

PROPOSTA DE UM RECURSO MULTIMÍDIA EDUCATIVO PARA AUXILIAR O DESENVOLVIMENTO DA VISÃO ESPACIAL

Ana Lúcia Pinho Lucas¹

Ângela Petrucci Vasconcelos²

LUCAS, A. L. P.; VASCONCELOS, A. P. *Proposta de um recurso multimídia educativo para auxiliar o desenvolvimento da visão espacial*. Revista Educação Gráfica, Bauru, n.6, p.143-154, 2002.

Resumo

Este artigo descreve um trabalho que apresenta o anteprojeto de um recurso multimídia educativo, chamado COLLIGO. Seu principal objetivo é auxiliar o desenvolvimento da visualização espacial através de exercícios de interpretação de vistas ortográficas. Estes exercícios são realizados utilizando-se um software de modelagem geométrica e visual. São fornecidas partes de um modelo que deverão ser montadas a partir das vistas ortográficas do modelo completo, também previamente fornecidas. Sendo um anteprojeto, constitui-se em um roteiro inicial, com ênfase nos aspectos pedagógicos, conteúdos e objetivos. Serve como uma apresentação para análise e sugestões de outros profissionais. Realiza a revisão de alguma bibliografia a respeito de

¹ Profª Substituta da UFPEL/ IFM/ DTGC (Departamento de Desenho Técnico e Gráfica Computacional). Especialista em Desenho. Campus Universitário. Prédio 14. Pelotas (RS). CEP 96010-900. E-mail: analuciapl@hotmail.com

² Profª Assistente da UFPEL/ IFM/ DTGC. Mestre em Educação. Campus Universitário. Prédio 14. Pelotas (RS). CEP 96010-900. E-mail: avasc@ufpel.tche.br

software educativo e sobre a temática específica tratada no recurso educacional multimídia: vistas ortográficas. Justifica como os exercícios de interpretação das referidas vistas pode auxiliar o desenvolvimento da visão espacial. Além disso, aborda a concepção de ensino construtivista e explica porque o recurso multimídia proposto está permeado por esta concepção.

Palavras-Chave: recurso multimídia educativo, projeções ortográficas, visualização espacial.

Abstract

This article describes a work that presents the preliminary sketch of an educational multimedia aid called COLLIGO. It's main objective is to favour the development of spacial vizualization through exercises of interpretation of orthographic projections. These exercises take advantage of a geometric and visual modelling software. Parts of a model are given and they should be assembled according to ortographic projections of the complete model, which are also supplied. As the work presents a preliminary sketch, it is a first script , emphasizing the pedagogical aspects, contents, goals. It is useful as a presentation for analysis ans sugestions by other professionals. The work reviews some bibliography about educational software and about the specific subject studied in the educational multimedia aid: ortographic projections. It justifies how the exercises of interpretation of ortographic projections can

help the development of spacial vizualization. Besides, approaches the constructivist teaching conception and explains why the educational multimedia aid is according to this conception.

Key-Words: educational multimedia aid, orthographic projections, spacial visualization.

Este artigo descreve, resumidamente, o trabalho de monografia apresentado ao Curso de Especialização em Desenho- Dos traçados convencionais à Computação Gráfica, do Departamento de Desenho Técnico e Gráfica Computacional, IFM, Universidade Federal de Pelotas.

A referida monografia apresenta o anteprojeto de um recurso multimídia, chamado COLLIGO³. Propõe sua elaboração através de um software de autoria para produção multimídia com a utilização de um outro de modelagem geométrica e visual. Ele possui o principal objetivo de auxiliar o desenvolvimento da visão espacial⁴.

A monografia apresenta um resumo de conceitos e considerações fundamentais a respeito de programas educativos, os quais foram necessários à elaboração da proposta apresentada. Aborda a concepção de ensino baseada na construção do conhecimento e reflete como um programa educativo pode estar consoante com esta concepção. Apresenta um resumo do conteúdo de desenho específico trabalhado na proposta e justifica como seu estudo, no modo como é proposto, pode auxiliar o desenvolvimento da visão espacial. Traz a descrição de

³ Palavra da língua latina que significa "v. tr. I- Set. próprio: 1) Ligar junto, amarrar, prender, atar, unir, juntar (Cíc. Rab. Perd. 13). Daí: 2) Reunir, coligar, combinar (Cíc. Phil. 11, 26). II- Sent. figurado: 3) Reduzir, restringir, condensar, conter (Cíc. Or. 120)." (COLLIGO, 1982)

⁴ Assim como RODRIGUES (1994, p.96), "situa-se 'visão espacial', no contexto desta exposição, como sendo a capacidade de formar e processar mentalmente a imagem de um ou mais objetos a fim de resolver problemas com eles relacionados, expressando este 'raciocínio visual' através de uma imagem gráfica".

