

---

## Aplicação de uma Proposta Pedagógica para a Utilização do Aplicativo LOGO3D no Processo de Ensino-Aprendizagem da Geometria

Estela Maris Bolzan Engers<sup>1</sup>, Silvano Maneck Malfatti<sup>1</sup>, Jacques Duílio Brancher<sup>1</sup>  
Maria Augusta Silveira Neto Nunes<sup>12</sup>

<sup>1</sup>URI – Universidade Regional Integrado do Alto Uruguai e das Missões  
Erechim – Santo Angelo – RS - Brasil

<sup>2</sup>LIRMM – Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de  
Montpellier – Montpellier - France

{engers,smalfatti}@urisan.tche.br, jacques@uri.com.br, nunes@lirmm.fr

***Abstract.** This paper presents a pedagogical proposal of new way of teaching-learning geometry in the earlier school age by use LOGO3D software. The LOGO3D is used to enclose the geometry to students' reality. The objects founded in the children daily environment have three dimensions. So, students should perceive and analyze these figures in real world. After that, they should make the relation between the real world and the concepts learned in the school. This proposal describe how using Computer in Education in a School learning environment allowing student lo learn, reach new information and manipulate them in a rich real world domain.*

*Keywords :* Computer Games, Entertainment, Competition, Education.

***Resumo.** O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta pedagógica para o ensino-aprendizagem da geometria nas séries iniciais através do software LOGO3D. O LOGO3D é utilizado para aproximar a geometria à realidade do aprendiz. Os objetos encontrados diariamente no mundo possuem três dimensões, e isso faz com que o aluno perceba e analise essas figuras, relacionando a aprendizagem adquirida em sala de aula com o mundo que ele deve explorar. Esta proposta demonstra o uso da Informática no ambiente escolar como um recurso que proporciona ao aluno o aprender a pensar, buscar novas informações, selecioná-las e utilizá-las da melhor forma possível.*

*Palavras-Chaves :* Jogos de Computador, Entretenimento, Competição, Educação.

### 1. Introdução

Atualmente, o mundo atravessa transformações, o que exige do homem uma reflexão sobre o seu modo de agir e pensar. A Escola como instituição integradora do homem com o mundo passa também por esse momento de transição. Surge um novo paradigma educacional, o qual determina como um ambiente criado para a aprendizagem, rica em recursos, possibilitando ao aluno a construção do conhecimento a partir de uma individualização estilística de aprendizagem, tendo o professor como guia ou mediador, ao invés de transmissor do conhecimento ou “dono do saber”. Um dos principais fatores responsáveis por esta mudança se deve a introdução do computador nas atividades escolares como a busca de informações na Internet e softwares educacionais com multimídia etc.

---

A Informática está sendo inserida na Educação como um elemento potencializador contribuindo na construção de uma escola voltada para a realidade, promovendo a autonomia humana. Diante da capacidade de atingir níveis cada vez mais altos de compreensão do mundo é que se persegue o conhecimento. Frente a este novo paradigma educacional as escolas devem propiciar ao aluno a eficiência na construção do conhecimento, convertendo a aula num espaço real de interação, de troca de resultados, adaptando os dados à realidade do educando. O computador deve ser inserido no contexto educacional como ferramenta potencializadora desse desenvolvimento humano.

Atualmente, as crianças já nascem mergulhadas no mundo tecnológico. Seus interesses e padrões de pensamento já fazem parte desse universo. Surge, então, a reflexão sobre o papel da escola e, das formas como a mesma vem conduzindo o processo de ensino-aprendizagem, (uma vez que seu dever é preparar indivíduos críticos, aptos a exercer funções necessárias ao desenvolvimento da sociedade). É preciso pensar que antes de utilizar a tecnologia da informação e comunicação, deve-se definir o papel do professor e do aluno na sala de aula. Muitas instituições de ensino vêm ignorando esses recursos devido à falta de capacitação de seus profissionais para um trabalho mais produtivo.

Deve-se ter o cuidado para que a Informática no contexto escolar seja utilizada como um recurso pedagógico, e não como uma tecnologia por si e em si, precisa-se criar conhecimentos e mecanismos que possibilitem a sua integração a educação. Segundo Barros “o computador não é o fim em si mesmo, mas um meio, um recurso instrucional a mais, cuja eficácia dependerá da capacidade daqueles que o utilizam” [BARROS e D'AMBRÓSIO, 1998].

