: (94) 99297 - 7915  
[4] Graduanda de Licenciatura em Artes Visuais, Media Lab / Unifesspa, nycadelmondes@gmail.com, Telefone de Contato: (94) 99167 - 5777  
[5] Graduando de Licenciatura em Artes Visuais, Media Lab / Unifesspa, philipe\_wandrel@hotmail.com, Telefone de Contato: (91) 99380 - 6223  
[6] Graduando de Licenciatura em Artes Visuais, Media Lab / Unifesspa, daviescalha@gmail.com, Telefone de Contato: (94) 98120 - 4152  
[7] Graduanda de Licenciatura em Artes Visuais, Media Lab / Unifesspa, kerollen.paulina@gmail.com, Telefone de Contato: (94) 99280 - 9276  
[8] Graduando de Sistema de Informação, Media Lab / Unifesspa, abraaosaraiva@unifesspa.com, Telefone de Contato: (94) 99107 - 2112  
[9] Graduanda de Licenciatura em Artes Visuais, Media Lab / Unifesspa, raphaela.max@hotmail.com, Telefone de Contato: (91) 98276 - 7470  
[10] Graduando de Sistema de Informação, Media Lab / Unifesspa, vinifariascosta@gmail.com, Telefone de Contato: (91) 99101 - 3487



## Introdução

Este estudo surge da percepção de uma necessidade apresentada por diversos cursos de Artes Visuais no país de terem um espaço expositivo para apresentação das criações dos corpos discente e docente. Convém salientar que o impedimento para a existência destes que chamamos equipamentos culturais vem de reduções em investimentos no setor, ou em diversas regiões a não existência deste tipo de investimento.

Desta forma, como discentes e docentes da Unifesspa, pensamos em investir no desenvolvimento de um espaço de exposição digital, desta maneira, estudantes de arte, artistas e qualquer pessoa que possua interesse em visualizar e explorar obras deste cunho, poderiam fazer uso deste espaço de exposição que funcionará como um museu ou uma galeria virtual onde será disponibilizado ao usuário um acervo de obras e informações pertinentes às mesmas, com o intuito de facilitar o acesso por parte do público à trabalhos artísticos variados e promover a interatividade digital.

Esse desafio vem junto com a constituição do segundo Media Lab nos moldes do Media Lab/UFG, o Media Lab/Unifesspa, este no interior da Amazônia Oriental em uma região acostuada apenas a ser extraída (ouro, madeira, terras). Com isso, de maneira a dar um primeiro passo no desenvolvimento deste aplicativo, nos propusemos a estudar a forma como as imagens digitais tridimensionais e bidimensionais se comportam em um aplicativo de realidade aumentada. No caso deste estudo, utilizamos o *software* Augment, da empresa de mesmo nome, que nos disponibilizou uma conta acadêmica para estudos.

Sendo assim, realizamos uma pesquisa experimental, mas com bases teóricas que nos direcionaram à concepção da obra visual. Antes do relato da experiência torna-se inevitável e requerido que possamos listar e caracterizar as “realidades” que vieram a se tornar conceitos no desenvolvimento de softwares e hardwares que trabalham com alterações da realidade física-sensória.

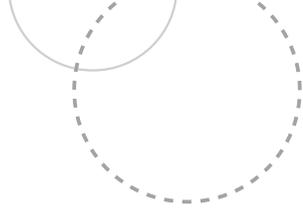
### 1. Discussão Teórica

Segundo Kirner e Tori (2006) as realidades com as quais o mundo informático convive são: (1) Realidade Aumentada; (2) Realidade Virtual; e (3) Realidade Misturada. Todas possuem diferenças com relação ao *input* e *output* de informações e mesmo aos mecanismos de *hardware* e *software*, mas, basicamente, as três pretendem uma relação com a realidade física-sensória que pode ser desde sua mimetização (Realidade Virtual) a uma modificação na “interface” do mundo com o usuário mediado por um aparelho (Realidade Aumentada).

