

# Sistema Hiperescópio: ambiente interativo para o ensino interdisciplinar utilizando a estrutura de um game 3D em primeira pessoa.

GIAN ZELADA

Diretor de produção da Mamute Mídia S/S Ltda.  
gian@mamutemidia.com.br

---

## Resumo

*O sistema Hiperescópio é uma proposta desenvolvimento de um ambiente interativo para o ensino interdisciplinar utilizando a dinâmica de um game 3D em primeira pessoa. O sistema também permite o acesso de informações filtrado por áreas de conhecimento específicas.*

**Palavras Chave:** *Edutainment, HUD, Interfaces, Multimídia, Realidade Aumentada, Realidade Virtual.*

---

## 1 Objetivo

Apresentar uma proposta de desenvolvimento de um ambiente interativo para o ensino interdisciplinar utilizando a dinâmica de um game 3D em primeira pessoa de acordo com as demandas pedagógicas atuais.

## 2 Ambientes virtuais 3D

Há pouco mais de uma década a tecnologia de navegação em ambientes virtuais 3D era exclusiva dos grandes centros de pesquisa por serem os únicos a possuir a infra-estrutura de hardware e software necessária. Atualmente, os recursos dos games desenvolvidos para os computadores domésticos superam as possibilidades de imersão em ambientes virtuais das plataformas proibitivas desse período que passou.

A popularização dessa tecnologia trouxe novos desafios. A habilidade do usuário para controlar o seu posicionamento no ambiente virtual é um deles. Apesar das novas gerações estarem vencendo essa curva de aprendizado cada vez mais cedo, os dispositivos (teclado, mouse, joystick, controler) e as interfaces de navegação

ainda representam uma dificuldade para o usuário iniciante.

Aqui, mais do que nunca, vale o binômio recursos *versus* complexidade. Quanto mais recursos disponíveis para o usuário, mais habilidade ele deverá ter para acessar dados e/ou ajustar parâmetros do sistema. Por outro lado, quanto mais simples a interface menos recursos ele terá à sua disposição.

Uma das soluções para resolver essa dualidade é o desenvolvimento de uma interface com usabilidade maximizada e que ofereça o acesso a diversas camadas de dados e/ou parâmetros do sistema de forma integrada ao ambiente de navegação sempre deixando claro ao usuários onde ele está, de onde veio e para onde poderá ir [1].

## 3 Realidade Aumentada

O desenvolvimento de sistemas de realidade aumentada, tecnologia que permite “aumentar” a visão que um usuário tem do mundo real com a fusão de imagens virtuais, são concomitantes ao desenvolvimento de sistemas de realidade virtual.

Uma das aplicações mais difundidas da realidade aumentada são os visualizadores HUD (head-up display) utilizados pelos pilotos da aviação militar. O sistema consiste em um óculos que permite ao piloto visualizar o ambiente externo juntamente com informações complementares que são projetadas sobre a parte interna da lente. Essas informações são representações gráficas resultantes de dados captados por sistemas sensores e processados em algoritmos específicos.

A complexidade desse sistema se estende ao ponto dessas informações complementares serem atualizadas em tempo real e em função de parâmetros como a mudança de posição da cabeça do piloto ou a interpretação dos dados pelos sistemas sensores.

Dependendo do tipo de display utilizado, temos 4 classificações de realidade aumentada:

- Optical See-Trough AR: utiliza capacetes de Realidade Virtual (HMD) transparentes para apresentar o ambiente virtual diretamente sobre o mundo real;
- Video See-Trough AR: utiliza capacetes de Realidade Virtual (HMD) opacos com câmeras de vídeo para apresentar imagens mixadas do mundo real e o ambiente virtual;
- Monitor Based AR: utiliza monitores convencionais de computador (desktop) ou portáteis (Palm/PocketPC) para apresentar imagens mixadas de vídeo e ambientes virtuais;
- Projector Based AR: utiliza os objetos reais do mundo como superfícies de projeção para o ambiente virtual [2].

#### 4 Metáfora de interface

A utilização da metáfora de realidade aumentada tem sido amplamente empregada desde o início do desenvolvimento das interfaces gráficas, e posteriormente facilitada pela tecnologia de *sprites*. A simples indicação do nível de energia

do usuário na parte inferior da tela de um game de plataforma já é uma forma dessa utilização.

