

Presença do Observador nos mundos virtuais subjetivos

Níveis de imersão e variações do Observador

Maria Suzana Marc Amoretti^{*}
Liane Margarida Rockenbach Tarouco^{**}

Resumo: Este artigo procura mostrar a importância do actante semiótico chamado de Observador para a concepção, construção, análise e uso de ambientes de realidade virtual. A identificação da tipologia do Observador empregada permite delinear estratégias pedagógicas adequadas aos objetivos cognitivos que se quer atingir, através da maior ou menor imersão – relação subjetiva de "estar dentro" de um cenário virtual - dos alunos, possíveis usuários-modelo que, através da percepção situada e dos esquemas mentais desencadeados por ela, poderão estabelecer relações subjetivas com o ambiente virtual identificando os diferentes graus de adesão com o Observador. A imersão nos mundos virtuais acontecerá conforme o grau de presença do Observador nestes ambientes.

Palavras-chave: Observador, Ciências Cognitivas, Semiótica, realidade virtual, imersão, percepção situada, percepção visual, estratégia cognitiva, dimensão cognitiva do ambiente, Informática na educação

Abstract: This article aims to integrate visual semiotics methodology for virtual reality environment construction and analysis, making them rich and convenient for students - possible models of users - through the actancial subject named observer, as a cognitive and pedagogical strategy. The identification of the Observer's typology allows to the professional of virtual reality to create adequate pedagogical strategies intended to be reached, through the biggest or smallest students immersion. These students that will use the perception and the mental schemas provoked by the perception, will be able to establish subjective relations with the virtual environment and identify different levels of adhesion in these virtual worlds will happen gradually according to the level of being present of the Observer in these environments.

Key-words: Observer, Cognitive Science, Semiotics, virtual reality, immersion, situated perception, visual perception, cognitive strategy, environment cognitive dimension, informatic on education

1. Presença e importância do Observador nos Ambientes de Realidade Virtual

A terminologia da Semiótica empregada aqui não está toda explicada porque acreditamos que um excesso de notas dificultaria a leitura do texto e da interpretação da mensagem como um todo. No entanto, para aqueles que quiserem um maior aprofundamento no assunto, recomendamos o Dicionário de Semiótica de Greimas e Courtès, já traduzido em português.

O tema deste artigo é o papel desempenhado pelo actante denominado de Observador. Trata-se de um sistema de signos de instâncias cognitivas presentes em todas as representações humanas, sejam elas discursos verbais, pictóricos, filmicos ou a nova forma de linguagem que a sociedade da informação criou que é a realidade virtual. Esclarecemos, então, que o que chamamos de "Observador" não refere-se, necessariamente, a uma pessoa, a um avatar, ou ao usuário. "O Observador é uma instância cognitiva, escolhida pelo conceptor do ambiente, para expressar o que vai ser representado. Em outras palavras, o Observador é o lugar do qual o usuário vai visualizar o ambiente, mostrando o que está permitido ao usuário perceber e interpretar do ambiente apresentado. Estas possibilidades de percepção do usuário foram determinadas anteriormente pelo criador do ambiente, no momento da criação ou do que chamamos de enunciação"¹.

IMERSÃO: Realidade Virtual *stricto sensu* / Realidade Virtual *lato sensu*

Atualmente, as fronteiras entre as duas concepções vigentes de realidade virtual - imersiva e não-imersiva - estão mais tênues. Segundo K.-P. Beier², os limites entre estes dois tipos de realidade virtual

^{*} Professora Doutora em Linguística Aplicada, Semiótica e Ciências Cognitivas, Professora e pesquisadora do PPGIE / UFRGS
suzana@pge.ufrgs.br

^{**} Professora titular na UFRGS/FACED com atuação em pesquisa nas áreas de Redes de computadores e Informática na Educação, liane.tarouco@ufrgs.br, <http://penta.ufrgs.br/liane.html>, Mestre em Ciência da Computação (UFRGS), Doutora em Engenharia Elétrica/Sistemas Digitais (USP), professora do Programa de Pós-Graduação Informática na Educação e do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

tomaram-se, hoje, enevoados e várias outras modalidades de realidade virtual serão importantes no futuro, podendo a expressão "realidade virtual" ser empregada sem que o usuário esteja completamente imerso no ambiente.

A realidade virtual que denominamos de *stricto sensu* pode ser definida como aquela em que o usuário fica completamente imerso em um mundo artificial tri-dimensional completamente gerado pelo computador, com o auxílio de equipamentos como luvas, capacetes e outros recursos. Já a realidade virtual *lato sensu* dispensaria o uso dos periféricos específicos sem, contudo, eliminar a possibilidade de imersão.

Acreditamos, assim, que a classificação da realidade virtual baseada na distinção entre realidade virtual imersiva (com o uso de dispositivos tais como luvas, capacete, salas de projeção nas paredes) e realidade virtual não-imersiva (apenas com o uso do mouse e do teclado) não é adequada, porque o critério da "imersão" ou da "não-imersão" não é pertinente. A propriedade de "estar imerso" pode ocorrer nos dois tipos, variando em grau conforme o emprego de maior ou menor aparato tecnológico e, conforme também ao tipo de Observador selecionado. Isto explica-se pela identificação que o usuário possa vir a ter com o Observador, ou seja, a compreensão da dimensão cognitiva proposta. Desta forma, o que chamamos hoje de Realidade Virtual Imersiva seria a que possibilita maior imersão do usuário no ambiente, enquanto que a Realidade Virtual Não Imersiva, apesar de também permitir a imersão, dependeria quase que exclusivamente da competência do usuário em integrar-se ao ambiente, sendo a sensação de "estar dentro" bem mais restrita.

Presença e importância do Observador nos ambientes virtuais *tout court*

A estratégia pedagógica do favorecimento da imersão do usuário fundamenta-se principalmente, em dois aspectos complementares: 1) o uso consciente da localização do Observador pelo criador do ambiente e, 2) o trabalho do professor, em cursos presenciais ou à distância, no sentido de permitir que o usuário/aluno descubra o papel do Observador.