A implantação da Informática na área educacional, não se trata apenas de um instrumento com fins limitados, mas com várias possibilidades tais como: pesquisas, simulações, comunicações ou, simplesmente, para entretenimento. Cabe a quem vai utilizá-la para fins educacionais definir qual o objetivo que se quer atingir.

O presente trabalho visa apresentar uma proposta para a inclusão da Informática para o ensino da Geometria da 5ª série através do aplicativo LOGO3D, buscando compreender melhor o processo de construção do conhecimento do indivíduo, estabelecendo o papel da linguagem computacional na estruturação do pensamento com a linguagem usada no dia-a-dia.

Este paper apresenta-se dividido nos seguintes tópicos: A Informática no ensino da matemática, A linguagem LOGO, Proposta pedagógica para utilização do LOGO3D no ensino da geometria, Análise dos resultados da aplicação da proposta pedagógica e Conclusões.

## **2. A Informática no ensino da matemática**

A matemática, como área do conhecimento, possui distintas características, ou seja, uma ferramenta para o entendimento de vários problemas de diversas áreas do conhecimento, usa teorias matemáticas, teoremas e fórmulas as quais serão utilizadas na resolução de problemas práticos.

No caso da matemática, é preciso que o professor organize um trabalho baseado em atividades que propiciem o desenvolvimento de exploração formal e investigação reflexiva, não privando os alunos em suas iniciativas. Deve-se projetar desafios que estimulem o questionamento, colocação de problemas e a busca de soluções, ou seja, atividades que propiciem o desenvolvimento da exploração informal e reflexiva

Para Barros: “Conceitos matemáticos sempre dependeram de métodos de cálculos e método de escrita. Numeração decimal, a escrita dos símbolos, a construção de tabelas de valores numéricos todos precederam idéias modernas de número real e de função”.

Espera-se que os novos métodos de cálculos e de escrita que os computadores e a informática oferecem, permitam o surgimento de novos conceitos matemáticos. Hoje em dia, eles já estão apontando o valor de idéias e métodos velhos ou novos, que não ocupam um lugar de destaque em matemática contemporânea “tradicional”. Eles permitem e solicitam

---

consideração de um novo aspecto das idéias mais tradicionais.

Os computadores permitem novas possibilidades para a observação e experimentação, pois esta se desenvolvendo em todos os ramos da Matemática. D'ambrosio comenta que o uso dos computadores permitem a confrontação entre a teoria e a prática. Cálculos que eram, outrora, impraticáveis são, agora, facilmente realizados. É agora uma questão de elaboração de um plano adequado de ação. Visualizações são possíveis e elas formam um elo uniforme entre matemáticos oferecendo-lhes assuntos para estudo sobre os quais especialistas de diferentes disciplinas podem trabalhar em conjunto. Contudo, essas possibilidades para experimentação agora praticáveis em grande escala são promissoras para a renovação e melhoria do ensino da matemática [BARROS e D'AMBRÓSIO, 1998].

Devem ser criadas condições para que o aluno perceba que uma atividade matemática bem trabalhada desenvolva o seu potencial, aprimorando a capacidade de análise e tomada de decisões. Ele deve perceber que a matemática juntamente com o computador estimulam o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e a capacidade para resolver problemas, e não somente a memorização de exercícios mecânicos, como na maioria das vezes acontece.

Para ensinar matemática, aluno e professor devem trabalhar juntos. Deve haver relações de confiança entre ambos, fazendo com que a aprendizagem seja verdadeira e vivenciada como uma experiência progressiva, interessante, de descoberta, de reflexão e comunicação.

## **2.1 A informática no ensino da geometria**

A geometria é considerada uma ferramenta para a compreensão, descrição e inter-relação com o espaço em que vivemos. A geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações – problemas, é um tema pelo qual os alunos costumam de interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa.

A geometria geralmente é ensinada, e quando é, a partir da 7<sup>o</sup> série e 8<sup>o</sup> série, aparecendo de um modo geral nos livros-textos, como uma estrutura lógica e desligada da realidade dos alunos e com pouca exploração do espaço, e relação com outros componentes da matemática.

Apesar de tais aspectos, a geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações – problemas, é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa.