Se ampliarmos esse conceito, podemos identificar a metáfora da realidade aumentada em interfaces de inúmeros outros sistemas. Um exemplo é o que ocorre nos editores texto que sublinham com uma linha em vermelho as palavras cuja grafia não consta da sua base de dados indicando ao usuário a possível ocorrência de um erro.

Nos games 3D em primeira pessoa esse recurso é indispensável em função da necessidade do usuário em gerenciar o seu posicionamento no ambiente 3D e, ao mesmo tempo, inúmeros outros parâmetros (energia, pontuação, tipo de arma, objetivos da missão, etc.).



Figura 1: screenshot do game “Plan of attack” com legenda dos recursos do HUD [3]

#### 5 Estruturação de informações em camadas: multimídia

A estruturação de informações em janelas que se sobrepõem em camadas desenvolvida inicialmente nos laboratórios da Xerox em Palo Alto na década de 70, dotou o computador com a capacidade de representar a organização de informações através de uma metáfora espacial.

A medida que os computadores foram se difundindo, essa metáfora foi inspiradora para variações de interfaces de várias aplicações tais como as de edição de imagens estáticas e em movimento, edição de áudio, programação, sistemas operacionais, gestão de projetos, entre outras. A difusão dessa forma de representação acabaram por influenciar de forma definitiva a concepção, o planejamento e processo de trabalho mediados pelo computador. Indo mais além, acabaram por influenciar a nossa forma de pensar. E é isso que propõe o pesquisador Alan Key, um dos responsáveis pelo desenvolvimento da interface em janelas nos laboratórios da Xerox ao afirmar que “A proposta de McLuhan [era] que a prensa tipográfica foi a força dominante que dominou a hermenêutica Idade Média na nossa sociedade científica... A prensa não promoveu apenas tornando os livros mais acessíveis, ela o fez transformando os padrões de pensamento dos que aprenderam a ler” [4].

Pode-se considerar que a estruturação em camadas é um artifício para viabilizar o acesso às incontáveis informações que podemos acessar no meio digital. O acesso às informações por parte do usuário ocorre de modo quase instantâneo e obedece diversos arranjos pré-definidos de acordo com critérios quantitativos, taxonômicos, semânticos ou até randômicos. Somando esse aspecto à capacidade de apresentar as informações em diversos formatos simultaneamente (ilustrações, animações, fotografias, vídeos, narrações, efeitos sonoros, música, texto) adentramos no cenário da comunicação em ambientes multimídia.

## **6 A educação e as novas tecnologias: *edutainment***

O acesso às novas tecnologias de comunicação (tv, revistas, jornais, rádios, computador, videogame, celular, Internet, exposições multimídia, etc) exige uma nova maneira de formular e solucionar as questões do nosso tempo. O maior desafio é saber filtrar, conectar e processar as informações para transformá-las em conhecimento.

Acreditar que as atividades práticas do mundo real podem ser excluídas do processo de ensino-aprendizagem, leva ao fracasso deste processo, que julga para tal, bastar-se com giz, quadro-negro e uma boa dose de oratória. Entretanto, equívoco ocorre, embora revestido de modernidade, por parte daqueles que mitificam a educação a distância via Internet e consideram as facilidades de acesso ao mundo virtual suficientes para a apreensão consistente dos elementos do mundo real.

De acordo com os autores dos Parâmetros Curriculares Nacionais, os desafios colocados na atualidade para o ensino em todas as áreas de conhecimento e particularmente no ensino médio em Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, exige que se oriente “o aprendizado para uma maior contextualização, uma efetiva interdisciplinaridade e uma formação humana mais ampla, não só técnica”, o que implica buscar uma “maior relação entre teoria e prática no próprio processo de aprendizado” [5].

Enfrentar com sucesso esses desafios significa contemplar a transversalidade como princípio de estruturação dos conteúdos e a interdisciplinaridade como método de abordagem. Essa postura pedagógica é compatível com o estágio atual do desenvolvimento do conhecimento, em diversas áreas, nas quais os especialistas (que nem por isso deixam de ser especialistas nas disciplinas que abraçaram) vêm rompendo algumas fronteiras convencionais e criando novas áreas de investigação, não existentes há poucos anos.

A disseminação crescente do uso dos meios digitais para a comunicação pode ser um fator positivo para alterar esse quadro. É consenso que a informática traz a possibilidade de uma mudança radical no acesso à informação, e a utilização desta informação pode ocorrer visando o entretenimento, tanto como o aprendizado.