Neste panorama em que as definições estão mudando rapidamente, acreditamos que a Semiótica pode contribuir com a teoria e a metodologia de análise da dimensão cognitiva do mundo virtual a fim de proporcionar a imersão do usuário em ambientes sintéticos dos dois tipos: nos ambientes de realidade virtual *stricto sensu* e nos de *lato sensu*. No primeiro (*stricto sensu*) o trabalho será menor devido à potencialização das sensações do usuário pelo uso de periféricos e, no segundo, o esforço será maior para compensar a ausência de periféricos e exigir a interação cognitiva do sujeito com o ambiente sintético através da identificação com o Observador. Isto posto, quando utilizarmos, a seguir, a expressão "ambiente virtual" estaremos nos referindo indistintamente aos conceitos de realidade virtual imersiva e não-imersiva porque acreditamos que as diferenças entre eles são, apenas, uma questão de intensidade.

O Observador constitui-se, pois, no sujeito hiper-cognitivo, instalado e delegado pelo enunciador, pelos procedimentos de *debreamagem*³ (*debreamens* pragmáticas, cognitivas e passionais), no ambiente virtual. Os modos de presença do observador no ambiente são variados, podendo permanecer implícito e somente reconhecível através de uma análise semântica que revelará sua presença no interior de uma configuração discursiva. O observador pode entrar em sincretismo com outros actantes da comunicação e pode ainda ter o seu fazer cognitivo de observador reconhecido pelo sujeito observado, podendo transformar (desviar ou anular) o programa primitivo do sujeito observado.

Dessa maneira, em semiótica, o actante chamado de Observador é o simulacro pelo qual a enunciação vai manipular por intermédio do ambiente virtual -compreendido como enunciado/texto-, a competência de observação do enunciatário.

2. A Percepção é um processo semiotizado desde o início

Para a semiótica, quando percebemos a realidade, na verdade, nós a estamos construindo, dando sentido, escolhendo figuras significantes que mantêm relações passíveis de serem categorizadas. Assim, a percepção do mundo é ela própria uma representação, uma construção cognitiva onde o "real" está semiotizado. Não tem importância se este "real" esteja efetivamente presente na situação de comunicação ou se ele seja virtual, fictício ou onírico. O que conta é que a linguagem comporta-se a respeito do real como se ele fosse a tradução de outra linguagem: são a tradução dos "efeitos de realidade" que, através da percepção (uma construção da chamada semiótica natural), nos dão a ilusão de um real objetivo.



A relação primeira do usuário com o ambiente se dá pela percepção. Não se trata aqui de saber quais as operações psicológicas que animam o sujeito no momento em que ele apreende o mundo sensível colocado sob a forma de discurso, mas, ao contrário, de reconhecer as formas semióticas que se desenham com mais insistência nesta apreensão do sensível: os efeitos da presença e ausência, as formas da profundidade, as morfologias quantitativas e qualitativas, os perfis ritmo e tempo. Merleau-Ponty e Greimas já consideravam a percepção como algo mais do que a percepção do significante. Para eles a percepção diz respeito também a uma percepção interior, o "pensamento sensível", e à percepção do corpo próprio por ele mesmo. Assim, a percepção é mais do que a apreensão do mundo exterior, ela é gerada pelo mundo exterior e pelos nossos esquemas individuais de natureza semântica.

A semiótica estrutural de origem francesa, chamada também de Escola de Paris, interessa-se muito, atualmente, pelo sujeito da percepção e pela percepção propriamente dita. O sujeito da percepção determina o lugar do qual ele percebe o mundo através do seu corpo próprio. Este sentimento de aceitação das figuras do mundo (e aí está incluído o mundo natural e o virtual), mediado pelo corpo, implica na construção de simulacros⁴ do real, com desdobramentos imaginários de percursos narrativos possíveis. Quanto ao plano da expressão – a substância da expressão –, os efeitos semióticos da luz na percepção do sujeito derivam de limitações físicas da configuração da luz e do aparelho óptico humano, que articulam-se ao plano do conteúdo, no sentido de informar a substância do conteúdo. Dessa articulação decorre a idéia de que a percepção é semiotizada, isto é, nada do que percebemos é realizado de maneira neutra, tudo é visto através do filtro cultural.

No estudo de ambientes de realidade virtual, embora todos os sentidos estejam implicados, vamos nos deter mais na percepção visual por ser ela a mais determinante no nosso estudo. As características da percepção visual – da atenção, em especial – estudadas dentro da área das ciências cognitivas interagem com as propriedades semióticas que emprestamos ao mundo luminoso, isto é, ao mundo visível, caracterizando efeitos de sentido oriundos de interações culturais espaciais, temporais, modais e passionais com o gradiente de energia do mundo físico da luz, através das propriedades substanciais da luz: fulgor, iluminação, cor e matéria.

O espaço aspectualizado pelo Observador

A aspectualização espacial concerne à disposição do ambiente virtual e revela a posição e a situação do actante Observador que, segundo Denis Bertrand, determina, delimita e recorta o espaço, isto é, "gerencia o processo de espacialização"⁵. Esta organização espacial vai influenciar no grau de imersão do sujeito no ambiente.

O espaço do ambiente pode ser avaliado a partir de dois limites: um limite externo, debreado, que é o "fundo", e um limite interno, embreado, que é o lugar em que fica o sujeito da percepção, o Observador. E é esta relação entre a luz – a visibilidade – e o Observador que vai colocar espaços em comum, instalando o "efeito de profundidade", situando o que está na frente e o que está atrás de um objeto, tornando assim o objeto orientado com relação à posição de um Observador que lhe é externo. Conseqüentemente, o estudo das diversas organizações do espaço visível – espaço em corredor, espaço em planos, espaço em labirinto, espaço fechado e espaço vazio, entre outros – indica como o valor está presente e circula neste espaço, investindo o Observador (o sujeito sensível que percebe o mundo) de um papel de referência e de reconstituição dos percursos cognitivos possíveis.