COLLIGO na forma de um anteprojeto. Finalmente, apresenta as conclusões da autora sobre o trabalho realizado, suas idéias para posterior desenvolvimento e sugestões para outros trabalhos.

Conforme MARQUÉS (1995), anteprojeto de um programa educativo é um primeiro roteiro do mesmo, dando ênfase aos seus aspectos pedagógicos, conteúdos, objetivos, estratégia didática, etc. Serve como uma apresentação para análise, podendo ser distribuído a outros professores, bons conhecedores dos alunos aos quais se dirige, para que façam sugestões.

Para a elaboração de um anteprojeto, o mesmo autor recomenda que se estude alguma bibliografia sobre software educativo e sobre a temática específica tratada no programa, o que é apresentado no trabalho mencionado. Como o anteprojeto deve dar ênfase aos aspectos pedagógicos o trabalho também trata da concepção de ensino eleita para embasar o recurso multimídia proposto e sobre como um software educacional pode estar de acordo com esta concepção.

A idéia para o anteprojeto de COLLIGO nasceu de conversas entre a autora e a orientadora do trabalho e foi reforçada através da leitura de MONTENEGRO (1991), que relata a dificuldade dos alunos visualizarem (compreenderem) a figura dada por suas projeções ortogonais.

Durante as conversas, a orientadora falava na dificuldade que os alunos possuem, ao iniciar o estudo do desenho técnico, para interpretar e desenhar vistas ortográficas. Comentava, porém, que este aprendizado é muito facilitado pela utilização de maquetes de madeira e mesmo pela construção, pelos alunos, de maquetes de sabão, material de fácil maleabilidade. Estas maquetes são construídas a partir de vistas ortográficas previamente fornecidas.

Esta professora acredita que “a confecção de maquetes, associada ao ensino do Desenho, além de promover o desenvolvimento da visão espacial e da criatividade, parece ser um caminho para a superação da abstração...” (VASCONCELOS, 1997, p. 95) e que este tipo de exercício promove uma união da teoria com sua realização concreta.

Conhecendo-se os recursos de alguns programas gráficos para a manipulação de modelos eletrônicos e obtenção de suas vistas ortogonais, imaginou-se utilizá-los de modo semelhante ao exercício com maquetes acima descrito, porém como um recurso mais ágil, preciso e prático.

Assim, pareceu interessante utilizar a Gráfica Computacional para promover o desenvolvimento da visão espacial através de um recurso multimídia que, tendo finalidades educacionais, pode também ser atrativo ao assemelhar-se a um jogo eletrônico de um quebra-cabeça espacial.

Ao mesmo tempo houve a preocupação de buscar-se atividades didáticas aliadas aos avanços tecnológicos que contribuam para a construção do conhecimento e não para a simples transmissão de conteúdos ou verificação de aprendizagem com perguntas e respostas. O recurso proposto está permeado por uma concepção de ensino baseada na construção do conhecimento, com a pretensão de ser um auxiliar na prática docente e também propiciar que o aluno, de modo autônomo, conforme sua disponibilidade, exercite sua aprendizagem.

Assim, o processo de geração deste trabalho confirma as palavras de MARQUÉS (1995) quando escreve o seguinte:

La elaboración de un programa educativo siempre parte de una idea inicial que parece potencialmente poderosa para favorecer los procesos de enseñanza/aprendizaje y que va tomando forma poco

a poco; una idea que configura unas actividades atractivas para el alumno y que potencialmente pueden facilitar la consecución de unos determinados objetivos educativos [grifo do autor]. (MARQUÉS, 1995, p. 142)

COLLIGO é destinado a estudantes de cursos de nível médio ou de graduação em áreas onde esta habilidade se faz necessária, como por exemplo Arquitetura, Engenharia e Artes Visuais.

Preferencialmente os alunos já devem ter tido alguma introdução sobre as vistas ortogonais e realizado alguns exercícios com o acompanhamento de um professor, já que o recurso multimídia é proposto como um auxiliar no desenvolvimento da visão espacial através da compreensão das vistas ortográficas e não como um meio de ensino dos fundamentos, confecção e interpretação das vistas ortográficas.

Ao se empreender a elaboração do anteprojeto de um programa educativo, algumas questões pareceram iniciais e fundamentais a respeito deste assunto.