A Realidade Virtual promove uma simulação de alguns aspectos da realidade física-sensorial (os atuais equipamentos e programas não permitem uma simulação dita “perfeita” já que o algoritmo<sup>1</sup> para isso seria monumental com diversas linhas de código para serem calculadas e tornadas visuais pelo equipamento). Para se ter como referência, o HoloLens da Microsoft, equipamento ainda protótipo, utiliza três processadores: um CPU com 8 núcleos, um GPU para processar imagens e um terceiro chamado pela empresa de VPU que cuida da transformação da imagem e do som em tridimensional. Isso tudo para criar um ambiente de realidade aumentada/misturada com reconhecimento de movimentos da mão do usuário.

A realidade aumentada (RA), portanto, faz parte do grupo de inovações tecnológicas que promovem interação homem-máquina, e trabalha para combinar o mundo físico-sensorial com o virtual, mas diferentemente da realidade virtual que pretende conduzir o usuário a um ambiente virtual, a realidade aumentada mantém o mesmo no ambiente físico-sensorial e a complementa com informações extras.

Quando ao invés de apenas complementar o mundo físico com informações, o sistema promove uma interação entre os objetos virtuais e físicos, ou seja, transfere suas ferramentas ao mundo real, para que as mesmas possam ser usadas no ambiente



físico, onde o usuário utiliza essa tecnologia para modificar a realidade em que já está inserido sem precisar ser transportado para outra, então estaremos na Realidade Misturada (KIRNER; TORI, 2006).

Assim, na RA, prioriza-se a qualidade da imagem e a inter-relação com o usuário. Ao utilizar a RA, o usuário pode visualizar além de outras coisas, objetos virtuais em cenários reais, adaptando seu tamanho e forma de acordo com suas necessidades, ou parcialmente esconder objetos reais visualizando apenas o que lhe interessa. Há, portanto, uma relação entre o objeto virtual, o usuário e o ambiente, mas cuja interface deixa apenas a interação com o objeto virtual com consequências no mundo virtual.

Desta maneira, suas aplicações podem ir desde facilitar tarefas diárias como visualizar e reposicionar objetos 2D ou 3D no espaço real tornando tarefas como a decoração de interiores mais simples, mas também em áreas como engenharia, arquitetura e construção na elaboração de projetos; na medicina para visualização e treinamento cirúrgico, na robótica na manipulação de versões virtuais de robôs em espaço e tempo real, no ensino artístico, etc. Ainda segundo Kirner e Tori (2006, p.26):

“Essa tecnologia deverá ter grande impacto no relacionamento das pessoas, pois facilita a formalização das idéias, através de novas maneiras de visualizar, comunicar e interagir com pessoas e informação. Apesar de todas as áreas do conhecimento deverem usufruir dos benefícios da realidade aumentada, ensino, aprendizagem e treinamento deverão particularmente passar por uma grande evolução com novas formas de relacionamento do estudante com professor, colegas e informação, propiciados pela mistura do real com o virtual.”

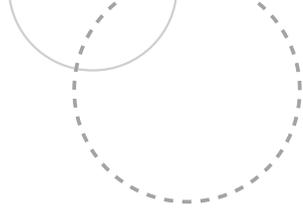
A utilização da RA está condicionada ao uso de dispositivos como smartphones, tablets, óculos ou capacetes. E, mesmo assim, apenas com o uso de um aplicativo ou programa específico que limita suas ações e determina se ele poderá visualizar objetos, imagens e textos que o permitirá interagir com o ambiente em que se encontra e/ou modificá-los virtualmente de acordo com as possibilidades de cada dispositivo. A realidade aumentada atua como um realçador das percepções do usuário e de sua interação com o mundo real (AZUMA,1997).

Os jogos são exemplo mais próximo que temos de realidade aumentada, pois aqueles que utilizam essa tecnologia, trabalham exatamente com o diálogo entre os objetos virtuais visualizados no mundo real pelo usuário. Atualmente, o jogo eletrônico Pokémon Go tem difundido as aplicações da RA entre seus usuários, pois para alcançar seus objetivos, o jogador precisa percorrer o ambiente físico-sensorial para promover o deslocamento de seu avatar no mundo virtual a fim de encontrar personagens virtuais que estão inseridos no mesmo. Muitas pessoas possuíam pouco ou nenhum conhecimento sobre realidade aumentada antes de consumirem jogos como este, o que significa que o conceito da RA está a propagar-se rapidamente, sua acessibilidade a tornar-se menos limitada e em um futuro não muito distante, será parte da vida cotidiana das pessoas.