É necessário, no entanto, ajudar o aluno a construir uma ligação entre os diferentes espaços em que se vai trabalhar a geometria, partindo do espaço tridimensional, pois é nesse, que ele recebe mais estímulos para trabalhar possibilitando percorrer o caminho de ida e volta. A criança está inserida num mundo a qual explora diariamente. Na exploração desse contexto, são geradas e percebidas muitas noções de espaço que na maioria das vezes são de caráter espacial, a criança se encontra com o mundo, e faz exploração para depois representá-lo.

A construção do espaço pela criança se inicia desde muito cedo. Essa fase chama-se egocêntrica, no sentido de que, para se orientar, a criança é incapaz de considerar qualquer outro elemento que não o seu próprio corpo como ponto de referência. Aos poucos ela toma consciência de que os diferentes aspectos sob os quais os objetos se representam para ela são perfis de uma mesma coisa, ou seja, gradualmente toma consciência dos movimentos de seu próprio corpo e de seu deslocamento.

Essa capacidade de deslocar-se mentalmente e de perceber o espaço de diferentes pontos de vista, são condições necessárias à coordenação espacial, e nesse processo está a origem das noções de direção, sentido, distância, ângulo e muitas outras essências à construção do pensamento geométrico.

---

Por esse motivo, a geometria deve ser trabalhada desde os primeiros anos de escolaridade para que o aluno possa estabelecer as relações com o espaço em que vive. Segundo Fainguelernt essa relação “possibilita a construção de um caminho que o ajudará a fazer a passagem do estágio das operações concretas para o estágio das operações abstratas” [FAINGUELERNT, 1999]. Portanto, a exploração, o reconhecimento e a descrição são realizados intuitivamente através da representação visual, e devem ser trabalhados desde a pré-escola.

Estas habilidades, aliadas ao sentido de observação e capacidade de argumentação, a geometria pode proporcionar um auxílio aos alunos na compreensão de outras áreas do conhecimento, como também na aprendizagem de noções e conceitos matemáticos.

Neste contexto, a informática veio introduzir uma dimensão dinâmica à investigação sobre visualização, pois as representações de figuras planas e espaciais na tela podem ser manipuladas e transformadas de diferentes maneiras. O computador possibilita a visualização de figuras tanto planas como espaciais de várias maneiras, pois aquilo que visualmente não se consegue imaginar dificilmente percebe-se mentalmente.

### **3. A linguagem LOGO**

Um excelente meio de comunicação com o computador é o LOGO linguagem de programação, desenvolvida pelo Laboratório de Inteligência Artificial de Tecnologia de Massachusetts – Massachusetts Institute of Technology (MIT) – pelo professor Seymour Papert em 1985 [PAPERT, 1985].

A idéia principal do LOGO é a de um objeto, denominado tartaruga, que pode movimentar-se em um plano de coordenadas (X,Y). Os movimentos possíveis realizados por esta tartaruga são o deslocamento para frente e para trás, sobre uma superfície de duas dimensões, e o giro para esquerda ou direita. Ao se movimentar a tartaruga deixa um “rastros” que compõe o desenho na tela. O desenho é portanto definido pelo usuário através dos comandos básicos AVANÇA, RECUA, ESQUERDA, DIREITA.

Dessa forma, o aluno passa a ser o construtor do seu próprio conhecimento, ao invés de apresentá-lo pronto, pois os problemas têm inúmeras soluções, sendo o professor apenas uma delas. O LOGO dá vida a geometria fazendo com que o aluno encare os erros não como fracassos, mas como meio de aproximação do resultado desejado.

#### **3.1 LOGO3D – Uma nova dimensão**

No cotidiano depara-se com diversas formas de figuras geométricas que se apresentam no mundo, ou seja, apresentam no espaço de três dimensões. Porém, quando se tenta representar uma figura espacial em um plano bidimensional como o apresentado pelo LOGO 2D, acaba-se distorcendo certos valores ou medidas (segmentos ou ângulos). Por esse motivo, desenvolveu-se o LOGO3D, com o objetivo de auxiliar alunos e professores no aprendizado da geometria espacial [MALFATTI et al, 2002].