3. O observador e a circulação do saber

A circulação do saber é determinada pelo encontro do sujeito observador com o sujeito informador e pelo confronto de suas respectivas posições modais (querer, poder, dever, saber) que permitem a criação de regimes de intersubjetividade, tais como a comunicação explícita, a indiscrição, o pudor, a adivinhação, a dissimulação, a violação da informação, a descoberta, a curiosidade. A circulação do saber é o objeto do percurso do Observador que além de ocupar um lugar preparado pelo enunciador⁶ para o enunciatário-usuário constitui-se também em elemento maior de "efeito de sentido de realidade". A construção de ambientes virtuais vincula-se diretamente à construção de "efeitos de sentido de realidade" para que possa haver a circulação do conhecimento, mediada pelos pontos de vista assumidos pelo observador. A sensação de "estar dentro" de um ambiente nada mais é do que um "efeito de sentido de realidade" mediado pelo Observador.

A **perspectiva** dos ambientes virtuais nos é dada através da manifestação dos programas narrativos do sujeito e do anti-sujeito e, diferentemente do ponto de vista que necessita da mediação de um observador, valendo-se da relação enunciatória/enunciário pelos procedimentos de construção/textualização realizados. A perspectiva conserva, então, os dois programas opostos (o do sujeito e o do anti-sujeito), escolhendo um dos programas para ser explicitado ao receptor/usuário, em detrimento do outro que é apresentado de maneira fragmentada. A perspectiva dos ambientes é um procedimento técnico que permite simular em uma superfície um espaço em três dimensões, sendo considerada como uma analogia (coincidente com a imagem fornecida pela visão direta) e como uma ilusão (negação da matéria da expressão, negação dos limites impostos pela superfície do plano, isto é, a superfície como uma substância da expressão planar (caracterizada pelo emprego de um significante bidimensional). A perspectiva ocupa uma posição intermediária entre os dois eixos das emblemas no sistema epistemológico do discurso/ambiente. Esta definição gradual da perspectiva permite-nos compreender as variações técnicas e significativas da representação perspectiva. Estas variações podem ser: o espaço mais ou menos homogêneo, podendo ter a presença de vários pontos de vista associados, na busca de um equilíbrio – jamais alcançado – entre o sujeito e o objeto do saber através da unificação do saber do informador⁷ e do observador.

"Intuitivamente, compreende-se que a perspectiva, para criar a ilusão, deve fazer esquecer simultaneamente o suporte e o sujeito que vê, ao mesmo tempo em que oferece assim uma visão subjetiva das coisas. Quer seja um quadro ou um texto verbal, a colocação em perspectiva supõe um sujeito que essa perspectiva apaga, dando a ler indiretamente o seu fazer cognitivo a um enunciário."⁸

Já o **ponto de vista** designa um conjunto de procedimentos utilizados pelo enunciatário para fazer variar o foco do ambiente, isto é, para diversificar a leitura que o enunciário fará do ambiente, no seu todo, ou de algumas de suas partes. Assim, a construção de um ambiente deve prever a articulação entre a perspectiva utilizada e a tomada de pontos de vista, no interior do ambiente, por um sujeito hiper-cognitivo chamado de observador.

O observador e o informador pertencem à configuração discursiva – denominada de ponto de vista – em que são engajadas competências cognitivas de observação diferentes daquelas que são pressupostas pertencer ao sujeito da enunciação. O ponto de vista é um fator de subjetividade no ambiente porque ele impõe ao receptor – à instância receptora – uma interpretação do enunciado, através das modalidades do poder/saber e do querer/saber que modalizam o observador e que são os limites impostos para a construção da significação pelo enunciário. Podemos interpretar o ponto de vista como um dado essencial para as estratégias de identificação do sentido de um ambiente virtual.

Aplicando a tipologia do Observador nos ambientes virtuais subjetivos

Os ambientes virtuais são ditos subjetivos porque eles estabelecem contratos com o enunciário: contrato implícito e contrato fiduciário. Inicialmente, este contrato é realizado de forma implícita através da perspectiva adotada no ambiente e, a partir dos pontos de vista experimentados pelo observador, quando os sujeitos envolvidos realizam a troca de objetos de valor, permitindo a circulação do saber, aí, então manifesta-se o contrato fiduciário.

Dentro da tipologia dos observadores, baseada em um sistema de traços cumulativos e admitindo a premissa do caráter gradual da operação de debragem/embreagem, proposta por Jacques Fontanille (Fontanille, 1989), podemos identificar basicamente quatro tipos específicos de actantes que desempenham o papel de Observador:

- 1) Observador-Focalizador
- 2) Observador-Espectador
- 3) Observador-Assistente
- 4) Observador-Assistente-Participante



1) **Observador-Focalizador:** quando o papel de Observador não é assumido por nenhum dos atores do discurso, mas é atribuído à dêixis espaço-temporal do ambiente virtual. Ele é um Observador abstrato, uma espécie de filtro cognitivo da leitura, como o ponto de vista de uma câmera: debreagem actancial mínima.

