

# Aplicação da Realidade Virtual no Ensino Aprendizagem de Conceitos de Matemática

## Autores

---

Ariane Carrara

## Orientador

---

Catarina Maria Vitti Pinhat Maria Guiomar Carneiro Tomazello

## Apoio Financeiro

---

Fapic

## 1. Introdução

---

O entendimento da Geometria se dá por etapas havendo níveis de conhecimento e é preciso passar por eles até assimilar os conceitos. Segundo Ribeiro (2005), a idéia está contida no modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico, criado pelos holandeses Dina e Pierre Marie Van Hiele. Em 1957 eles dividiram o conhecimento geométrico em cinco níveis de compreensão hierarquizados: não se atinge um sem dominar os anteriores. Os níveis são assim classificados: visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor.

Os PCN's (2002) também colocam como necessário que os alunos do Ensino Médio desenvolvam a capacidade de acompanhar criticamente o desenvolvimento da tecnologia contemporânea, se inserindo nos avanços das novas tecnologias. As novas tecnologias modificam o cotidiano das pessoas, pois possuem um importante papel na transformação da sociedade.

Além da mítica que o computador exerce sobre os alunos, a possibilidade de ter aulas em outro ambiente pedagógico, a beleza plástica e gráfica de alguns programas, a obtenção de resultados mais imediatos, o *status quo* de primeiro mundo que as novas tecnologias carregam fazem, segundo Silva e Marchelli (1998), com que os alunos gostem de aulas informatizadas. Mas esses autores chamam a atenção para o fato de que muitos softwares têm o papel de entreter e divertir os alunos, e não, de promover a aprendizagem em níveis mais específicos do que em geral, se propõem. Assim, ao se elaborar um *software* é essencial que se conheça como se dá o processo de construção daquele conceito por parte dos alunos. A utilização de softwares matemáticos construtivistas permite que cada aluno siga o seu ritmo de aprendizagem e, ainda, permite que eles aprendam com os seus próprios erros.

No desenvolvimento desta pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica a fim de levantar embasamento teórico para a execução do projeto. Os assuntos abordados nesta revisão foram: a Realidade Virtual (KIRNER, 1996), a linguagem VRML, a Realidade Aumentada e a Visão Computacional, a ferramenta ARToolkit (CONSULARO, 2005), a linguagem de programação JAVA, a Modelagem Geométrica e a Matemática Aplicada, a utilização da Realidade Virtual na educação, qual é o papel do professor de Matemática na educação, quais são os recursos disponíveis para serem utilizados nas aulas de Matemática atualmente, qual é o contexto histórico dos computadores na escola e qual é o motivo do insucesso dos

## 2. Objetivos

---

O projeto tem como objetivo específico construir dispositivos baseados em realidade virtual para uso didático voltado para o ensino de Matemática, na área de Geometria. Esses dispositivos visam a simulação de algumas aplicações de visualização interativa com a geometria espacial (sólidos) e a geometria plana (figuras) e podem contribuir também para a construção do conhecimento das frações em geral, das frações decimais, aperfeiçoando o ensino do sistema de numeração e, conseqüentemente, possibilitando o trabalho com as atividades de medir comprimentos, superfícies e calcular áreas e volumes.

## 3. Desenvolvimento

---

Primeiramente foram feitas leituras, discussões e fichamentos de textos tanto da área de Matemática como da área de computação, com a finalidade de adquirir o domínio do conhecimento científico necessário para executar o projeto com êxito. Nesta etapa ocorreram a preparação e o planejamento das atividades.

A segunda etapa do projeto consistiu em fazer a análise de livros didáticos de Matemática do Ensino Médio, utilizados no ensino médio, observando como os autores apresentam determinados conceitos de Geometria. Os livros analisados foram: “Matemática para o Ensino Médio” de Manoel Jairo Bezerra, “Matemática aula por aula” de Benigno Barreto Filho e Cláudio Xavier da Silva e, por fim, “Matemática” de Carlos Alberto Marcondes dos Santos, Nelson Gentil e Sérgio Emílio Greco.