O software LOGO3D foi baseado em Baranauskas e Miskulin, que afirmam que ao adicionar uma dimensão a mais ao micromundo da tartaruga permite-se que objetos sejam descritos no espaço [BARANAUSKAS e MISKULIN, 1994]. O uso do corpo para refletir os movimentos da tartaruga torna-se ainda mais significativo uma vez que agora se deve pensar na tartaruga no espaço. A principal vantagem do LOGO com uma dimensão a mais é propiciar que objetos possam ser descritos cada vez mais próximos da realidade. Tudo isso sem perder a característica do LOGO de ser um micromundo e de dar respostas que possibilitem ao usuário um descentramento de sua posição e uma reconstrução de suas hipóteses sobre o problema em questão. Assim, o LOGO3D conserva a proposta construcionista e ainda amplia as possibilidades de inserção e reflexão do usuário.

Para que isto fosse possível, foram adicionados os comandos SOBE e DESCE, que

permitem que a tartaruga “entre” no plano e realize movimentos no plano de coordenadas (X,Y,Z), onde os eixos X horizontal e Y vertical estão no plano da tela, e o eixo Z perpendicular a tela, e posiciona-se saindo do plano desta.

Há duas formas do usuário interagir com o ambiente do LOGO3D: uma é através do modo interativo (Figura 1), onde a movimentação da tartaruga ocorre através do clique do mouse em uma paleta de comandos básicos de movimentação com valores de transformação pré-estabelecidos. A outra forma é através do modo textual (figura 1) aonde é possível escrever o comando a ser utilizado e o valor da transformação, ou seja, o número de passos a andar nos comandos de deslocamento ou o valor em graus nos comandos de giro.

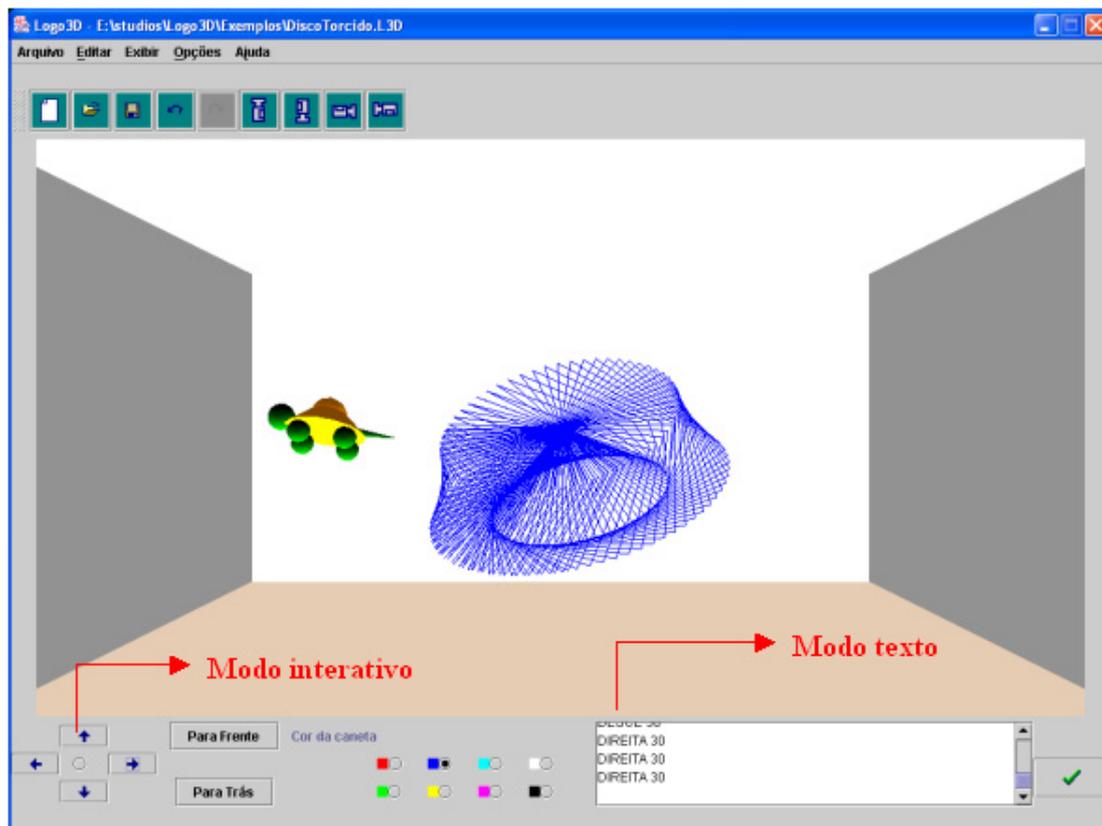


Figura 1 – Ambiente do LOGO3D

No modo textual, além dos comandos básicos de movimentação, o usuário conta com outros recursos como estruturas de repetição, estruturas condicionais e sub-rotinas que dão suporte a programação. Neste modo, para solucionar um problema, utiliza-se as estruturas de controle para “ensinar” novos comandos para a Tartaruga.