Ao mesmo tempo, novos conceitos na área educacional surgem com a revolução da informação. A função da escola e o papel do professor estão passando por mudanças profundas. Os autores dos Parâmetros Curriculares Nacionais, do Ministério da Educação, alertam que vivemos uma “época caracterizada pelo ritmo vertiginoso de mudanças econômicas e culturais, aceleradas por uma revolução científico-tecnológica mal acompanhada pelo desenvolvimento da educação”. E afirmam em seguida que a sociedade não deve “depositar a esperança desse acompanhamento simplesmente numa exigência maior sobre a cultura científica do professor que, afinal, não deve ser pensado como detentor de todo o saber da ciência contemporânea” [6].

Não cabe ao professor o papel de especialista absoluto, pois o acesso à informação, que antes era restrito ao especialista, agora é virtualmente livre, graças à disponibilidade, via Internet, dos maiores bancos de dados do mundo. Essas novas condições vêm acarretando mudanças radicais nos métodos de ensino, que valorizam como nunca a ação do aprendiz e não a oratória do mestre, com o professor assumindo um novo papel: o de facilitador/orientador do aprendizado.

A SALA DE AULA ANTES E DEPOIS DA INTERNET		
	Na educação tradicional	Com a nova tecnologia
O professor	um especialista	um facilitador
O aluno	um receptor passivo	um colaborador
A ênfase educacional	memorização de	ativo
A avaliação	fatos	pensamento crítico
O método de ensino	do que foi retido	da interpretação
O acesso ao conhecimento	repetição limitado ao conteúdo	interação sem limites

fontes: Marilene Sactos Garcia e Iolanda Cortelazzo, pesquisadoras da Escola do Futuro USP

Figura 2: tabela que indica as novas tendências pedagógicas

Neste contexto surge uma nova categoria de conteúdo chamada *edutainment* (educação + entretenimento). Trata-se de um conteúdo que associa o entretenimento com o conhecimento, o

deleite com a reflexão, necessidades cada vez mais urgentes no nosso mundo. Por um lado temos uma procura crescente por situações de escape da vida cotidiana, e por outro uma exigência contínua do mercado de trabalho na reciclagem e na aquisição de conhecimentos de todos os tipos. Os conteúdos que se enquadram na categoria *edutainment* são cada vez mais requisitados por suprirem as duas necessidades de uma só vez.

## 7 O sistema Hiperescópio

A proposta do sistema Hiperescópio é o desenvolvimento de um ambiente interativo 3D para o ensino interdisciplinar utilizando a dinâmica de um game 3D em primeira pessoa.

Voltada para professores e alunos do ensino médio, a primeira aplicação do sistema foi concebida para utilizar os 6 ecossistemas brasileiros (floresta amazônica, cerrado, caatinga, pantanal, mata atlântica e zonas costeiras) como plataforma de integração das diversas áreas de conhecimento. Partes desses ecossistemas e seus elementos naturais serão modelados e representados utilizando a tecnologia de visualização 3D em tempo real.

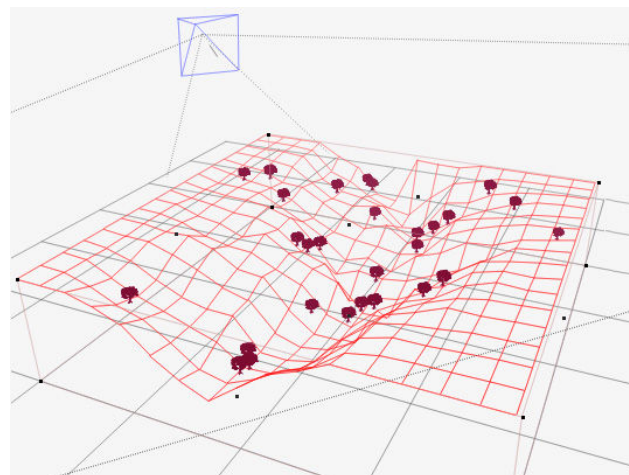


Figura 3: representação em estrutura de arame da modelagem de uma área de cerrado

Tomando por exemplo o cerrado, o usuário interage em tempo real em primeira pessoa em

um ambiente 3D que representa esse ecossistema nos seus típicos aspectos físicos e biológicos. Ao se deslocar no espaço virtual, o usuário vai explorando as áreas sensíveis referentes a um local, ser ou objeto específico e que dão acesso a conteúdos aprofundados a seu respeito na forma de imagens, áudio e/ou texto.

