

EAD E ENSINO PRESENCIAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA

Maio /2007

Alvaro José Rodrigues de Lima - EBA/UFRJ e LATEC/UFRJ - alvarogd@globo.com

Cristina Jasbinschek Haguenuer - ECO/UFRJ e LATEC/UFRJ - cristina@latec.ufrj.br

Gerson Gomes Cunha - GRVa/LAMCE/COPPE/UFRJ- gerson@lamce.ufrj.br

Método e Tecnologia

Educação Universitária

Descrição de Projeto em Andamento

Experiência Inovadora

Resumo

Neste artigo são apresentadas e analisadas diferentes experiências que visam o aperfeiçoamento do ensino da Geometria Descritiva utilizando a Internet.

Partimos de contribuições estrangeiras, passando pelas realizações de outras Instituições Nacionais e concluimos com os trabalhos do nosso Departamento de Técnica de Representação da Escola de Belas Artes da UFRJ.

É apresentado e discutido o projeto Espaço GD, que envolve o desenvolvimento de um portal utilizando as ferramentas de animações em Flash e ambientes 3D gerados em VRML - Virtual Reality Modelling Language.

Palavras-chaves: Geometria Descritiva; EAD; Software Educacional.

1- INTRODUÇÃO

O ensino da Geometria Descritiva sempre apresentou grandes dificuldades. As causas dos desafios são muitas, conforme relatos dos professores que a ministraram na metade do século passado,[1].

Podemos destacar como fatores importantes a Lei 5692/71, que retirou a obrigatoriedade do ensino de Desenho e também o despreparo de muitos professores. Estes, mesmo que bem intencionados, acabam reduzindo o estudo desta disciplina à simples memorização mecânica de construções geométricas, sem apresentar o conteúdo fundamental para o verdadeiro domínio deste ramo de conhecimento, que consiste em definir no espaço tridimensional as diferentes figuras planas e os sólidos geométricos e suas relações entre si.

“A geometria , no ensino fundamental, muitas vezes fica sendo mais uma abordagem teórica, bastante algebrizada, e assim prossegue pelo ensino médio que da mesma forma reproduz o modelo teórico , até ser evidenciada pelos programas dos vestibulares das universidades.” [2]

A LDB de 1996 não trata especificamente do ensino da Geometria Descritiva. No entanto, se considerarmos os conteúdos dessa disciplina incluídas na habilitação Desenho, que faz parte da Educação Artística, veremos que o Artigo 26 torna obrigatório o seu ensino no nível básico, [3].

O Artigo 36, no primeiro parágrafo, afirma: “destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania” [4].

2- APRENDIZADO COM AUXÍLIO DA INTERNET

A Educação apoiada pelas Novas Tecnologias Digitais foi enormemente impulsionada com o surgimento da Internet de alta velocidade que passou a ser potencialmente um veículo para a comunicação a distância e assíncrona.

A questão central no ensino com apoio da Internet não é o uso das novas tecnologias em si, mas sim o resgate e a aplicação dos conhecimentos já desenvolvidos por pesquisadores das áreas de educação, psicologia da aprendizagem, comunicação e cognição, entre outras.

A revolução das Novas Tecnologias Digitais representa uma excelente oportunidade para se repensar a educação e substituir as metodologias e estratégias arcaicas, que ficaram congeladas no tempo. A eficiência da aprendizagem nas universidades e na capacitação de profissionais é muito baixa se utilizarmos os métodos tradicionais. É preciso portanto, modernizar a educação para acompanhar as enormes transformações na área da neurologia, da cognição e da tecnologia da informação ocorridas nos últimos 20 anos. Este novo contexto favorece também a reflexão e a reformulação das metodologias de ensino praticadas nas escolas e nas universidades.

O professor também é afetado por estas mudanças, deixando de ser o centro do processo - detentor de todo o conhecimento – para transformar-se em um mediador das atividades de aprendizagem. Nessa nova realidade, o ensino torna-se mais individualizado, adaptando-se aos diferentes perfis psicológicos, formas de aprender e comportamentos dos diferentes alunos. O estudo adquire maior flexibilidade, podendo ser realizado de acordo com sua disponibilidade de tempo e no local mais adequado. O professor também precisa adaptar-se à nova tecnologia e ao seu novo papel no espaço.

Por outro lado, a opção pela modalidade semi-presencial atende às dificuldades de difusão e absorção de novas tecnologias, além de permitir um custo mais acessível do que nos programas de ensino totalmente à distância. Esse formato de transição não entra em choque com o modelo tradicional, apenas incorpora elementos novos ao modelo com que professores e alunos estão acostumados, facilitando a introdução das novas tecnologias.