#### 4. Proposta pedagógica para a utilização do LOGO3D no ensino da geometria

A presente proposta pedagógica propõe o uso do computador, no ensino da geometria na 5ª série, sendo o computador inserido gradativamente no processo de ensino-aprendizagem numa abordagem construtivista, através do aplicativo LOGO3D [ ].

##### 4.1 Descrição da proposta

A proposta é baseada no respeito ao aluno, o qual é livre, capaz, criativo e descobridor de seu espaço, interagindo em seu meio e modificando-o. Nesse contexto é possível examinar a possibilidade pedagógica do uso da informática no ensino da geometria, enfatizando a criatividade e a interação matemática com o dia-a-dia dos alunos.

---

Primeiramente, as aulas foram divididas em duas partes:

- A primeira, em sala de aula com material concreto (caixas, brinquedos, objetos que os alunos utilizam, etc...).
- A segunda, projetando no computador o que foi realizado com material concreto em sala de aula.

#### **4.1.1 Primeira parte**

Inicialmente aplicou-se um questionário, o qual serviu como base para análise desta proposta. Através deste questionário obteve-se questões referentes as aulas de matemática, o que o aluno gosta e o que não gosta de fazer, como gostaria que fossem as aulas de matemática e questões relacionadas à geometria adequada ao nível escolar dos alunos envolvidos.

Após a aplicação do questionário, realizou-se o trabalho de visualização e observação de formas geométricas no material escolar, na sala de aula, nas dependências da escola, etc, sendo que os alunos observaram os objetos como um todo, identificando as diversas formas geométricas que o compõem.

Através da visualização e observação, esses objetos são inicialmente percebidos no espaço, muitas propriedades são identificadas e descritas verbalmente, levando a uma classificação e mais tarde à conceituação. Para isso, foi pedido aos alunos que identificassem as formas geométricas e suas características, descrevendo e comparando-as oralmente.

Para que os alunos vivenciassem a construção das diferentes formas geométricas encontradas e analisadas, foi utilizado um jogo, denominado “Jogo da Tartaruga”, cuja regra inicialmente foi a seguinte: só poderia falar quatro palavras sendo que cada uma devia ser acompanhada do número de passos e do movimento do corpo. As palavras chaves eram ESQUERDA, DIREITA, AVANÇA E RECUA. Essas palavras foram utilizadas porque se referem aos comandos utilizados no LOGO, conforme descrito na seção 3.

Para realizar a atividade, escolheu-se um aluno para fazer o papel da Tartaruga, e outro para ditar os comandos. O aluno que ditava os comandos poderia utilizar objetos encontrados na sala, ou trazidos pelos colegas. Essa atividade permitiu que as crianças andassem pela sala, construíssem figuras planas vivenciando os movimentos da tartaruga.

Como a maioria dos objetos apresenta três dimensões, foi utilizada a seguinte técnica para que eles descrevessem os mesmos: foram acrescentados mais dois comandos aos quatro já conhecidos (ESQUERDA, DIREITA, AVANÇA, RECUA). Os comandos SOBE e DESCE (os mesmos do LOGO3D).

Para que os objetos tridimensionais fossem descritos, foi escolhido um aluno, o qual utilizando objetos trazidos para a sala de aula, percorrera com o dedo indicador (este com uma seta colada na unha indicando a posição), os contornos da figura, descrevendo os movimentos que estava realizando.

Os demais alunos acompanharam, verificando, sugerindo e até mesmo questionando os procedimentos utilizados pelo colega. Por meio da observação e experimentação, os alunos começaram a sentir as características de uma figura, e a usar as propriedades para conceituar classes de formas. Nesse contexto, examina-se a possibilidade pedagógica do uso da informática no ensino da geometria, enfatizando o desenvolvimento.

#### **4.1.2 Segunda parte**

Após a realização das atividades propostas na 1ª parte, os alunos foram para o Laboratório de Informática, para familiarizar-se com LOGO3D, ou seja, com a Tartaruga.