Observador-Focalizador

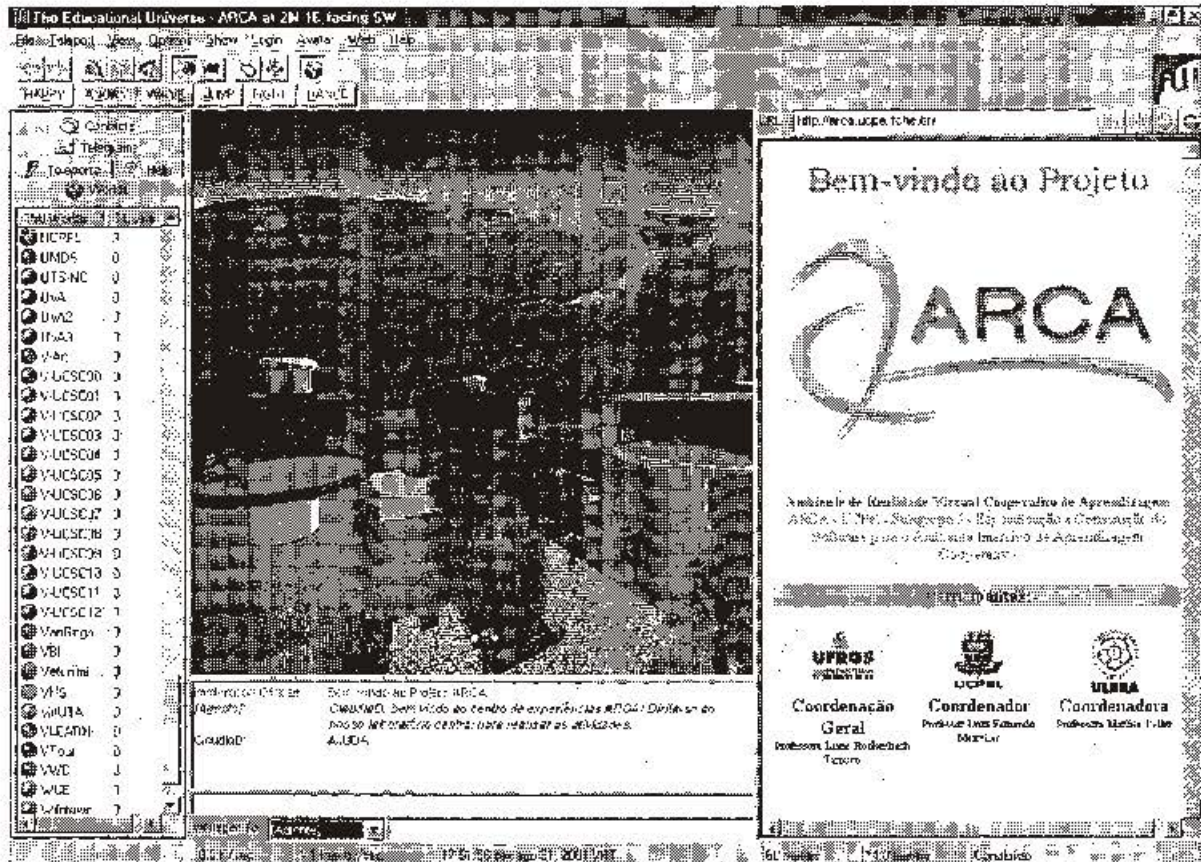


Figura 1 - Projeto ARCA⁹

Na Figura 1, temos um exemplo do primeiro tipo de Observador que passeia pelo cenário como se tomasse emprestada a visão de uma câmera. O Observador não está figurativizado, está implícito. Porém este Observador impessoal, "a gente", convida o usuário a assumir o seu ponto de vista geral sobre o ambiente (o ambiente virtual é concebido como um enunciado espacial, um acontecimento cognitivo). Os objetos respondem a uma orientação, a uma direcionalidade que articula as três dimensões do espaço: a verticalidade (alto x baixo), a horizontalidade (frente x trás; esquerda x direita) e a prospectividade (próximo x afastado). São os diversos percursos do olhar, da focalização da atenção, que correspondem a diferentes itinerários perceptivos que vão fornecer-nos as variadas tomadas de cena do actante Observador pressuposto pelo próprio ambiente virtual.

Neste tipo de ambiente, devido à posição de Focalizador assumida pelo Observador, temos um grau de imersão muito pequeno.

2) **Observador-Espectador:** quando o observador estiver diretamente implicado nas categorias de tempo e espaço do ambiente virtual, como no caso da perspectiva pictórica, caracterizando um "aqui" do Espectador como a referência ao "lá" do quadro/ambiente: debreagem espaço-temporal.

Observador-Espectador

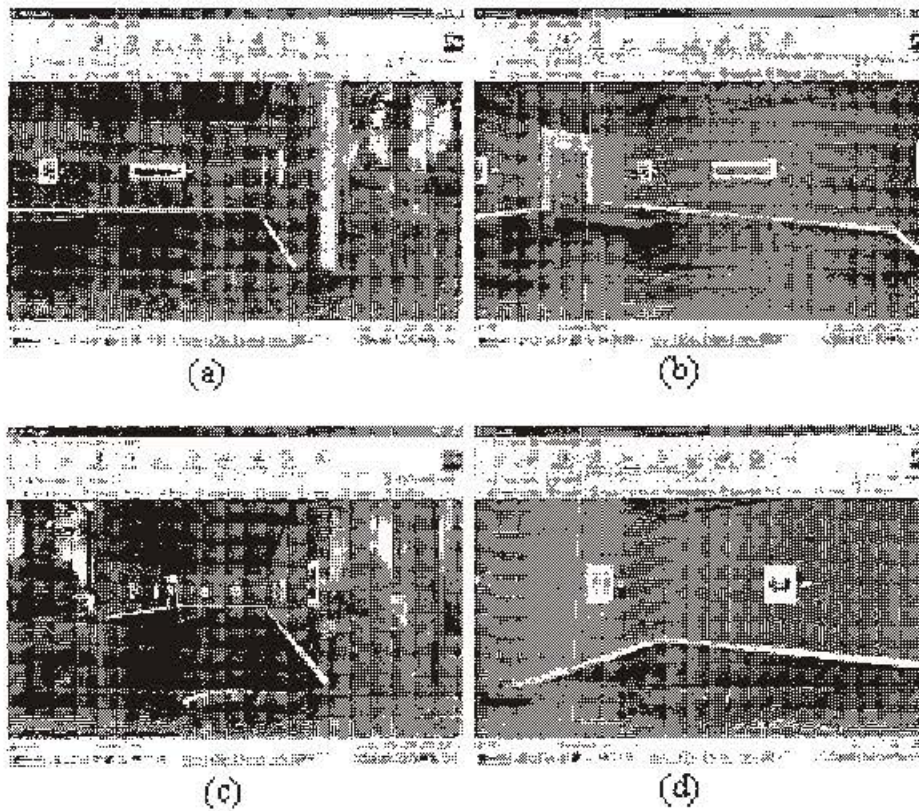


Figura 2:- Museu Virtual¹⁰

Observador-Espectador



Figura 3 - Museu do Prado, "Las Meninas" de Diogo Velázquez

Já nestes exemplos das Figuras 2 e 3, o usuário identifica-se com o Observador como espectador de uma cena, o grau de imersividade é um pouco maior porque o usuário está ocupando uma posição definida com relação ao quadro. Porém, há ainda uma distância espacial e temporal entre o lugar ocupado