A internet permite a existência de vários vetores de comunicação simultaneamente (todos para todos, todos para um, um para todos), a conexão em rede (várias pessoas ao mesmo tempo) e o fluxo de documentos (arquivos de diversos formatos: doc, pdf, gif, cdr, fotos, vídeos, gráficos, etc.). Ao mesmo tempo, os softwares de trabalho colaborativo (CSCW), aprendizagem colaborativa (CSCL) e Gerenciamento (LMS e CMS) permitem organizar e controlar os fluxos. Desta forma, as possibilidades de interação entre os participantes são bastante diversificadas e ampliadas. Uma grande vantagem desta modalidade é a integração das diversas mídias num único meio ou veículo de comunicação: a Internet. Ao mesmo tempo, o ambiente virtual de aprendizagem propicia o resgate de uma postura mais ativa e menos passiva dos alunos.

A verdadeira mudança de paradigma, no entanto, ocorre com a Internet e seus recursos (softwares, groupware, hardware), possibilitam maior interatividade entre os usuários e a criação de redes de comunicação, com seus variados fluxos. Isto sim representa uma mudança radical, capaz de criar uma maior sintonia entre a educação e as grandes mudanças ocorridas na sociedade, nos últimos 15 anos. É preciso explorar e investigar todos os

ângulos deste novo contexto que se apresenta: a capacidade de comunicação e de interação: dos alunos entre si; do aluno com o professor e do aluno com o material didático.

A principal vantagem da Educação apoiada pela Internet é a flexibilização de tempo e espaço. Esta característica faz com que as pessoas ganhem tempo, que poderá ser dedicado ao estudo, à família ou a assuntos pessoais, o que resulta em melhor qualidade de vida. Todas essas características, permitem maximizar a aprendizagem, e ao mesmo tempo, diminuem o tempo necessário para o estudo, tornando o processo mais eficiente.

O desenvolvimento de materiais didáticos para uso em Ambientes Virtuais de Aprendizagem exige conhecimentos de diversos campos, como informática, programação visual, psicologia da aprendizagem e o conteúdo específico a ser ensinado, o que pressupõe a existência de uma equipe multidisciplinar. Este novo formato de trabalho leva o professor a uma reformulação de suas práticas e métodos de ensino, de forma a obter uma mudança de qualidade significativa no processo ensino - aprendizagem.

Ainda existem muitos desafios: a primeira barreira é o custo; a segunda barreira é a questão cultural, ou seja, professores e alunos precisam ser *alfabetizados* em relação às possibilidades das novas tecnologias, de modo que os desníveis de conhecimento tornem-se cada vez menores. A curiosidade e o interesse, tanto dos alunos quanto dos professores, por novidades tecnológicas pode contribuir, e muito, para o avanço da Educação apoiada pelas Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (NTICs), que se apresentam principalmente como uma nova forma de criar informação, conhecimento e inteligência.

O sistema multimídia apoiado na Internet permite alcançar novas formas de simulação, visualização e interação com o objeto estudado, incorporando rapidez e praticidade ao desenvolvimento de material didático para o ensino. Ao mesmo tempo, as características dos sistemas, como simulação e interatividade, exercem efeitos bastante positivos na aprendizagem, aumentando o grau de compreensão e de motivação para o estudo, por parte do aluno.

Navegar, experimentar, explorar diversos ângulos de uma questão, simular, tomar decisões, enfim, relacionar-se com o objeto de estudo, no seu tempo, a partir de suas experiências anteriores e de sua motivação individual, permite ao aluno compreender melhor as leis, os princípios e as técnicas relacionadas com a geometria descritiva. Dessa forma, a matéria estudada deixa de ser abstrata e distante e se transforma em conhecimento palpável e acessível.

3- EXPERIÊNCIAS NO ENSINO DE GEOMETRIA DESCRITIVA

3.1- NO MUNDO

A seguir são apresentadas e discutidas algumas experiências relevantes no cenário internacional, no ensino de Geometria Descritiva:

3.1.1- DESCRIPTIVE GEOMETRY

Na República Tcheca, [5] da Charles University de Praga, criou o programa Descriptive Geometry, disponível em <http://dg.vidivici.cz/dg/dge.html> voltado para o ensino de nível médio, onde o aluno tem a oportunidade de estudar as construções geométricas através de animações digitais, numa interface bem clara. Seu programa permite trabalhar com representações em vistas ortogonais, perspectiva ou ainda faculta ao usuário criar um novo método individual de projeção do objeto.