Em seguida, foram realizadas a seleção e a análise de softwares matemáticos, que se encontram disponíveis nas escolas de Ensino Médio que possuem Laboratório de Informática na cidade de Piracicaba. Para fazer essa seleção, ocorreu uma reunião na Diretoria de Ensino de Piracicaba com os responsáveis da área de informática nas escolas, o que nos possibilitou conhecer alguns softwares que foram disponibilizados para as respectivas escolas.

Esse material foi apresentado aos outros bolsistas e professores. Todas essas atividades tiveram o objetivo de aquisição de habilidades técnicas e didáticas, uma vez que forneceram um importante suporte para a construção do ambiente virtual, auxiliando na busca da melhor maneira de se ensinar temas de Geometria.

A Diretoria de Ensino de Piracicaba também informou as especificidades dos computadores utilizados nos laboratórios de informática das escolas públicas de Piracicaba, para que fosse possível adequar a construção do software à realidade dessas máquinas.

Na etapa seguinte, ocorreu a instalação e o aprendizado de alguns dos softwares para implementação do projeto, utilizando um Browser VRML e a linguagem de programação JAVA.

Durante todo o desenvolvimento do projeto foram realizadas reuniões objetivando desenvolver o espírito de trabalho em equipe e o comprometimento profissional de todos com a pesquisa. Como foram aprovados três projetos semelhantes de áreas específicas do conhecimento (matemática, física e química), participaram das reuniões os três bolsistas e seus respectivos orientadores.

# **Para o desenvolvimento do ambiente virtual tridimensional foram utilizados os equipamentos**

# do Centro de Educação Científica-Tecnológica do Núcleo de Educação em Ciências, adquiridos com recursos do CNPq.

Foram feitas algumas construções do Cubo para a sua visualização no aplicativo de Realidade Aumentada e, conforme a figura I (anexa), é possível observar os vértices do cubo. Em seqüência, foi desenvolvido outro software, que teve como objetivo a construção de um material didático que possa ser utilizado nas aulas de Matemática do Ensino Médio. Este software foi intitulado “Geometria com Recursos de Realidade Virtual”.

Para construir os sólidos e as figuras geométricas foi utilizada a linguagem VRML com auxílio da ferramenta de desenho 3D Vizx3D, em versão gratuita por 30 dias disponível na Internet para download. Para visualizar os sólidos e as figuras geométricas construídas foi utilizado o navegador VRML Cortona VRML Client.

O programa ARToolkit foi necessário para o desenvolvimento do aplicativo de realidade aumentada, através de uma webcam conectada ao computador. Para o desenvolvimento do software “Geometria com Recursos de Realidade Virtual”, foram utilizadas as linguagens VRML, HTML, PHP e C++. Para o auxílio da construção das páginas HTML foi utilizado o NVU, um sistema de autoria de páginas Web.

## 4. Resultados

---

A metodologia utilizada permitiu a construção de objetos virtuais e conseqüentemente, do software educacional que possibilita ao aluno visualizar uma figura espacial, no nosso caso, o cubo. Inicialmente construímos um cubo com cartolina no qual foram colados alguns marcadores. Depois, cadastramos os marcadores e utilizamos a webcam para visualizar o objeto virtual construído (ver anexo I).

Na seqüência, foram construídos os objetos virtuais para compor o software. Entre os objetos geométricos, o cubo foi o escolhido para o início da utilização da Realidade Virtual. Sendo assim, foram construídos cubos, evidenciando as suas principais características, como as arestas, os vértices, sua planificação (ver anexo II), a área de cada quadrado que compõe o cubo, a área da superfície total do cubo, a diagonal da base do cubo, a diagonal do cubo e o volume do cubo. Em seguida, construímos o software educativo intitulado “Geometria com Recursos de Realidade Virtual” que é composto pelas seguintes páginas:

-apresentação;

-história (A Geometria no Cotidiano);

-conceitos (Sólido Geométrico Cubo e Figuras Planas);

-atividades;

-projeto desenvolvido;

-contato.