pelo Observador e o quadro/ambiente visto. O grau de imersão é maior porque não é só o olhar que abrange a cena, como no primeiro caso, mas é o corpo próprio do usuário/espectador que serve de referência marcando o aqui e o agora.

3) Observador-Assistente: quando o papel do Focalizador é assumido por um dos atores do ambiente virtual, com identidade reconhecida, mas que não desempenha nenhum papel (pragmático e/ou passional) nos acontecimentos do ambiente: *debreagem* actorial.

Nas Figuras 4 e 5 vemos algumas cenas da reconstrução virtual de um acidente com morte tal como foi apresentado ao júri. O acidente envolvia a substituição de um poste de telefone por um grupo de trabalhadores da companhia de energia elétrica e os ambientes virtuais reproduziram os vários estágios do acidente mostrando diferentes pontos de vista assumidos pelo trabalhador.

Observador-Assistente

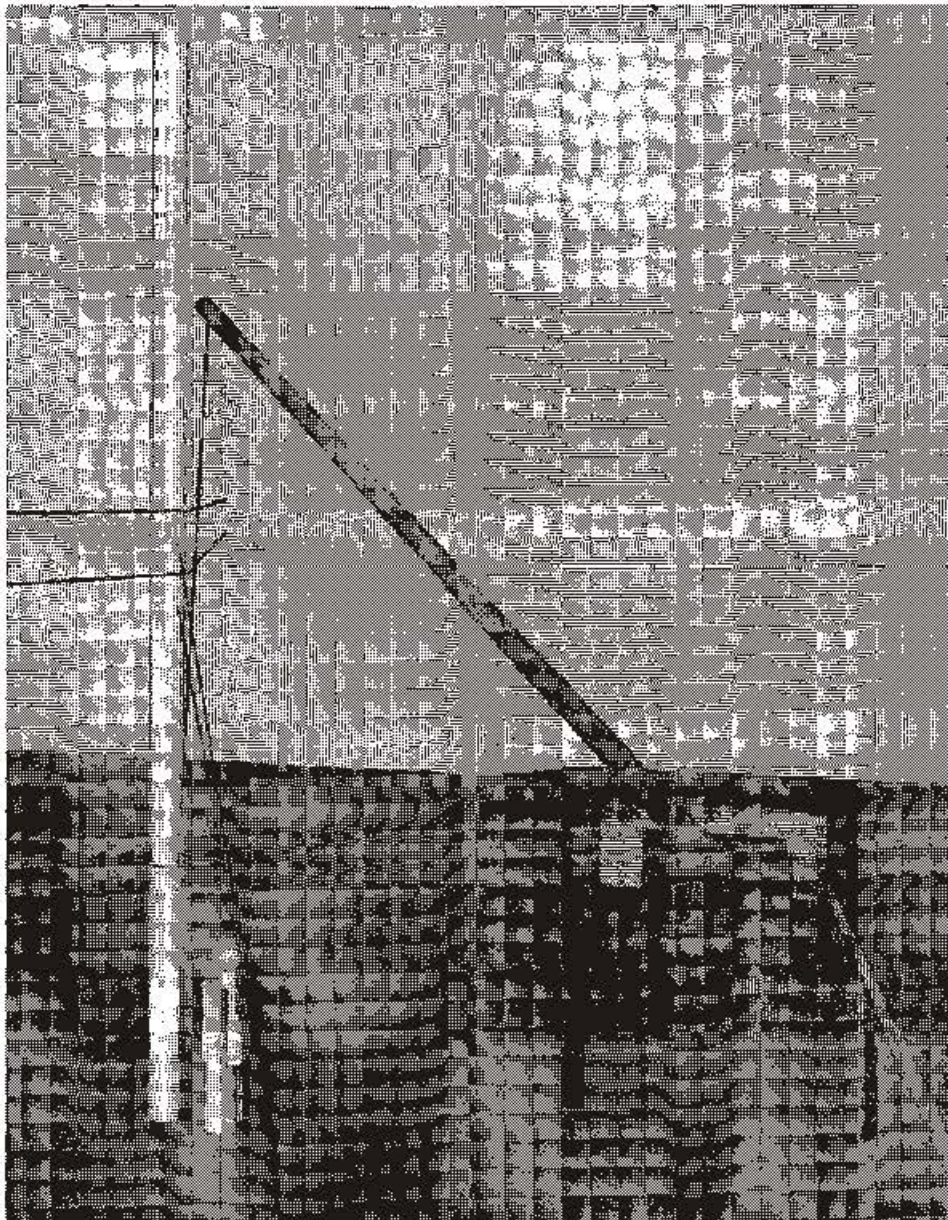


Figura 4 - Simulação de acidente a (ponto de vista 1)¹¹

Observador -Assistente

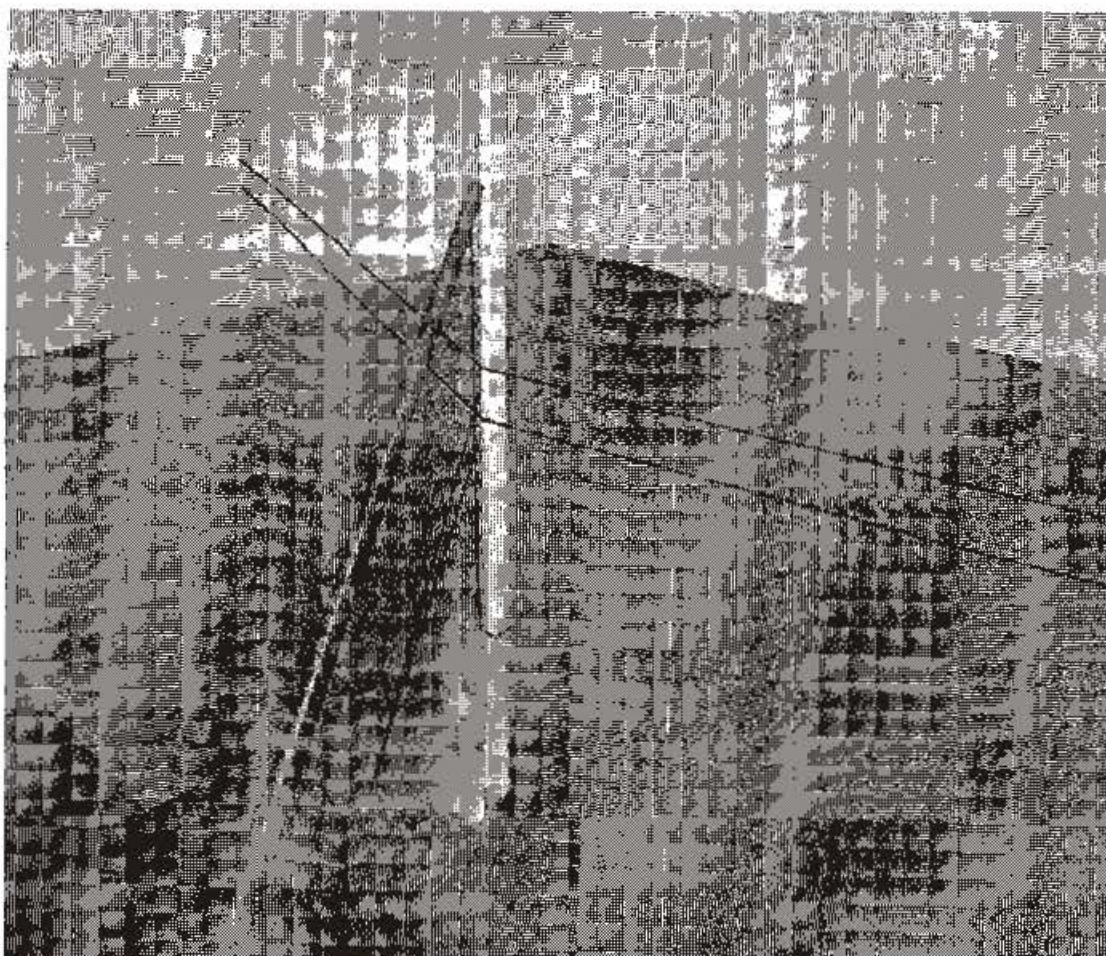


Figura 5 - Simulação de acidente b (ponto de vista 2)¹²