Em primeiro lugar, o que é um programa educativo? Ele é mais um meio didático ou pode ser o agente educacional principal?

Em segundo lugar, como aproveitar as vantagens que o computador pode proporcionar, em relação aos outros meios tradicionais, seguindo uma determinada concepção de ensino?

Procurando respostas a estas questões, partiu-se para a revisão de literatura pertinente. Consultou-se principalmente a obra de MARQUÉS (1995), que fornece uma visão inicial e geral sobre programas educativos, própria para quem está se iniciando no assunto. Ao mesmo tempo,

outras leituras e considerações sobre programas educativos, que pareceram importantes para embasar esse trabalho foram complementando as idéias apresentadas pelo referido autor.

Os programas educativos⁵ são definidos por MARQUÉS (1995, p.20) como "... todo tipo de programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje."

A obra mencionada exclui da categoria de software educativo os programas de uso geral que também são utilizados em centros educativos com funções didáticas, embora não tenham sido elaborados com esta finalidade, como processadores de textos, editores gráficos, etc.

Quanto à questão de um software educacional ser ou não mais um meio didático, o autor acima mencionado entende que sim, os programas educativos são, na verdade, ferramentas didáticas, e que não poderão se constituir no principal agente formador, ao escrever que:

Ahora, poco a poco, se van aproximando las posturas de los entusistas incondicionales de las nuevas tecnologías y las de sus detractores acérrimos, y se va perfilando la convicción general de que los programas educativos son sencillamente unas herramientas didácticas más, unos instrumentos de nuestro tiempo, versátiles y manejables, a disposición de los alumnos y profesores para facilitar el logro de determinados objetivos educativos fijados a priori, pero que nunca serán el principal agente formativo. (MARQUÉS, 1995, p. 96)

Também pondera que, como todos os outros meios didáticos, facilitam o processo

⁵ O referido autor tanto utiliza a expressão "software educativo" como "programas educativos" ou "programas didáticos", pois as considera sinônimas. Segue-se a sua orientação neste trabalho.

de ensino e aprendizagem mas também podem influir nos objetivos, conteúdos e estratégias de ensino empregadas pelos docentes:

(...) teniendo en cuenta la influencia que pueden ejercer en los currícula, conviene que sus objetivos, contenidos y posibles formas de uso estén en concordancia con las teorías pedagógicas actuales y con los requerimientos del Sistema Educativo y de la sociedad actual. (MARQUÉS, 1995, p.18)

No mesmo sentido, EISNER, PAULIN (1998) entendem que as tecnologias alteram o currículo, dando novas competências para quem as utiliza não sendo, portanto, uma ferramenta neutra.

Em INFORME (1996, p. 27-28) encontra-se a idéia de que “El multimedia refuerza al profesor en su papel de iniciador del proceso de aprendizaje y en su papel de mediador, indispensable para el proceso educativo.” A multimídia seria, também, facilitadora da inovação nos métodos de ensino. Por estimular a criatividade e o prazer de aprender, reforça o verdadeiro papel do professor.

Quanto às vantagens que um software educacional pode apresentar, MARQUÉS (1995) menciona a motivação que o simples uso de um computador proporciona, mas que pode ser pela novidade deste meio. Estando motivado o aluno participa com contínua atividade intelectual, também devida à capacidade do computador dialogar com seu usuário. A interatividade dos programas desenvolve a iniciativa, já que o aluno freqüentemente pode ser obrigado a tomar novas decisões e agir de acordo com as respostas do computador às suas ações. Se o objetivo desejado não for atingido, contudo, pode refletir sobre sua ação e tomar outra decisão, aprendendo assim com seu próprio erro. Referindo-se à interatividade das tecnologias multimídia, GUADAMUZ (1997,

p.30) escreve sobre seu potencial educativo, ao proporcionar uma mudança de paradigma “...da transmissão de informações pelo ensinante para a construção do saber pelo usuário. Com a interatividade das mídias devemos mudar o que esperamos do processo de aprendizagem.” No processo de ensino, os softwares educativos ainda podem servir ao professor como um bom meio de investigação didática, possibilitando que analise o desenvolvimento de seu aluno. Também o libera de trabalhos repetitivos e cansativos, beneficiando o aluno com sua maior disponibilidade, contribuindo assim para que aprenda em menos tempo e através de um trabalho individualizado, já que o computador se adapta aos conhecimentos e ritmo de cada um. (MARQUÉS, 1995).