Nesta exploração do ambiente LOGO3D, os alunos puderam utilizar tanto o Modo Textual como o Interativo, conforme descrito na seção 3.1, sendo que eles deveriam observar o

---

comportamento da Tartaruga após a definição de um comando digitado.

Ao constatar passo a passo o efeito dos comandos, o aluno tem a oportunidade de analisar o movimento da tartaruga. A partir disso, o aluno tem noções de como a Tartaruga pode movimentar-se na tela do computador. Ao digitar os procedimentos e ver que a tartaruga executa exatamente o que foi comandado, e diante do resultado na tela, o aluno pode rever e refletir sobre sua descrição, e seguidamente modificá-la em busca de outras figuras.

Nesta etapa, o aluno começa a construção dos objetos analisados, ou figuras do seu interesse. É permitido que eles levem para o laboratório objetos que auxiliem na definição dos comandos através do LOGO3D.

A partir deste momento, o aluno acaba descrevendo por tentativa, intuitivamente ou não, as propriedades das figuras geométricas. O mais importante é que ele vai explorando os comandos do LOGO3D e começa a ter idéias de projetos que podem ser desenvolvidos na tela. Neste momento usando LOGO3D a metodologia de ensino-aprendizagem começa a se materializar.

No processo de ensinar a Tartaruga a desenhar, o aluno acaba descrevendo por tentativa, intuitivamente ou não, as propriedades das figuras geométricas. O mais importante é que o aluno vai construindo essa descrição pelo processo de fazer. No processo de aprender fazendo, o aluno coloca em ação suas hipóteses acerca de um determinado conhecimento e, por meio do feedback do computador, ele pode constatar, refletir e modificar seu pensamento na ação.

Nessa situação de aprendizagem o aluno explora vários conceitos, tais como: noções espaciais, seqüência, números em relação a distância e o giro, reversibilidade e geometria. A linguagem LOGO enfatiza a atividade de programar, pois as ações da Tartaruga são descritas na tela pela definição de procedimentos que são digitados pelo aluno, sendo que para definir um procedimento, basta dar um nome qualquer a uma seqüência de comandos que fica armazenada na memória do computador para ser executada pela Tartaruga no momento desejado.

#### **4.2 Aplicação da proposta de ensino utilizando o software LOGO3D**

Durante a aplicação da proposta utilizou-se duas turmas de 5ª série da mesma Escola, sendo que uma turma denominou-se 5ª “A”, que foi submetida somente a aplicação da primeira parte da proposta. A segunda turma denominou-se 5ª “B”, e foi submetida às duas partes da proposta, ou seja, utilizou o computador, mais especificamente o LOGO3D, para projetar o que foi desenvolvido em sala de aula. Adotou-se esse critério para verificar a influência do computador como fator que motiva e desperta o interesse.

Utilizou-se o aplicativo LOGO3D para aproximar a geometria com o mundo, tendo em vista que se depara diariamente com figuras tridimensionais.

#### **5. Análise dos resultados da aplicação da proposta pedagógica**

Durante a aplicação da proposta verificou-se um maior envolvimento e interesse dos alunos que realizaram a 1ª e 2ª parte da proposta, pois na tentativa de construir as figuras observadas na 1ª parte, eles tiveram que diferenciar as diversas figuras e suas propriedades fazendo uma nova observação, identificando detalhes que até então não haviam sido observados ou haviam passado despercebidos. Nessa tentativa de construção, a ajuda e as idéias dos colegas foi fundamental para conseguir o objetivo pretendido.

Através do aplicativo LOGO3D os alunos puderam verificar as possíveis soluções encontradas para um determinado problema, pensando e repensando sobre a resposta obtida através do programa. Os alunos que foram submetidos apenas a 1ª parte da proposta não tiveram essa oportunidade de rever conceitos e pensar em possíveis soluções para determinado problema.

No decorrer das aulas práticas, observou-se o aumento do grau de complexidade na

---

construção das figuras, ou seja, a conclusão de uma figura gerava um novo desafio o qual baseava-se na figura anterior. O companheirismo e o envolvimento dos alunos para conseguir realizar com sucesso a figura pretendida também cresceram durante as aulas, pois quando um grupo de alunos conseguia construir uma figura diferente dos demais colegas, eles mostravam aos demais com admiração e orgulho e prontamente ajudavam os outros colegas na construção da mesma, sendo que não havia disputa ou concorrência entre eles, e sim ajuda.