É possível visualizar uma das páginas do software através do anexo III.

Para a construção deste software procuramos observar como se dá o desenvolvimento do pensamento geométrico por parte dos alunos, de acordo com o modelo de Van Hiele.

## 5. Considerações Finais

---

As análises dos livros didáticos e dos softwares disponibilizados aos professores permitem perceber que uma das dificuldades dos alunos em visualizar formas geométricas tridimensionais pode residir no fato de que, nos desenhos dos livros e mesmo em softwares, só são representadas figuras de forma bidimensional, planas. É abstrato imaginar um cubo em 3 dimensões a partir de um desenho achatado, em duas dimensões, por isso acreditamos que o dispositivo construído poderá facilitar o processo de ensino-aprendizagem de figuras geométricas que auxiliem os alunos a diferenciarem figuras planas de não planas. A dificuldade, por exemplo, no cálculo de volume pode se dar se o estudante não visualiza a figura espacial. Com esse dispositivo o aluno poderá verificar que um cubo é formado por seis faces, doze arestas e oito vértices. Também poderá perceber como ocorre a planificação do cubo, facilitando a compreensão do conceito de área.

Outros objetos virtuais, tais como paralelepípedo, cilindro, cone, pirâmide e esfera poderão ser visualizados com o auxílio da realidade virtual e desenvolvidos com a mesma metodologia utilizada neste trabalho.

Finalmente, julgamos fundamental a elaboração de softwares de matemática que além de agradáveis, lúdicos, promovam uma efetiva melhoria no ensino. Esperamos ter dado um passo nesse sentido ao incorporarmos a realidade virtual no ensino de geometria. Esses dispositivos serão disponibilizados à Diretoria de Ensino de Piracicaba e com alguns recursos, será possível a sua implementação nas escolas.

## Referências Bibliográficas

---

CONSULARO, Luís Augusto, COELHO, Regina Célia, FERNANDES, Márcio Merino. **Tutorial sobre ARToolKit**. Disponível em: . Acesso: 28/11/2005.

KIRNER, C., PINHO, M. S. **Introdução à Realidade Virtual**. Apostila de Minicurso, XV Jornadas de Atualização em Informática – JAI, In: XVI Congresso da SBC, Recife, PE, Agosto, 1996. 60p.

PCN's – **PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: MATEMÁTICA**. Secretaria da Educação Fundamental - Brasília: MEC/SEF, 2002.