Considerando as possíveis desvantagens, MARQUÉS (1995) alerta que assim como toda ferramenta pedagógica, os software educativos, se usados em excesso, podem causar cansaço e monotonia, conseqüentemente não atingindo os objetivos desejados.

Os programas educativos, como qualquer meio ou atividade didáticos, estão embasados por uma determinada concepção de aprendizagem, ou seja, por uma maneira de entender e conceber a Educação. A concepção de aprendizagem construtivista foi àquela eleita para COLLIGO.

Utiliza-se a expressão “concepção de aprendizagem construtivista” porque a mesma é utilizada por MARQUÉS (1995), o autor mais largamente consultado, e porque considera-se a expressão adequada. Porém, deve-se estar atento ao alerta feito por FRANCO (1998) de que o construtivismo piagetiano não é uma teoria educacional ou de aprendizagem. Ela possui um horizonte mais amplo, sendo uma teoria acerca do conhecimento, procurando explicar como é possível o mesmo, partindo da Psicologia.

FRANCO (1998) entende que o construtivismo deve ajudar o professor a compreender a realidade do seu aluno, propiciando que o mestre crie, a partir daí, modos de agir em sala de aula, no processo de aprendizagem. Neste sentido, procurou-se entender o que seja uma concepção construtivista de aprendizagem para propor-se um recurso multimídia educativo dentro desta concepção.

Os programas de inspiração construtivista, segundo MARQUÉS (1995), potencializam um tipo de atividade de exploração, que favorece a reflexão. "El ordenador actúa como un instrumento que presenta unos elementos, informaciones y entornos sobre los cuales el usuario manipula datos o experimenta libremente dentro del respeto a unas normas." (MARQUÉS, 1995, p.78)

Assim, estão mais focalizados na atividade mental que os estudantes vão desenvolver do que nos conhecimentos que possam adquirir. Nesta concepção considera-se que o objetivo principal da aprendizagem é o desenvolvimento da pessoa, de estruturas intelectuais progressivamente mais equilibradas e adaptadas ao meio físico e social. (MARQUÉS, 1995, p.79)

Outra característica apontada pelo autor para os programas de inspiração construtivista é a aceitação dos erros como parte integrante do processo de aprendizagem e seu aproveitamento para o diagnóstico do grau de desenvolvimento cognitivo dos alunos, para determinar o procedimento mais adequado.

COLLIGO se propõe a desenvolver, através da exploração e reflexão, a visão espacial, pela compreensão da relação do objeto e suas vistas ortográficas. Deste modo torna-se propícia uma breve revisão sobre o conteúdo vistas ortográficas e sobre como seu estudo, do modo como é proposto, pode auxiliar o desenvolvimento da visão espacial.

Tratando do processo de idealizar um objeto, com todos os seus pormenores, a partir do desenho do conjunto de suas vistas, CUNHA (1989) denomina-o leitura de projeções ortogonais. Lembra-se que é justamente esta leitura o tipo de exercício escolhido para o recurso multimídia proposto.

Nas palavras de CUNHA (1989, p.201), "Os técnicos, qualquer que seja a sua especialidade, deverão dominar perfeitamente a técnica da leitura de projeções, pois só assim poderão ler e escrever fluentemente a linguagem que o Desenho Técnico representa". (p. 201).

Concorda-se com LATERZA (1991) quando o mesmo afirma que mesmo com o advento da Computação Gráfica, com técnicas simples e práticas para a resolução de problemas geométricos, não se pode pensar que as mesmas dispensam o conhecimento da geometria ou o raciocínio geométrico. Estes são imprescindíveis, pois o computador se encarrega da execução das tarefas braçais, liberando quem o utiliza para as tarefas criativas que exigem mais raciocínio.

Conclui que a utilização da Computação Gráfica levará a produtividade a depender muito mais da criatividade e capacidade de raciocínio espacial do projetista do que das suas habilidades manuais, como acontecia anteriormente.

A idéia de COLLIGO é proporcionar um ambiente para que sólidos previamente modelados possam ser unidos, chegando à forma final de um objeto. Assim, uma prática do mundo real pode ser transposta ao mundo virtual, com maior agilidade e praticidade.

Instigará a montagem do modelo eletrônico de um objeto a partir do fornecimento de partes do mesmo e das vistas ortogonais da forma final, numa espécie de "quebra-cabeças" espacial.

Fornecido um conjunto de vistas ortogonais (frontal, superior, lateral esquerda)

o aluno deverá descobrir, por si mesmo, a partir da manipulação das partes constituintes do objeto, a configuração espacial que corresponda às projeções fornecidas, conforme ilustrado na fig. 1. As operações realizadas com as peças constituintes serão basicamente de rotação e translação.