## 2. Base teórica: Vilém Flusser e H. Gumbrecht

Além de todo referencial técnico coletado para a execução das experiências, nos baseamos em duas leituras principais para definirmos nossa base teórica. No caso, referimo-nos aos teóricos Vilém Flusser, com Filosofia da Caixa Preta (2011), e Hans U. Gumbrecht, com Produção de Presença (2010).

De Flusser, buscamos apoio no entendimento do mesmo sobre os aparelhos e o conceito de programa. De Gumbrecht, procuramos entender, principalmente, a significação dada apenas pela presença do objeto, sem a necessidade imediata de



rotulações, o que o autor dá o nome de “produção de sentido”.

Vale salientar que o fato de lançarmos mão destes dois autores se resume, basicamente, na forma como ambos caracterizam a capacidade de “leitura” de uma obra artística e como a mesma se posiciona perante ao indivíduo. Ao traçar a ideia de que os aparelhos, mais do que apenas instrumentos para modificar as coisas do mundo, são procedimentos traçados em um texto científico e que sua existência estava atrelada a uma “programação” culturalmente estabelecida que determinaria os limites impostos a sua atuação, Flusser nos leva a pensar que a arquitetura de qualquer software terá limites de interface em que o usuário deverá se contentar com apenas aquilo que lhe é fornecido de possibilidade dentro do programa.

De Gumbrecht, extrai-se a crítica à hermenêutica trazida por uma visão cartesiana do mundo, que vê a necessidade imediata de rotulação das coisas, para que as mesmas possam ser catalogadas, classificadas e quantificadas, e, ao criticar essa postura, Gumbrecht aponta, de uma maneira fenomenológica, que as coisas do mundo já possuem, por sua própria existência, uma significação.

Desta maneira, ao tomarmos o objeto artístico e, principalmente, o objeto artístico colocado em outro ambiente que não a realidade físico-sensorial, temos um ambiente de experimentação e análise ontológica e semiótica que pretendemos iniciar a exploração com o experimento que resultou neste artigo.

### 3. Materiais e Métodos

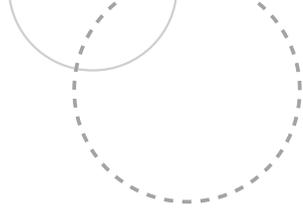
#### 3.1. O software

O software utilizado por nós para abrigar a obra objeto deste estudo, foi o Augment, que se trata de um programa de realidade aumentada desenvolvido para dispositivos móveis e atualmente disponível nas plataformas Android e IOS com uma licença teste gratuita por trinta dias, mas que a empresa desenvolvedora do *Augment* nos cedeu uma licença acadêmica de cento e vinte dias de uso livre. Nele é possível visualizar objetos virtuais tridimensionais em tempo real na tela de seu dispositivo utilizando-se da câmera embutida no aparelho. Para isso, ele carrega um objeto de seu acervo, ou adquire um ao escanear uma imagem previamente associada à um objeto. As imagens que possibilitam esse escaneamento são códigos de pista conhecidos por “Trackcode” e que além de adquirir um objeto também o posicionam nos eixos cartesianos (X, Y e Z).

A primeira atividade proposta para o estudo foi testar os limites técnicos do software o que também iria determinar as possibilidades de criação artística. Assim, ao realizarmos os testes pudemos observar que a quantidade de polígonos suportados é alta sendo possível adicionar modelos com até um milhão de polígonos. No entanto, ao testarmos com um smartphone com GPU e CPU menos potentes tivemos prejuízo na experiência, com delays na resposta entre a rotação física do aparelho e a imagem virtual e lentidões ao carregar a imagem.

Foram realizados testes num smartphone com dois núcleos de 1,2 GHz de processamento, com 1 Gb de memória RAM, usando modelos com 1.000.000 de polígonos, 700.000, 500.000 e até 200.000 polígonos, todos criados no programa de código livre Blender. Apenas o último teste com os 200.000 polígonos tiveram resultados satisfatórios. O mesmo teste executado em um aparelho com um processador *octacore* de 1.2Ghz não resultou em melhores velocidades, sendo ainda o melhor resultado com o objeto de 200.000 polígonos.