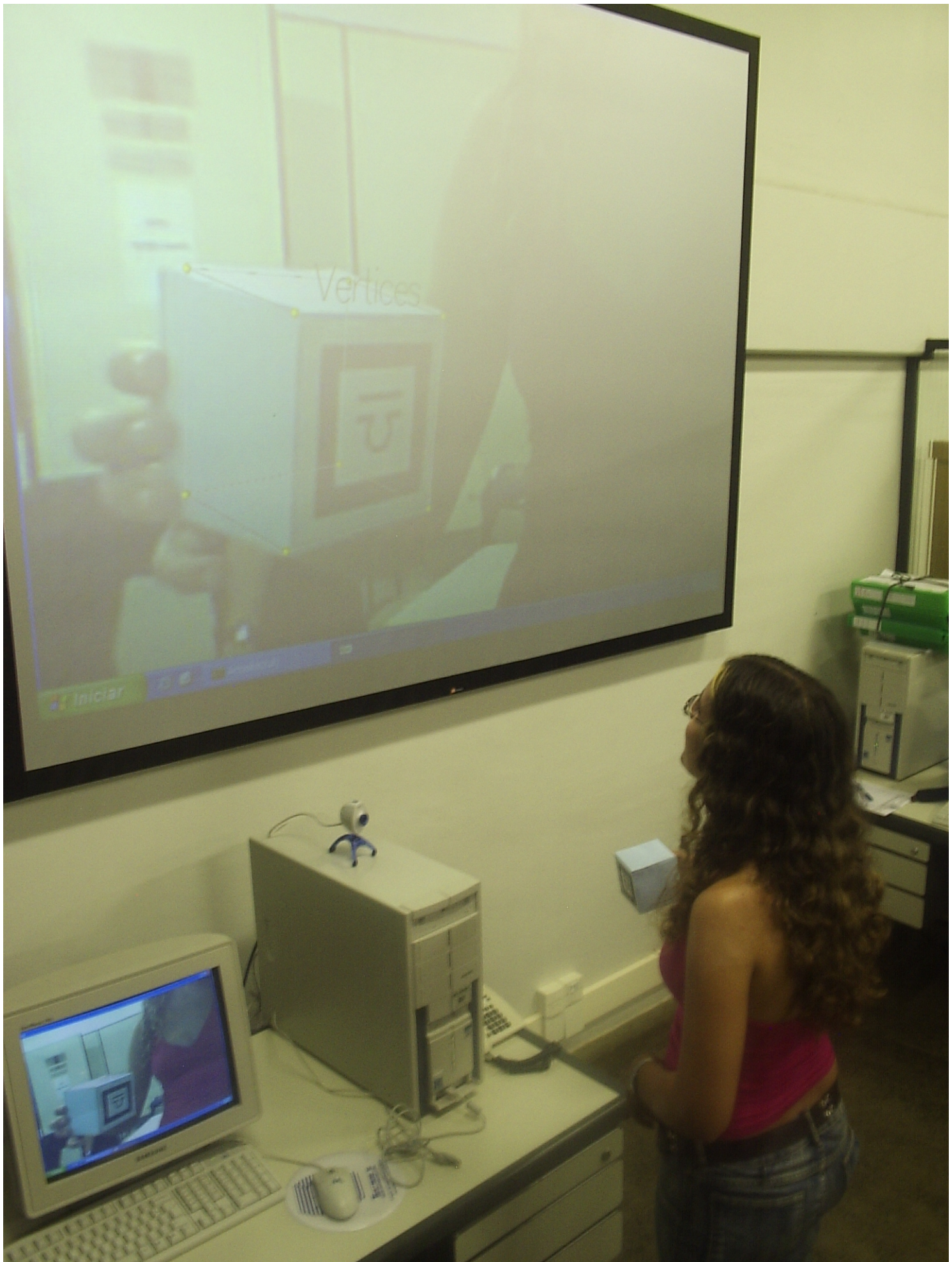
RIBEIRO, R. Brinquedo: um material e tanto para aprender geometria. **Revista Nova Escola**. Edição 180, mar 2005.

SILVA D.; MARCHELLI, P. S. Informática e Linguagem: Análise de Softwares educativos. In: ALMEIDA M. J. de; SILVA, H. C. da. **Linguagens, Leituras e Ensino da Ciência**. Campinas, SP, 1998.

VASCONCELOS, M. O ensino de Geometria nas séries iniciais: a aprendizagem dos alunos da 4ª série e o ponto de vista dos professores. In: 28ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED. 2005. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/28/textos/gt19/gt19104int.rtf>> Acesso em 10/08/2006.

## Anexos

---





## Geometria com Recursos de Realidade Virtual

Apresentação

História

Conceitos

Atividades

Projeto

Contato

### Projeto Desenvolvido

**V**ocê pode obter o projeto desenvolvido clicando [aqui](#).



Centro de  
Educação  
Científica-  
Tecnológica  
UNIMEP



Aplicação de  
Realidade  
Aumentada:  
Cubo



Aplicação de  
Realidade  
Aumentada:  
Arestas do Cubo