## **6. Conclusões**

A criança ao explorar o mundo ao ser redor adquire informações e experiências que influenciam no seu desenvolvimento tanto físico, como no mental, no social e no emocional, sendo que todos esses aspectos influenciam nos traçados de sua personalidade.

Com a introdução do computador no ambiente escolar, está ocorrendo uma verdadeira revolução no processo de ensino-aprendizagem, pois as diferentes formas de que ele pode ser utilizado na educação, as inúmeras informações que podem ser acessadas rapidamente e a conexão de alunos e professores com o mundo, exigem do educador um posicionamento diante dessa realidade, como também um questionamento dos métodos e processos de ensino utilizado.

Com o presente estudo pode-se afirmar que o computador pode ser um instrumento poderoso e versátil na área da educação, se for utilizado com inteligência e competência, tornando-se um excelente recurso pedagógico que o professor tem a sua disposição para trabalhar em sala de aula. A forma que o computador é utilizado na educação depende do conhecimento que o professor tem, do potencial dos computadores e da filosofia de educação. É no trabalho educativo diário, no uso do computador em sala de aula, que se definirá uma informática educativa viável e realidade sócio-cultural.

Nesse sentido, o presente trabalho expôs uma proposta pedagógica utilizando o software LOGO3D. Com a sua utilização é possível desenvolver cada vez mais a criatividade, o senso crítico, e a aprendizagem através da descoberta passando o aluno a ser o construtor do seu conhecimento.

Com a utilização da respectiva proposta pedagógica conclui-se que, a turma que foi submetida as ambas as partes da proposta (1ª e 2ª), apresentou maior interesse e participação nas aulas, pois a 2ª parte da proposta referiu-se a utilização do LOGO3D, no qual o aluno foi provocado a pensar sobre o que estava fazendo, estabelecendo com os demais colegas uma relação de companheirismo, cordialidade e fundamentalmente a troca de conhecimento. Já a turma que foi submetida somente a 1ª parte da proposta, não se observou o mesmo, e sim mais uma relação de individualidade, pois cada um procurou solucionar o problema baseado em seus próprios conhecimentos e habilidades.

Com a utilização do computador através do LOGO3D o aluno teve a oportunidade de rever conceitos que foram adquiridos no dia-a-dia através da geometria informal, e questionar-se sobre os seus próprios conhecimentos, encarando os erros não como uma derrota e sim como etapas a serem vencidas, pois o esforço ocorreu naturalmente resultando em novas relações e percepções.

## **7. Agradecimentos**

O presente trabalho foi realizado com o apoio do CNPq, uma entidade do Governo Brasileiro voltada ao desenvolvimento científico e tecnológico. Parte integrante do Projeto AITEM – CNPq nº 401.193/2003-9.

## **8. Referencias Bibliograficas**

BARANAUSKAS, M.CECÍLIA; MISKULIN, ROSANA G. S. *LOGO-Tridimensional como estratégia para a exploração da geometria espacial*. Revista Zetetiké. Ano 2, nº2/1994.

BARROS, JORGE P.D.; D'AMBRÓSIO, UBIRATAN. *Computadores, escola e sociedade*. São Paulo, Scipione Ltda, 1988.

---

ESTELA MARIS BOLZAN ENGERS. *A utilização do Aplicativo Logo 3D no processo de Ensino-Aprendizagem da Geometria: Um estudo de cas.* Monografia de Pos-graduação Informática na Educação. URI, 2002. (disponível para download em [http://www.urisan.tche.br/~posinf/Publica/2002-Estela\\_Maris\\_Bolzan\\_Engers.pdf](http://www.urisan.tche.br/~posinf/Publica/2002-Estela_Maris_Bolzan_Engers.pdf)).

FAINGUELERNT, ESTELA K. *Educação Matemática*. Porto Alegre:Artes Médicas, 1999.

MALFATTI, SILVANO M.; NUNES, MARIA AUGUSTA S. N.; FRANCISCO, DEISE J.; RIBAS, JANINE F.; ENGERS, ESTELA M. B.. *LOGO 3D - Uma ferramenta auxiliar no aprendizado da geometria Espacial*. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, SBIE 2002. São Leopoldo: Unisinos, 2002. v. 1, p. 562-565.

PAPERT, SEYMOUR. *Logo: computadores e educação*. São Paulo, Brasiliense, 1985.