Esses conteúdos são classificados em camadas de acordo com áreas de conhecimento (geologia, climatologia, biologia, paleontologia, geografia, pré-história, história, antropologia, geologia, entre outras). Uma vez em uma camada, o usuário pode navegar horizontalmente pelos conteúdos dessa área de conhecimento e visualizar o ambiente 3D sobre esse ponto de vista.

## 8 A interface de navegação

O usuário utiliza o mouse e o teclado para se deslocar no ambiente virtual assim como em um game 3D. Quando o centro da tela passa sobre a área sensível de um elemento de interesse que se encontra no ambiente, novas informações são apresentadas a seu respeito (como em um sistema de realidade aumentada) e o usuário pode aprofundar a pesquisa a seu respeito.

Por exemplo, vamos considerar uma situação cujo objetivo seja explorar os aspectos geológicos de uma área de cerrado. Para isso, o usuário ativa um “sensor” que irá identificar todos os aspectos biológicos do ambiente virtual. Quando o usuário mira o centro da tela em um riacho, por exemplo, são apresentadas informações de caráter geológico mescladas sobre a imagem do riacho. Ainda mirando para o riacho se o usuário mudar o tipo de “sensor” de “geológico” para “pré-histórico” irá visualizar outras informações sobre o riacho, só que agora de caráter pré-histórico.

O sistema também oferece ao usuário instrumentos de interação com o ambiente 3D. São eles: régua, microscópio, telescópio, termômetro, barômetro, solarímetro, GPS, visão infra-vermelho, visão ultra-violeta e visão Raio-x. Através desses instrumentos o usuário pode

visualizar outras características dos elementos de interesse que possuam conteúdos sensíveis para esse tipo de instrumento.

O usuário também poderá fazer coletas de dados e objetos virtuais e organizá-los em uma coleção pessoal. A coleção de objetos manterá a sua característica de objeto 3D interativo. A coleção de dados poderá ser armazenada na forma de números ou plotada em gráficos. Em ambos os casos o usuário poderá registrar anotações na forma de textos individualmente para cada conjunto de dados ou objeto.

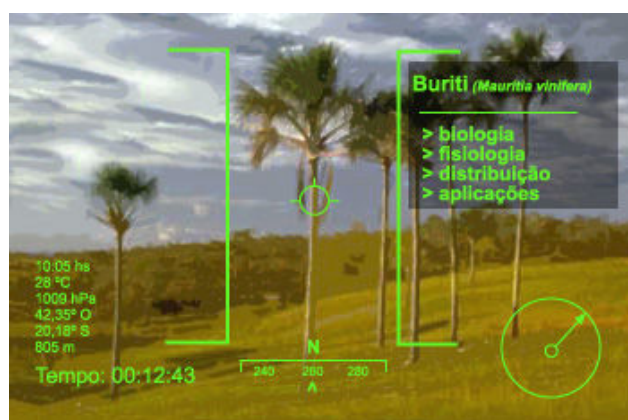


Figura 4: esboço da interface do Hiperescópio em uma paisagem de cerrado

O ambiente virtual possui uma correlação temporal de dias e meses. Isso significa que o usuário pode escolher a interação com o ambiente em um determinado horário e estação do ano. Essas alterações implicam na mudança da posição relativa do Sol e das condições climáticas daquele local.

O usuário também terá à sua disposição um painel de ajuda para o atalho a alguns recursos. Por exemplo, ele pode buscar um determinado elemento de interesse classificado por ordem alfabética em uma lista, ou por área de conhecimento. Automaticamente, ele tem acesso à tela de conteúdo sem a necessidade de “andar” até onde o elemento de interesse se encontra no ambiente.

## 9 A dinâmica do jogo

Ao iniciar o sistema Hiperescópio o usuário tem como objetivo realizar um desafio específico em tempo determinado. O desafio é composto por um objetivo primário, objetivos secundários e contém dicas que o auxiliarão a traçar a melhor estratégia para alcançá-los. A pontuação será relativa ao número de objetivos alcançados, o peso de cada um deles e o tempo total utilizado. Aqui, ser mais rápido significa ser capaz de realizar relações causais eficazes e que portanto significam uma boa condução do processo dedutivo em uma dinâmica de tentativas e erros.

O desafio poderá ser delegado ao aluno pelo professor, que avaliará o desempenho do aluno em cumpri-la, podendo ou não interagir a seu favor durante a sua realização. Caso queira, o aluno poderá escolher outros desafios da lista de modo independente.