Figura 1 - O software de modelagem geométrica e visual, com as vistas reduzidas no canto superior esquerdo.

O usuário poderá realizar tantas tentativas quantas julgar necessário. A cada montagem das partes de um objeto o software de modelagem geométrica e visual fornece automaticamente as vistas ortográficas resultantes e o aluno pode comparar estas vistas com aquelas que foram fornecidas na proposta do exercício, determinando, ele mesmo, se já atingiu o objetivo ou não.

Em relação ao mesmo tipo de exercício que fosse realizado por meio de maquetes reais, apresenta as seguintes vantagens:

Em primeiro lugar, a montagem das

peças constituintes e, principalmente, a união destas ocorrem de maneira prática neste recurso computacional.

Em segundo lugar, um software que constrói e visualiza modelos eletrônicos proporciona a observação automática das vistas ortográficas do conjunto à medida que o mesmo está sendo montado.

Em terceiro, representa um importante elemento motivador pelo seu aspecto lúdico. É um recurso educativo que simula um jogo: um quebra-cabeça espacial. Concorda-se com MONTENEGRO (1991) quando este escreve o seguinte:

... pode-se ensinar por meio de jogos, a aula pode ser alegre e divertida e você pode aprender assim. Por sinal, aprende mais. (...). Qualquer pessoa normal pode (ou deve?) se divertir enquanto trabalha ou aprende. O mesmo autor argumenta que não basta motivar o aluno dizendo que determinado estudo é importante para sua futura profissão, o estudo deve agradar e interessar o aluno hoje, agora. (MONTENEGRO, 1991, p. 128)

Entende-se que é um recurso do tipo simulador, pois o usuário deverá observar e manipular, de modo dinâmico, uma estrutura existente. O uso dos modelos virtuais permite testar possibilidades e tomar decisões, simulando a realidade.

Dentro de uma abordagem construtivista o tratamento de erros não poderia ser outro a não ser o de programas não tutoriais, nos quais "El ordenador **no juzga las acciones del alumno, se limita a procesar los datos que éste introduce y a mostrar las consecuencias de sus acciones sobre un entorno** [grifo do autor]. El estudiante debe sacar conclusiones." (MARQUÉS, 1995, p. 47)

COLLIGO não informará se a montagem das partes do objeto está certa ou errada. Ao finalizar cada exercício o aluno deverá chegar a esta conclusão comparando as vistas ortográficas do modelo que foi montado, obtidas automaticamente no programa em que está trabalhando, com as vistas dadas. Se concluir que o resultado não foi satisfatório, poderá refazer o mesmo exercício até atingir seus objetivos. Estimulando-se com o seu aprimoramento gradual tem a oportunidade de redimir suas dúvidas.

Desta forma, o recurso multimídia

proposto trata o erro (dúvida) como propulsor de desafios, e conseqüentemente, aprimorador do processo de ensino/aprendizagem, uma das vantagens apontadas por VALENTE (1991) ao defender a utilização do computador na Educação.

Para o desenvolvimento gradual da habilidade de visão espacial, as atividades serão organizadas a partir de elementos mais simples, concretos e conhecidos, indo para elementos mais complexos e abstratos.

No primeiro nível, o recurso propõe exemplos do mundo real, com o objetivo de facilitar ao aluno o entendimento do objeto... "Por usar objetos da vida diária, formas conhecidas e que o aluno tem arquivadas em sua memória, estamos nos concentrando no problema principal, que é de fazer inteligível o sistema de representação". (MONTENEGRO, 1991, p.146)

Nos próximos níveis, os objetos crescem em complexidade formal e não necessariamente lembram objetos do cotidiano.

Propõe-se que as telas de COLLIGO sejam agradáveis e que agucem a curiosidade do usuário, com o cuidado de não perder a simplicidade, tomando o recurso atrativo e dinâmico sem causar cansaço ou monotonia.

Quando o multimídia é iniciado, deverá ser mostrada uma curta animação gerada por modelos virtuais tridimensionais, que introduzem o usuário em uma atmosfera de realidade virtual, participando como espectador em um cenário no qual aparecerá o nome do multimídia acompanhado por música e efeitos especiais de vídeo. (Figura 02)

Nesta mesma tela, é solicitado ao usuário que se identifique, informando seu nome⁶ e, se já tiver entrado no recurso

⁶ O nome do usuário será utilizado no tratamento durante os exercícios, procurando motivá-lo com esta personalização.

multimídia anteriormente, informando sua senha para que as telas de apresentação do mesmo sejam omitidas e apareça a tela do último exercício feito por este usuário, no ponto em que ele parou da última vez em que acessou COLLIGO. Da tela de exercícios, poderá ainda acessar qualquer um dos outros temas, clicando nas opções desejadas, que aparecem separadamente na barra menu.