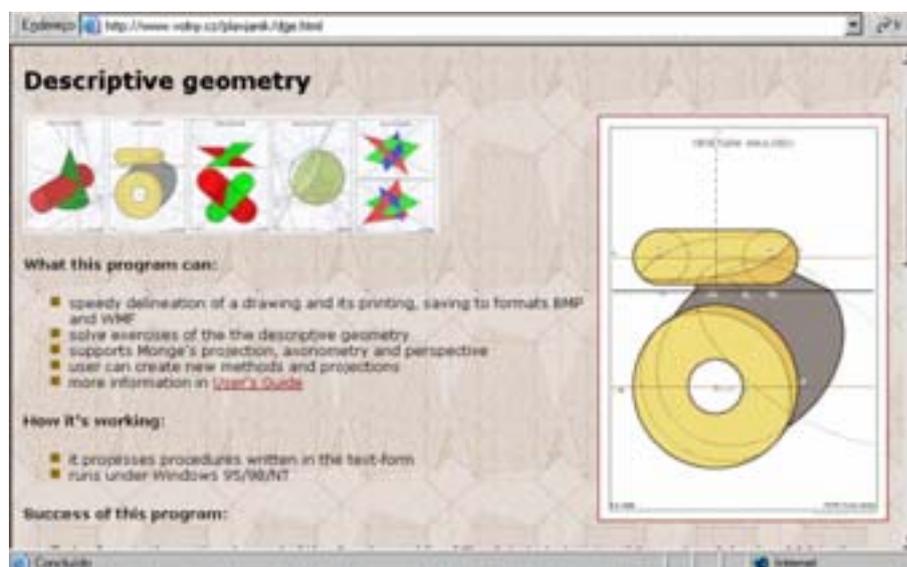


Fig. 1 – Interface do Programa Descriptive Geometry, desenvolvido pelo Professor Petr Plavjanik, da República Tcheca.

3.1.2- PROGRAMA GEOMETRIA DESCRITIVA

Em Portugal, os professores [6] desenvolveram o programa Geometria Descritiva voltado para o ensino da disciplina nas escolas de nível médio. Nesse software, que é disponível gratuitamente na *Web*, o usuário pode comparar simultaneamente as vistas do objeto no plano e no espaço, e alterar suas propriedades métricas ou espaciais e visualizar o resultado na outra forma de representação em tempo real.



Fig.2 – Programa Geometria Descritiva, disponível em <http://www.giase.min-edu.pt/nonio/softeduc/soft3/geom.htm>

3.2- NO BRASIL

No Brasil, encontramos diversas contribuições relevantes para a modernização do ensino de Geometria Descritiva, incorporando os recursos da Internet. Dentre os exemplos analisados, destacam-se:

3.2.1- HYPERGEO

Desenvolvido na UNESP, [7] o tutorial Hypergeo, é voltado para o ensino da GD via *Web*.

Disponível em <http://www.faac.unesp.br/pesquisa/hypergeo/index2.htm> consiste numa série de figuras que abordam diferentes pontos da disciplina e contém exercícios de múltipla escolha para o usuário testar seu conhecimento. Tais características são definidas pela própria autora como “Livros eletrônicos”.

“... pesquisar os cursos de Geometria Descritiva disponíveis na Internet. Verificou-se que muitos deles contemplam a parte teórica do ensino deste tema. Na maioria destes casos, a prática é sugerida. Cursos assim são chamados de “livros eletrônicos”, cujos conteúdos geralmente são as exposições de conceitos repletas de animações para exemplificar os teoremas de GD. Alguns destes cursos oferecem avaliações na forma de testes de múltipla escolha para que os alunos verifiquem seu aprendizado e sugerem listas de exercícios” [8]

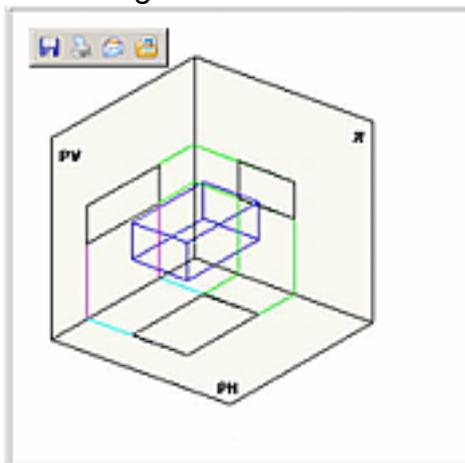


Fig.3 – Gráfico do Hypergeo, da Unesp.