Inicialmente serão definidas uma série de desafios específicos, todavia, um “editor de desafios” permitirá ao professor criar outros determinando o objetivo primário, os objetivos secundários e o tempo disponível para completá-lo.

## 10 Site de apoio

Um site na Internet auxiliará na gestão da comunidade de usuários (professores e alunos). Além do suporte técnico, o site disponibilizará novas tarefas, o ranking de pontuação dos usuários e um ambiente para a troca de experiências através de um fórum de discussão. Para os professores o site oferecerá dicas de aplicação pedagógica e planos de aula.

## 11 Descrição técnica

O desenvolvimento de um sistema dessa natureza exige a utilização de diversas ferramentas. Para a modelagem dos objetos 3D utilizamos o 3DS MAX 6. A ferramenta utilizada para o desenvolvimento do sistema e o ambiente 3D é o Quest3D V.3 [7].

A configuração mínima para a sua execução é um computador Pentium IV, 2.8GHz, 512 Mb RAM, placa de vídeo com acelerador gráfico e 128Mb RAM, 400Mb de espaço livre no HD. A recomendação é que o sistema seja instalado no HD do usuário para agilizar o acesso aos dados.

## 12 Estágio de desenvolvimento

O sistema hiperescópio está em fase de roteirização e paralelamente estão sendo desenvolvidos os primeiros testes de navegação no ambiente virtual 3D.

As fases de desenvolvimento de todo o projeto são:

### PROJETO EXECUTIVO

- Definição do escopo do projeto;
- Organograma;
- Cronograma;
- Pesquisa de referências;
- Design instrucional;
- Roteiro;
- Storyboard;
- Fluxograma;
- Protótipo de navegação;
- Testes de usabilidade;
- Consolidação do projeto executivo.

### DESENVOLVIMENTO

- Desenvolvimento de interface;
- Desenvolvimento de áudio (trilha, locução e efeitos sonoros);
- Programação visual;
- Modelagem 3D;
- Texturização;
- Animação (produção);
- Programação do ambiente 3D;
- Integração dos conteúdos;
- Testes;
- Finalização;
- Desenvolvimento do site de apoio.

## IMPLEMENTAÇÃO

- Distribuição;
- Capacitação dos professores na utilização do sistema.

## SUPORTE

- Manutenção da comunidade on-line;
- Publicação de novos desafios;
- Tira dúvidas;
- Suporte técnico.

### 13 Implementações futuras

Após a comprovação da viabilidade técnica do sistema Hiperescópio tal qual descrito acima, novas implementações serão realizadas tais como o desenvolvimento de recursos de navegação em rede onde vários usuários poderão interagir no mesmo ambiente simultaneamente (sistema multi-usuários). Cada usuário será representado no ambiente por um avatar que será visualizado pelos demais. Os usuários poderão se comunicar através de textos ou áudio.

Utilizando esse recurso professores e alunos poderão realizar a distância passeios virtuais monitorados com objetivos de pesquisa específicos.

### 14 Referências

- [1] Nielsen, Jacob . *Projetando Websites*, Rio de Janeiro, Campus, 2000.
- [2] Cunha, Gerson - GRVa- Grupo de Realidade Virtual Aplicada, LAMCE - Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia, [http://www.lamce.ufrj.br/grva/realidade\\_aumentada/](http://www.lamce.ufrj.br/grva/realidade_aumentada/) (20/09/2005).
- [3] Plan of attack, <http://www.planofattackgame.com/images/hud.jpg> (19/09/2005).
- [4] Johnson, Steven. *Cultura da Interface*, Rio de Janeiro, JZE, 2001.
- [5] *Parâmetros Curriculares Nacionais, Ensino Médio, v. 3, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*, p. 98-99. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.
- [6] *Parâmetros Curriculares Nacionais, Ensino Médio, v. 3, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*, p. 98-99. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.
- [7] Quest 3D, <http://www.quest3d.com/> (20/09/2005).
- [8] Raskin Jef, *The Human Interface*. Upper Saddle river, Addison Wesley, 2000.
- [9] Burke, Michael & Wildbur, Peter, *Information graphics* NewYork, Thames and Hudson, 1998.
- [10] Tufte, Edward R. *Envisioning Information*. Graphic Press, Cheshire, 1995.
- [11] Tufte, Edward R. *The visual display of quantitative information*. Graphic Press, Cheshire, 1997.
- [12] Tufte, Edward R. *Visual explanations*. Graphic Press, Cheshire, 1997.