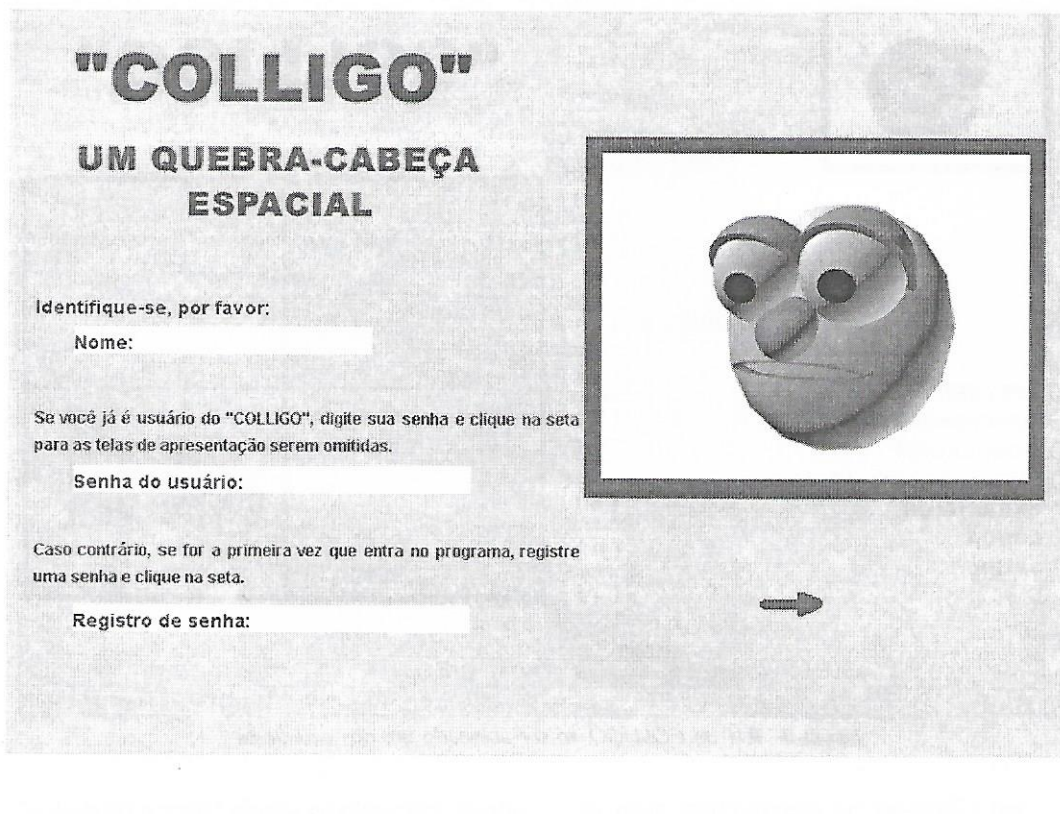


Figura 02- Tela inicial do recurso multimídia

Caso contrário, se o usuário ainda não conhecer o recurso multimídia, as telas de apresentação serão mostradas, mas o usuário poderá registrar uma senha, que será reconhecida nas próximas vezes que ele for acessado. O multimídia, então, fará automaticamente toda uma seqüência de apresentação introdutória. Nesta apresentação se introduz toda a informação sobre o mesmo, como: objetivos, funcionamento, proposta de atividades, autoria, assunto, destinatários, noções sobre o conteúdo

trabalhado (vistas ortográficas), funcionamento dos comandos utilizados na manipulação dos modelos no programa de modelagem, etc. Recursos e efeitos sonoros poderão ser utilizados.

O processo de navegação é realizado através de um entorno de comunicação simples, agradável e de fácil utilização pelo aluno, contando com um único menu que estará sempre presente, em todas as telas de trabalho, inclusive com a opção de saída. Assim o usuário pode facilmente localizar-

se, ir para a opção desejada ou abandonar o recurso multimídia se assim o desejar.

Ao escolher-se um determinado exercício, aparece uma janela, à direita, que contém as vistas (frontal, superior e lateral esquerda) da forma final do sólido a ser montado, além de uma perspectiva com as suas várias partes constituintes desmontadas (fig. 3).