Outras características observadas foram a de que animações com modelos 3d no Augment não são limitadas no tempo de exibição da animação e o programa suporta texturas de diversas resoluções, diversos tipos de formatos. Nos testes, a execução da animação não apresentou nenhum tipo de problema, exceto as texturas animadas que aumentavam o uso de dados do tráfego da rede assim também como o tempo de carregamento do objeto, mas a experiência na visualização não foi prejudicada ao final.



Como falado anteriormente, o Augment faz uso de códigos de rastreo (*trackcodes*), para definir o posicionamento do objeto no espaço real e virtual. Assim, como parte do nosso experimento era de mesclar os *trackcodes* com o ambiente em que eles são inseridos, ao testarmos esses limites, percebemos que os mesmos não seguem uma regra específica, podendo ser usados literalmente qualquer tipo de imagem desde um desenho a uma fotografia, atentando apenas para o formato e as dimensões do arquivo como requisitado pelo portal do Augment na Internet. Assim, podíamos utilizar imagens tradicionais do ambiente urbano, como paredes pintadas, ou padrões em calçadas para termos o *trackcode*.

Desta maneira, os *Trackcodes* não necessariamente precisam ser escaneados a partir de uma impressão. Podem ser obtidos pelo registro de imagens do ambiente que estejam associadas a imagens nos servidores do programa, mas para tornar isso possível é necessário que a imagem dos servidores tenham uma complexidade estética que a caracterize como única para o seu reconhecimento como um *Trackcode*. Os procedimentos para os testes dos modelos 3d no Augment seguiram etapas simples: criação de modelos tridimensionais no programa de modelagem Blender, upload de arquivos para os servidores do Augment este no programa e edição do posicionamento do objeto quanto ao *Trackcode*.

## 3.2. Modelos de Teste

### 3.2.1. Modelos tridimensionais

Primeiramente, os modelos criados no Blender<sup>2</sup> não seguiram um tema específico, o objetivo principal era conhecer o programa, e suas limitações, atentamos principalmente no número de polígonos e na complexidade do objeto.

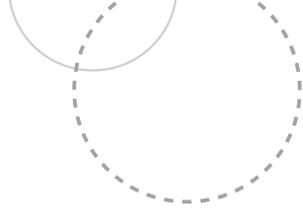
O primeiro modelo a ser testado no programa foi uma xícara simples com uma quantidade baixa de polígonos e sem textura. Quando abrimos o modelo pela primeira vez ele nos é apresentado na tela do aparelho seguido de informações de dimensão, posicionamento, rotação, luzes, sombras, reflexos, e mapeamento de saliências, isso possibilita a edição da visualização do objeto no programa e a localização que o usuário verá do objeto no espaço físico. A xícara também foi utilizada para testar o sistema de texturas e animação do programa, as texturas utilizadas foram criadas num programa de edição de imagens assim como a animação, seguindo as recomendações do site responsável pelo programa.

O segundo modelo a ser testado foi uma criatura mais complexa com cerca de 700.000 polígonos possuindo muito mais detalhes, sua visualização ficou prejudicada tanto no tempo de carregamento quanto na sua visualização, causando até mesmo travamentos do dispositivo de teste. Logo em seguida um modelo similar com 200.000 polígonos foi testado no programa e não apresentou nenhum tipo de problema, os testes destes dois modelos não fizeram uso de animações e texturas.

### 3.2.2. *Trackcodes*

O *Trackcode* é uma ferramenta dentro do Augment, com ele é possível definir o posicionamento do objeto 3D utilizando-se de imagens. Os *trackcodes* funcionam de maneira simples: uma imagem é mapeada pelos servidores do programa logo após seu upload, associamos essa imagem a um objeto e configuramos esse objeto para ser reproduzido na imagem. A imagem para ser utilizada como *Trackcode* não necessariamente precisa seguir um padrão de cores ou formas e ser fixa, não sendo aleatórias como uma fotografia de gramado, por exemplo.