3.2.2- PORTAL GEOMÉTRICA

Realizado pelo Departamento de Matemática de Londrina, da Universidade Estadual de Londrina, este trabalho está disponível em <http://www.mat.uel.br/geometrica>, onde são oferecidos exercícios para serem realizados no AutoCad. A teoria da Geometria Descritiva aqui é apresentada de forma prática para a Arquitetura,[9].



Fig. 4 – Portal Geométrica da Faculdade Estadual de Londrina.

3.3- EXPERIÊNCIA DA ESCOLA DE BELAS ARTES DA UFRJ.

Encontra-se em desenvolvimento junto ao departamento de Técnicas de Representação da Escola de Belas Artes da UFRJ, o projeto **Espaço GD**, que visa à realização de pesquisas sobre técnicas, tecnologias e metodologias para otimização do ensino de Geometria Descritiva, [10].

Disponibilizamos na Web, a página oficial de Geometria Descritiva da Escola de Belas Artes, que apresenta animações de três linguagens diferentes: Macromedia Flash, 3D Studio Max, e Linguagem para Modelagem em Realidade Virtual (*Virtual Reality Modelling Language VRML*).

Para a realização desse projeto, foram realizadas parcerias de intercâmbio técnico e científico com dois laboratórios de pesquisa da UFRJ: o Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação LATEC/UFRJ (www.latec.ufrj.br), da Escola de Comunicação e o Grupo de Realidade Virtual Aplicada (www.lamce.ufrj.br/grva), do Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia, da COPPE/UFRJ.

O Espaço GD (www.eba.ufrj.br/gd) contém instruções gerais sobre Cortona, *plugin* gratuito para visualização na web de objetos em realidade virtual; um breve histórico da Geometria Descritiva, onde são ressaltados os principais pesquisadores que contribuíram para ensino dessa disciplina. Exibe ainda modelos típicos de figuras geométricas de duas e três dimensões, apresentadas como projeções nos planos ou em espaciais tridimensionais. Mostra links importantes, como a página da UFRJ, da EBA e dos parceiros do projeto. A Sala de Aula será um ambiente direcionado ao aluno para uma maior interatividade.



Fig.5 – Página inicial do site de Geometria Descritiva da Escola de Belas Artes da UFRJ.

3.3.1- ANIMAÇÕES BIDIMENSIONAIS

As animações bidimensionais são realizadas com o *software* Flash 5.0 e apresentam seqüenciais que explicam passo a passo a construção gráfica das diferentes superfícies abordadas na Geometria Descritiva, como por exemplo, os poliedros (fig.4). Essas animações têm como principal característica o desdobramento do tópico abordado ditado pelo próprio ritmo de compreensão do aluno.