Nos dois ambientes da simulação do acidente, o Observador está identificado com um dos atores/personagens do ambiente, que descreve o ambiente a partir do seu ponto de vista. Assim, o usuário encontra-se no interior do ambiente, experimentando um grau de imersão bem maior com a situação em virtude da sua adesão à perspectiva e ao ponto de vista do Observador que está situado dentro do ambiente.

4) Observador-Assistente-Participante: quando é o observador que participa dos acontecimentos do ambiente virtual como protagonista ou figurante: debreagem completa máxima (actancial + espaço-temporal + actorial + temática), correspondendo a um observador que poderíamos chamar de tematizado¹³.

Na Figura 6 vemos a imagem de um treinamento virtual de futebol usando o sistema imersivo CAVE (Cave Automatic Virtual Environment). O usuário pode ver diferentes jogadores, com diferentes níveis de expertise, e ele, o usuário, está também no meio da ação do time, podendo ocupar qualquer posição e experimentar o jogo a partir do ponto de vista de cada jogador. O usuário sente-se um verdadeiro participante do jogo. Neste ambiente o Observador não somente empresta o seu ângulo de visão mas também ele tem a capacidade de interferir/agir sobre o mundo virtual, transformando. Este tipo de Observador-Assistente-Participante possibilita um grau máximo de imersão nos ambientes virtuais.