Também nos *Trackcodes*, as imagens de teste não seguiram nenhum tema ou padrão, seu uso foi único e exclusivamente testar a capacidade do Augment em identificar



imagens como códigos de rastreio. A primeira imagem a ser utilizada em teste foi criada partir do zero num programa de edição de imagens, constituída apenas de círculos pretos e vermelhos espalhados de maneira aleatória. Foi feito o upload dessa imagem para os servidores do programa, e sua leitura foi de fácil assimilação no escaneamento do aplicativo no *smartphone*.

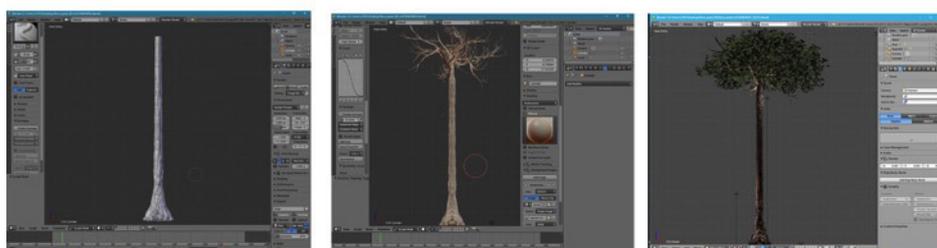
Também foram feitos testes usando de fotografias e não apresentaram problemas de escaneamento no programa, porém quanto maior o número de detalhes de uma imagem maior o tempo se leva no processo de escaneamento.

A leitura dos *Trackcodes* não se limita apenas à imagens impressas, fazer uso de imagens que tenham uma particularidade relacionada ao código de rastreio também é possível. Para realizarmos esse teste utilizamos a logo do laboratório Media Lab/Unifesspa e sua leitura não apresentou muitos problemas ao ser realizado no ambiente físico, apenas variando conforme distância e dimensão do objeto a ser escaneado. Também é possível fazer uso do código QR no Augment, e seu processo é semelhante ao *Trackcode*, porém o código QR é gerado aleatoriamente pelo servidor do Programa. Não foi realizado nenhum teste significativo com os QR codes, pois seu uso se dá de maneira idêntica ao *Trackcode*.

### 3.3. A obra

No momento da experimentação, decidimo-nos por elaborar a obra em um diálogo entre o objeto de rastreio e o objeto tridimensional virtual. Esse ato se deu em especial atenção ao fato de que o *trackcode* poderia ser parte do ambiente em que o espectador estivesse.

FIGURA 1



Desenvolvimento do Gigante (Media Lab/Unifesspa)

Chegamos a conclusão de que para criar uma expectativa poderíamos interligar uma obra já desenvolvida, no caso um mural que ilustra uma das paredes do Instituto de Linguística, Letras e Artes da Unifesspa, com a obra desenvolvida por nós. O interessante nesse uso é que diferentemente do *trackcode* horizontal, o *trackcode* vertical permite uma melhor visualização de uma obra longa, a nossa, no caso, deveria ter em nossa expectativa inicial cerca de trinta metros, o que não conseguimos devido a necessidade de termos sempre um *trackcode* mapeando a colocação do objeto virtual no mundo físico-sensorial.

Assim, chegamos ao objeto tridimensional: uma gigantesca Castanheira virtual que, infelizmente, não produziria mais as Castanhas-do-Pará, mas que seu aspecto volúvel da virtualidade era uma lembrança quase onírica dos gigantes de trinta metros de altura que cobriam a terra de Marabá.

FIGURA 2



Imagem de rastreio (Media Lab/Unifesspa)

Convém salientar que todas as ações aqui tomadas são testes de viabilidade da tecnologia aplicadas às artes midiáticas, assim, como o intuito é repovoar o Campus III da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará com as imponentes Castanheiras, o lado direito do mural puxa um arquivo virtual com algumas dessas árvores magníficas.

Mesmo aqui, munidos do aplicativos, o leitor deste artigo pode ter um gosto da obra "Gigante". Basta realizar o escaneamento do mural com o aplicativo e assim que a obra for carregada para o aparelho você poderá visualizá-la.