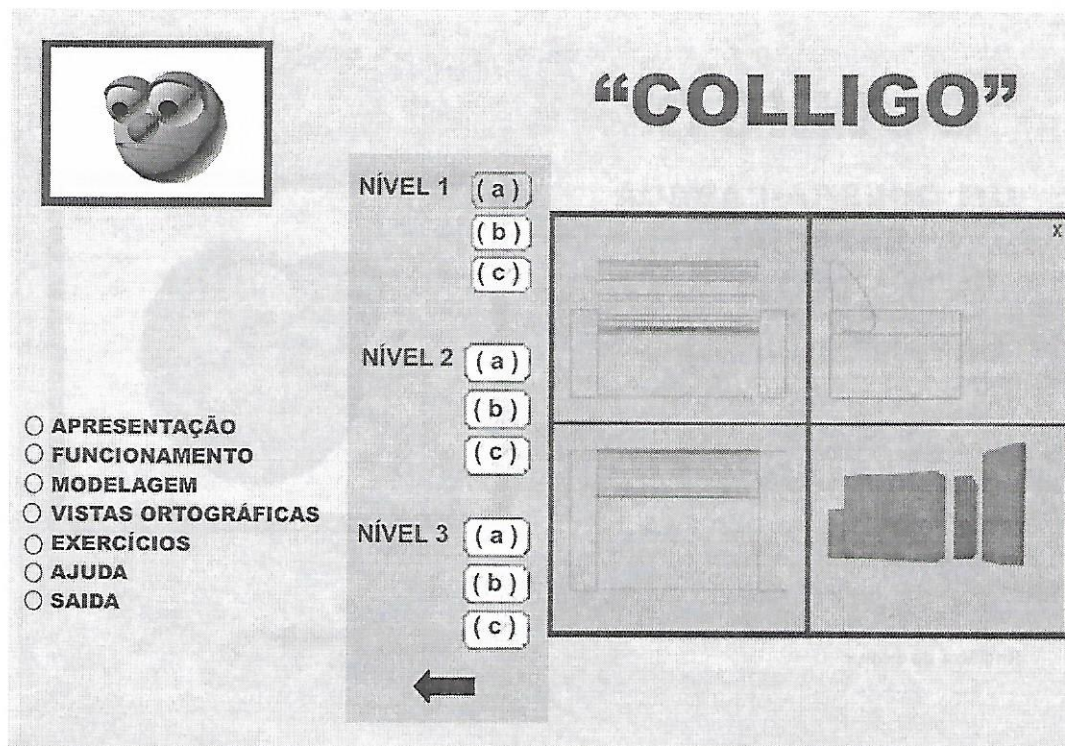


Figura 3- Tela de COLLIGO ao ser acionado um dos exercícios

Ao clicar-se na perspectiva com as partes do sólido desmontado, automaticamente as vistas do objeto são reduzidas e passam a aparecer no canto superior esquerdo. O software de manipulação e visualização de modelos é aberto, ficando situado em uma janela à direita da tela⁷ (fig. 1 – mostrada anteriormente). O referido software já será aberto com o arquivo do modelo a ser trabalhado.

Ao término de cada exercício, o usuário pode armazenar o resultado que conseguiu

atingir, clicando na janela “banco de dados” (canto superior esquerdo). Este resultado pode ser depois retomado na próxima vez em que ele entrar no recurso multimídia, para que faça novas reflexões ou mesmo para que tenha orientações do professor.

Está previsto um sistema de ajuda, onde se pretende que o instrutor virtual um boneco, chamado COLLIGO, cujo nome representa o recurso multimídia. O detalhamento deste sistema teria de ser estudado em próximas etapas.

⁷ Se outro item do menu for acionado esta janela é automaticamente minimizada, podendo ser maximizada quando for necessário voltar ao exercício.

O multimídia deverá ser acompanhado de uma ficha resumo com seus dados principais, um manual do usuário explicando o que o usuário precisa para utilizá-lo e um guia dirigido aos professores ou alunos autodidatas com informações didáticas sobre o mesmo.

Conclusões

Considerando tudo que foi lido, refletido, realizado e experimentado nesse trabalho, conclui-se que um recurso multimídia educativo é um novo meio didático que, contando com os recursos da Informática, pode representar uma rica estratégia de incentivo e concretização da construção do conhecimento.