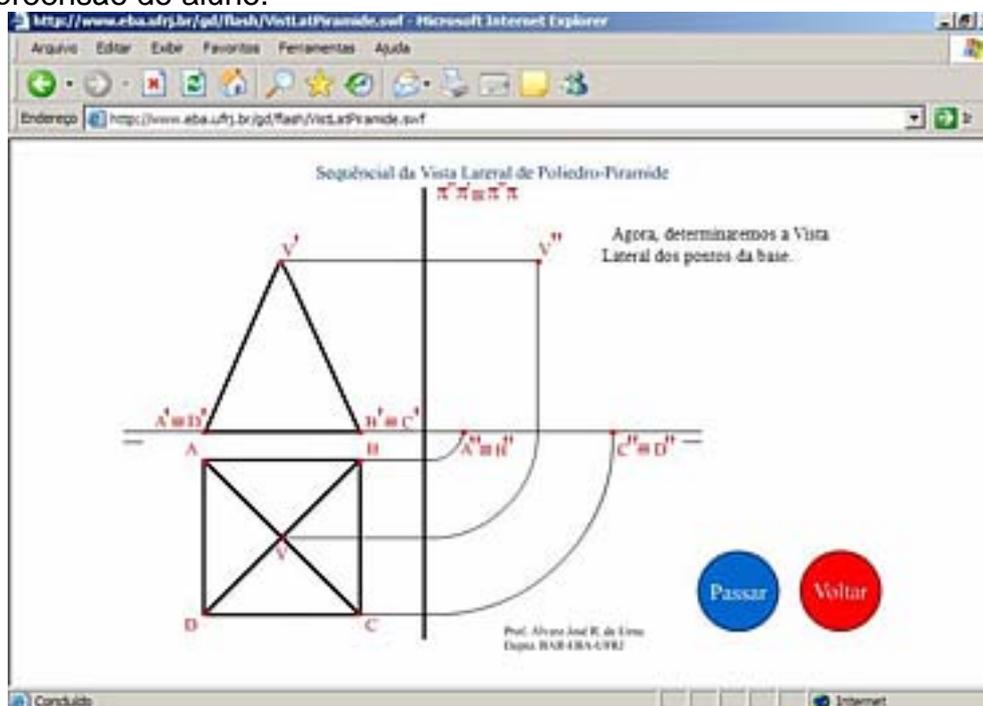


Fig.6- Exemplo de uma animação bidimensional.

3.3.2- ANIMAÇÕES TRIDIMENSIONAIS

Animações em Flash geradas a partir de modelos desenvolvidos em 3D Studio Max apresentam como característica principal a tridimensionalidade. Tem como objetivo o desenvolvimento da visão espacial do aluno. Elas não são interativas como as animações em flash, mas são de fácil compreensão, pois os objetos em 3D são apresentados em perspectiva, processo que imita a visão humana.

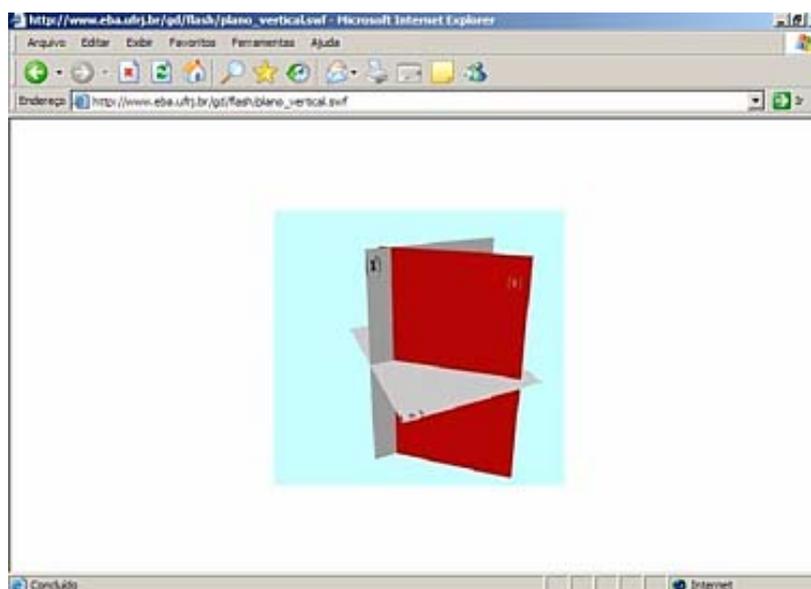


Fig. 7 – Exemplo de uma animação tridimensional.

3.3.3- ANIMAÇÕES TRIDIMENSIONAIS EM VRML

A linguagem para Modelagem em Realidade Virtual (*Virtual Reality Modelling Language* – VRML), permite desenvolver modelos interativos tridimensionais com alto grau de interatividade. Essas animações podem ser movidas, aproximadas, afastadas, rotacionadas e transformadas (cor, transparência e opacidade etc) segundo o desejo do usuário. Os modelos desenvolvidos em linguagem VRML, foram gerados com o software 3D Studio Max e exportadas em VRML para download pela Internet. A visualização e interação com os modelos tridimensionais, pode ser realizada de qualquer computador a partir da instalação de um plugin para visualização e navegação em VRML. No caso deste projeto, utilizou-se o plugin Cortona, desenvolvido pela *ParallelGraphics*, disponível em <http://www.parallelgraphics.com/products/cortona>