FIGURA 3

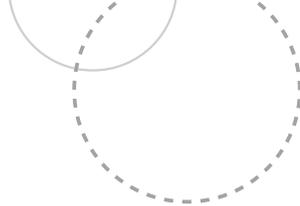


Imagem de rastreio (Media Lab/Unifesspa)

### 3.4. O processo de significação

No dia 08 de Setembro de 2016, foi colocada uma placa com os dizeres "Aqui está uma obra de arte virtual" contendo, logo abaixo, um link para uma página da internet que orientava aquele que quisesse ver a obra como poderia proceder.

FIGURA 4



Placa de sinalização.

A participação ainda foi pouca, mas os transeuntes ficaram desconcertados com aquele chamado e muitos não ligaram para o endereço, achando que a placa fazia menção apenas ao mural. O que nos chama a atenção são dois pontos ligados diretamente aos teóricos utilizados nesse artigo como base: primeiro, em Flusser, veremos como as pessoas foram culturalmente condicionadas a acreditar que algumas coisas podem e outras não podem ser obras de arte; veja, há uma dificuldade ainda em considerar os esforços do Media Lab/Unifesspa como pertencentes ao eixo de inovação, já que surgiu dentro do curso de Artes Visuais, e, assim, as pessoas demonstram uma certa dificuldade em aceitar uma obra de arte virtual. Já em Gumbrecht, conseguimos compreender como a significação de uma obra pode estar condicionada a sua presença, ou seja, o mural sendo uma obra muito mais robusta e desenvolvida com base nas técnicas tradicionais da arte, puxa para si, como um astro com corpo gravitacional muito forte, as significações.

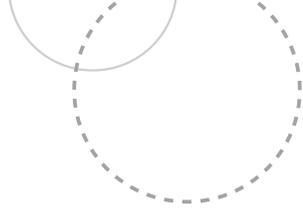
As reações daqueles que transitam pelo campus continuarão a serem monitorados para que possamos coletar dados mais quantitativos nesse quesito.

#### 4. Próximos Passos e Considerações

Como já dito anteriormente, esse trabalho representa apenas o primeiro passo em uma empreitada mais longa que deve culminar com o desenvolvimento de um espaço expositivo em forma de aplicativo de distribuição gratuita. Sendo assim, muito do que aqui foi apreendido e compreendido irá ser levado em consideração no desenvolvimento desse aplicativo.

O projeto se mostrou inovador para a região, sendo também de caráter interdisciplinar, permitindo, inclusive o início do amadurecimento científico dos alunos participantes deste projeto que foram das Artes Visuais e de Sistema de Informação, bem como experiências de interação com objetos digitais.

Em comparação com a base teórica, veremos que objetos virtuais podem ser excelentes objetos de estudos de significação da obra de arte, principalmente, se como



Gumbrecht, tomarmos a presença, no sentido de trazer aos sentidos, como parte essencial do processo de significação, mas, obviamente, necessitamos de maiores pesquisas nesse sentido.

## 5. Referências

AZUMA, Ronald T. **A survey of Augment Reality, Presence: Teleoperators and Virtual Enviroments**, v.6, n.4, p. 355-385, Agosto, Malibu, CA, 1997.

FLUSSER, Vilém. **Filosofia da Caixa Preta**: ensaios para uma futura filosofia da fotografia. São Paulo: Annablume, 2011.

FLUSSER, Vilém. **O universo das imagens técnicas**: elogio da superficialidade. São Paulo: Annablume, 2008.

GUMBRECHT, Hans Ulrich. **Produção de Presença**: o que o sentido não consegue transmitir. Rio de Janeiro: Editora PUC Rio, 2010.

KIRNER, Claudio; TORI, Romero. **Fundamentos de Realidade Aumentada**. In: TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. *Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada: VIII Symposium on Virtual Reality*. Belém, PA, 2006. p. 22-38.

PIERRE, Lévy. **O que é virtual**. São Paulo: Editora 34. 1996. Coleção TRANS.

(Endnotes)

1 Código de programação

2 Software de código aberto e distribuição gratuita disponível para download em: <http://www.blender.org/>.