Observador-Assistente-Participante

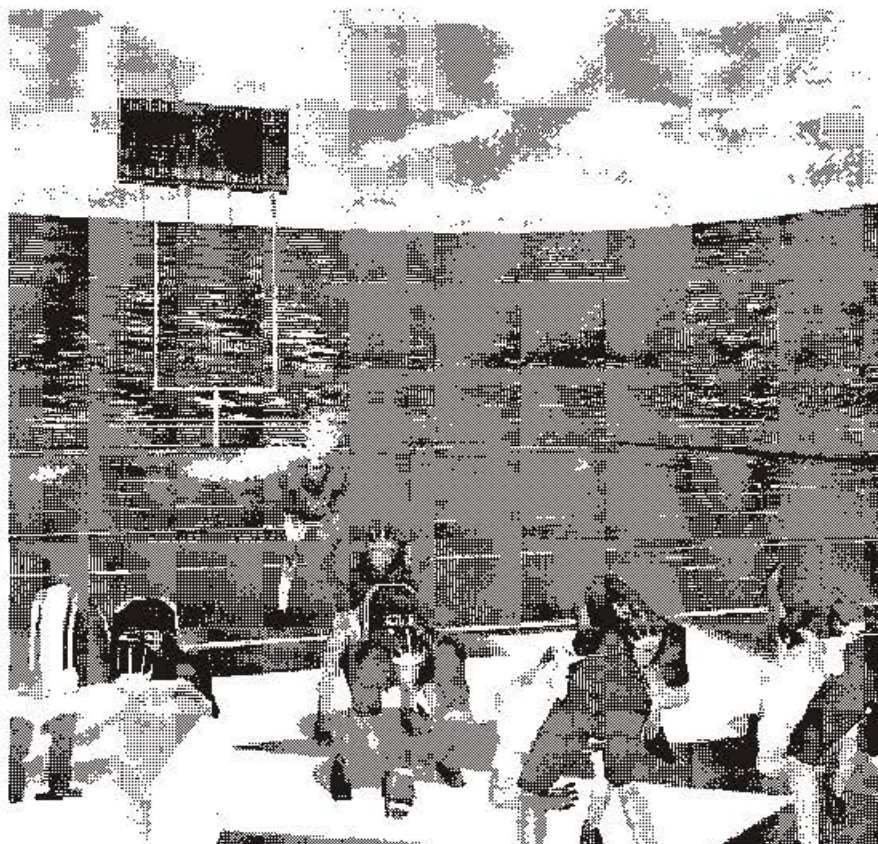


Figura 6 - Treinamento Virtual de Jogo de Futebol¹⁴

Observador-Assistente-Participante

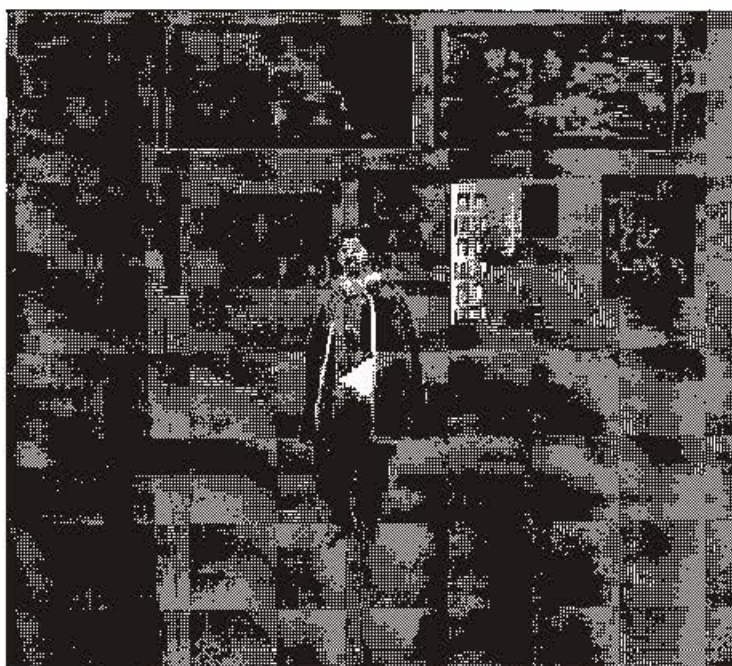


Figura 7 - Passeio virtual através do quadro Las Meninas¹⁵

Observador-Assistente-Participante

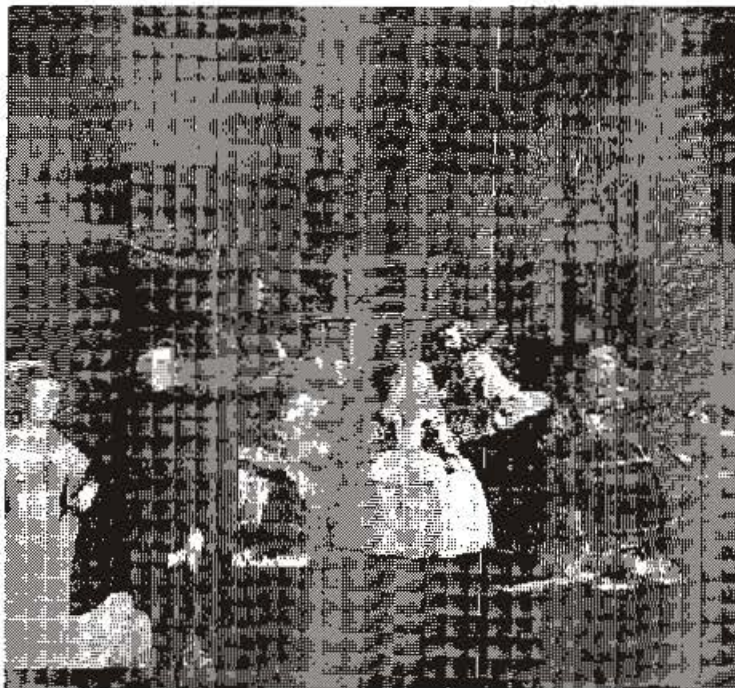


Figura 8 - Ponto de vista comum do usuário e do pintor Velázquez¹⁶

As figuras 7 e 8 mostram ambientes virtuais que fazem parte Projeto CAVE do EVL (Laboratório de Visualização Eletrônica) de Illinois, USA. Na disciplina "Da Percepção Visual aos Cenários Virtuais"¹⁷ os alunos – estudantes de Doutorado em Informática na Educação – realizaram a "viagem virtual" através do quadro Las Meninas, a convite do próprio pintor Velázquez (Figura 7) que permite aos usuários partilhar do seu próprio ponto de vista (Figura 8). É como se o espectador entrasse no quadro e pudesse ver o casal real pintado por Velázquez (Figura 8) e não somente o reflexo no espelho como está representado na tela. Michel Foucault já havia observado que nesta cena do espelho, por exemplo, o espectador deixa de ser espectador e fica implicado na cena, assumindo o ponto de vista do pintor. Assim, durante um semestre, nosso grupo de estudos trabalhou com o programa realizado pelos pesquisadores de Illinois, sem o auxílio de luvas, óculos e paredes. No entanto, o grau de imersão atingido foi grande em virtude do aprendizado da percepção, devido ao imaginário que sustenta nossa capacidade de inventar novas soluções a problemas que temos no dia a dia, abrindo também as portas para o futuro e, sobretudo devido à forte identificação com o Observador.