Deve-se estar atento, porém, para que o recurso seja concebido dentro da concepção de ensino que se acredita desejável, naquela proposta. Não se pode imaginar, por exemplo, que somente a utilização do meio computacional pode ser garantia de que um processo de ensino/ aprendizagem será baseado na construção do conhecimento e não na sua mera "transmissão", por exemplo.

Foi possível verificar, também, a necessidade de um trabalho interdisciplinar para o desenvolvimento completo de um recurso multimídia educativo, já que nesta tarefa se comprovou a exigência de múltiplos conhecimentos. A atuação conjunta de profissionais de áreas como a Educação, Design Gráfico, Informática, especialistas em Tecnologia Educativa, é, sem dúvida, extremamente necessária na elaboração de materiais educacionais de qualidade.

Como sugestões de posterior desenvolvimento sugere-se a continuidade das etapas de elaboração deste recurso educativo ou ainda um maior desenvolvimento da etapa de anteprojeto aqui apresentada, em que os aspectos estruturais e entornos de comunicação da proposta poderiam ser mais detalhados. No trabalho realizado na Monografia a

preocupação maior esteve no estudo de conceitos a respeito de programas educativos e em aspectos pedagógicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTEPROJETO. In: FERREIRA, A. B. de H. *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. p.129.
- BORNANCINI, J. C. M.; PETZOLD, N. I.; ORLANDI JÚNIOR, H. *Desenho Técnico Básico*. 3.ed. Porto Alegre: Sulina,1981. v.1
- COLLIGO. In: FARIA, E. *Dicionário Escolar Latino Português*. 6. Ed. Rio de Janeiro: FENAME, 1982. p. 117.
- CUNHA, L. V. *Desenho Técnico*. 7ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.
- EISNER, M.; PAULIN, R. The Pedagogy of Virtual Mobility. In: BEYOND HUMANITIES: LONG TERM STRATEGY FOR ODL IN UNIVERSITY ENVIRONMENTS AND VIRTUAL MOBILITY. Coimbra: Coimbra Group,1998. p. 35-53.
- FRANCO, S. R. K.. *O construtivismo e a Educação*. 7 ed. Porto Alegre: Editora Mediação,1998.
- GORDON, V. O.; SEMENTSOV-OGUIYEVSKI, M. A. *Curso de geometria Descritiva*. Moscou: Mir Moscú, 1973.
- GUADAMUZ, L. Tecnologias Alternativas do Ensino à Distância. *Revista Tecnologia Educacional*. v. 25, n. 139, p. 26-31, Nov/Dez, 1997.

- KERLOW, I. V. *The Art of 3-D Computer Animation and Imaging*. Nova Iorque: Van Nostrand Reinhold, 1996.
- LATERZA, L. B. de M. O Impacto da Computação Gráfica no Ensino de Desenho. In: SIMPÓSIO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA. ARQUITETURA, ENGENHARIA, ÁREAS AFINS, 1, 1991, Salvador. *Anais...*Salvador, 1991.
- LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- MARQUÉS, P. *Software Educativo. Guía de Uso y Metodología de Diseño*. Barcelona: Editora Estel, 1995.
- MONTENEGRO, G. *Desenho Arquitetônico*. 2. Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.
- MONTENEGRO, G. *Geometria Descritiva*. São Paulo: Edgar Blücher, 1991.
- PIAGET. In: In: ENCYCLOPAEDIA Britannica do Brasil Publicações Ltda. Rio de Janeiro – São Paulo: 1994. v.12, p.480b.
- PROJEÇÃO. In: FERREIRA, Aurélio B. de H. *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*. 2. Ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. p.1399.
- RODRIGUES, M. H. W. A visão espacial; aptidão ou processo de aprendizagem? In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO, 11, 1994, Recife. *Anais...* Recife: ETFPE, 1994. p.093-098.
- SKINNER. In: ENCYCLOPAEDIA Britannica do Brasil Publicações Ltda. Rio de Janeiro – São Paulo: 1994. v.1, p.513.
- TURÉGANO, J. A; CÓZAR, J. M. *Multimedia y Redes en la Docencia*. Turuel, Servicio Multimedia de la Universidad Zaragoza, 1998.
- VALENTE, J. A. *Liberando a mente: Computadores na Educação Especial*. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1991.
- VASCONCELOS, A. P. *O Saber do Desenho e o Ensino de Arquitetura: Relações, Perspectivas e Desafios*. Pelotas, 1997. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas.
- WATSON. In: In: ENCYCLOPAEDIA Britannica do Brasil Publicações Ltda. Rio de Janeiro – São Paulo: 1994. v.15, p.486^a.