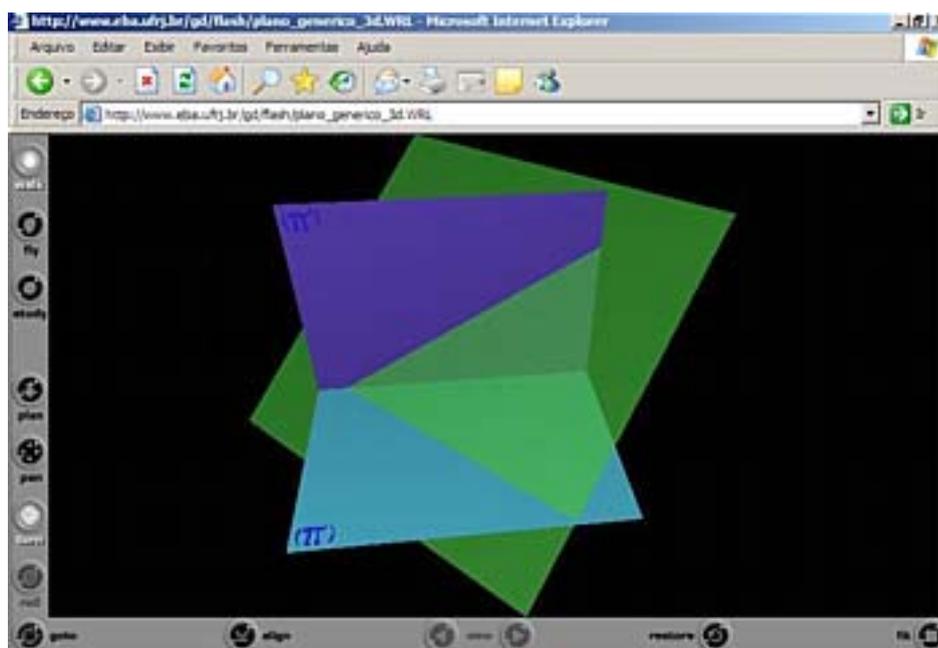


Fig. 8 – Exemplo de modelo tridimensional em VRML, visualizado com Cortona.

3.3.4- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de pesquisa em desenvolvimento - **Espaço GD** - relatado neste artigo, traz como principal diferencial o uso da Realidade Virtual nos modelos desenvolvidos em VRML. Esta técnica apresenta como principal vantagem o fato de não exigir do estudante, conhecimentos prévio de navegação em ambientes virtuais, pois as interfaces usadas são bastante intuitivas.

De uma maneira geral, os estudantes têm mostrado boa receptividade às novas estratégias de aprendizagem desenvolvidas a partir do projeto de pesquisa em foco. Tem-se observado um crescimento do interesse dos alunos, tanto pelo estudo dos modelos quanto pelo domínio das ferramentas apresentadas. Ao mesmo tempo, observou-se um desenvolvimento maior da capacidade de visualização espacial dos alunos.

O próximo passo deste projeto de pesquisa será a ampliação do número de modelos desenvolvidos pelos alunos, além do aumento gradativo das possibilidades de interação oferecidas. Com a implementação de ambientes virtuais de aprendizagem veremos como essas estratégias e ferramentas utilizadas influenciam na aprendizagem dos alunos.

Já se encontra em fase de implementação o desenvolvimento de protótipos para a introdução de outras tecnologias aplicadas ao ensino da Geometria Descritiva, como a Fotomodelagem. Esse método consiste em transformar modelos obtidos de fotografias em objetos tridimensionais manipuláveis, disponíveis em Ambientes Virtuais na Internet.

REFERÊNCIAS

- [1] J. Cavallin, “A Decadência do Ensino da Geometria Descritiva em Nossas Escolas”. Curitiba: Tipografia e Fábrica de Carimbos F. Kolesky. 1978.p.27.

- [2] R. KOPKE, "A Linguagem da Geometria nas Escolas" .
http://www.eca.usp.br/caligrama/n_4/10_ReginaKopke_COMP.pdf Acesso em abril de 2006.
- [3][4] Brasil, Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996.
- [5] P. Plavjanik, P. "Descriptive Geometry". <http://dg.vidivici.cz/dg/dge.html> acesso em março de 2006.
- [6] F. Clérigo; V. Duarte, "Geometria Descritiva", <http://www.giase.min-edu.pt/nonio/softeduc/soft3/geom.htm>, acesso em março de 2007.
- [7] V.C.PN. VALENTE; M.A.B. GIUNTA, "Hypergeo"
<http://www.fc.unesp.br/nucleos/multimeios/cursos/hypergeo/> acesso em março de 2006.
- [8] VALENTE, V. C. P. N. "Desenvolvimento de Um Ambiente Computacional Interativo e Adaptativo para Apoiar o Aprendizado de Geometria Descritiva". Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo: 2003. pp.5 e 6.
- [9] BARISON, M.B. Portal Geométrica <http://www.mat.uel.br/geometrica> acesso em março de 2006.
- [10] A.J.R. LIMA, "EspaçoGD" www.eba.ufrj.br/gd acesso em março de 2007.