4. Considerações finais

Esta pesquisa será validada através de questionários e instrumentos de análise aplicados aos alunos das disciplinas "Da Percepção Visual aos Cenários Virtuais I e II"¹⁸ após serem expostos a diferentes ambientes virtuais, com diferentes perspectivas e pontos de vista assumidos pelo Observador.

A linguagem comum admite graus de imersão. Podemos estar completamente imersos em um ambiente, muito imersos, um tanto imersos, um pouco imersos. A imersão é um conceito que implica em atividade, sendo determinada pela vontade (os aspectos modais) e pela atenção, a qual também comporta "graus de atenção".

Há uma relação intrínseca entre o grau de imersão e o tipo de Observador. A aplicação da tipologia de observador permite planejar a escolha do grau de imersividade tanto na construção quanto na utilização de ambientes virtuais. Este estudo conduz à questão da intensidade da imersão do sujeito/usuário nos ambientes virtuais, mostrando que esta aumenta na medida em que o papel do Observador for sendo enriquecido cumulativamente com o acréscimo de novas funções, indo do Observador-Focalizador, Observador-Espectador, Observador-Assistente até ao Observador-Assistente-Participante que reúne todos



os atributos dos demais. A identificação do Observador ajuda-nos, pois, a reencontrar os caminhos da observação crítica e da ação partilhada.

5. Notas do texto

- ¹ AMORETTI, Maria Suzana Marc. Manual ergonômico: teoria e prática. Processos cognitivos do discurso de instrução. Porto Alegre: Vozes, 2002 (no prelo).
- ² BEIR, K.-P. Virtual Reality: A short introduction. University of Michigan. 2001.
- ³ Debraagem (fr. *débrayage*; ing. *shifting out*) debraagem é "a operação pela qual a instância da enunciação díjuge e projeta fora de si, no ato da linguagem e com vistas à manifestação, certos termos ligados à sua estrutura de base, para assim constituir os elementos que servem de fundamentação ao enunciado-discurso." Dicionário de Semiótica. A.J.Greimas/J.Courtès. São Paulo: Cultrix.
- ⁴ O tempo simulacro é empregado em semiótica quase como sinônimo de modelo, permitindo, assim, sublinhar o caráter não-referencial das construções que ajudam a semiótica a explicar os fenômenos de produção e de apreensão do sentido.
- ⁵ BERTRAND, Denis. *L'espace et les sens*. Paris: Éditions Hadès-Benjamins.1985, p.90.
- ⁶ Os termos enunciatório e enunciatário designam dois "papéis" temáticos e actoriais do mesmo actante, o sujeito da enunciação.
- ⁷ Informador é o "[...] actante que, em todos os discursos, tanto os visuais quanto os verbais, organiza, a partir dos actantes e dos atores do enunciado, uma informação que um observador deve supostamente apreender". Dicionário de Semiótica. A.J.Greimas/J.Courtès. São Paulo: Cultrix.
- ⁸ Fontanille, Jacques. *Les espaces subjectifs. Introduction à la sémiotique de l'observateur*. Paris: Hachette, 1989, p.68.
- ⁹ Projeto Ambientes de Realidade Virtual Colaborativo de Aprendizagem – Projeto ARCA. UFRGS, UCPEL, ULBRA, coordenado pela Professora Doutora Liane Tarouco.
- ¹⁰ <http://www.inmt.es/esp/museo/vrmi/tempo4.wrz>
- ¹¹ Virtual Reality Laboratory at the College of Engineering of University of Michigan.
- ¹² Virtual Reality Laboratory at the College of Engineering of University of Michigan.
- ¹³ A tematização é obtida pela combinação e especificação entre a dimensão cognitiva e as outras duas dimensões – a pragmática e a passional.
- ¹⁴ Virtual Reality Laboratory at the College of Engineering of University of Michigan.
- ¹⁵ Projeto CAVE do EVL (Laboratório de Visualização Eletrônica) de Illinois, USA.
- ¹⁶ Projeto CAVE do EVL (Laboratório de Visualização Eletrônica) de Illinois, USA.
- ¹⁷ Disciplina "Da percepção visual aos cenários virtuais I e II", pertencente ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da UFRGS, ministrada pela Professora Doutora Maria Suzana Marc Amoretti.
- ¹⁸ Disciplina do Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da UFRGS, ministrada pela Professora Doutora Maria Suzana Marc Amoretti.

6. Referências bibliográficas

- AMORETTI, Maria Suzana Marc. Manual ergonômico: Teoria e Prática. Processos Cognitivos do Discurso de Instrução. Editora Vozes, 2002 (no prelo).
- AMORETTI, Maria Suzana Marc, TAROUCO, Liane Margarida Rockembach. "Perception tactile et visuelle dans la construction de la réalité virtuelle" publicado nas atas do VIème Congrès Mondial de l'Association Internationale de Sémiotique Visuelle, Universidade de Laval, Canadá, 2001
- AMORETTI, Maria Suzana Marc., TAROUCO, Liane Margarida Rockembach, VICARI, Rosa, KELLER, Rodrigo dos Santos. "O papel do Observador nos mundos virtuais subjetivos. Projeto campus virtual: Um passeio virtual à pesquisa da UFRGS/ Brasil", Universidade de Aveiro, Portugal. Publicação papel e publicação eletrônica em <http://www.mat.ua.pt/cintec>, 2001.
- Andler, Daniel. (1998) Introdução às Ciências Cognitivas. São Leopoldo: UNISINOS, tradução do francês de Maria Suzana Marc Amoretti.
- Belier, K.-P. (2001) Virtual Reality: A short introduction. University of Michigan.
- Bertrand, Denis. (1985) *L'espace et le sens*. Paris: Hadès-Benjamins.
- A.J. Greimas e J. Courtès. Dicionário de Semiótica. São Paulo. Cultrix.
- Fontanille, Jacques. (1995) *Sémiotique du visible. Des mondes de lumière*. Paris: PUF.
- Fontanille, Jacques.(1989) *Les espaces subjectifs. Introduction à la sémiotique de l'observateur*. Paris: Hachette.