

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO E SISTEMAS**

***IDEALIZAÇÃO DE UM SISTEMA EDUCACIONAL
RELACIONANDO A GEOMETRIA COM O
MÉTODO LÚDICO DE APRENDIZAGEM***

**DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

JOSIANE WANDERLINDE



UFSC-BU

Florianópolis – SC

Janeiro / 1998

JOSIANE WANDERLINDE

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA, NO DIA 14 DE JANEIRO DE 1998,
PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE

“MESTRE EM ENGENHARIA”

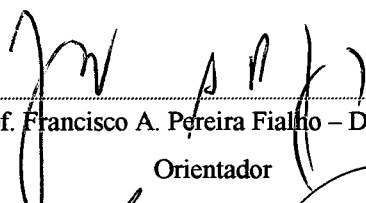
ESPECIALIDADE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E APROVADA EM SUA
FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO



Prof. Ricardo Miranda Barcia – PhD.

Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA:




Prof. Francisco A. Pereira Fialho – Dr. Eng.

Orientador



Prof. Alice Theresinha Cybis Pereira – PhD.



Prof. Bruno H. Kopittke – PhD.

Florianópolis – SC

Janeiro / 1998

ESTE TRABALHO APRESENTA:



IDEALIZADO POR: JOSIANE WANDERLINDE

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO	1
<i>1.1 - Apresentação do Tema</i>	<i>1</i>
<i>1.2 - Definição do Problema</i>	<i>2</i>
<i>1.3 - Área de Pesquisa</i>	<i>3</i>
<i>1.4 - Objetivo Geral</i>	<i>4</i>
<i>1.5 - Objetivos Específicos</i>	<i>4</i>
<i>1.6 - Estrutura do Trabalho</i>	<i>5</i>
<i>1.7 - Metodologia</i>	<i>7</i>

CAPÍTULO 2

2. DESENHO, JOGO E EDUCAÇÃO	8
<i>2.1 – A Importância do Raciocínio e da Visualização Atuando na Educação</i>	<i>8</i>
<i>2.2 – A Importância da Disciplina Desenho Geométrico na Educação de 1º e 2º Graus</i>	<i>14</i>
<i>2.3 – A Importância do Lúdico na Educação</i>	<i>19</i>

CAPÍTULO 3

3. SISTEMAS DE ENSINO AUXILIADO POR COMPUTADOR	27
<i>3.1 - Sistemas Educacionais através de Recursos Computacionais</i>	<i>27</i>
<i>3.2 - Jogos Educacionais</i>	<i>36</i>

CAPÍTULO 4

4. SOFTWARES UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO DO SISTEMA	45
4.1 - Softwares Direcionados ao Desenho e ao Tratamento de Imagens:	
<i>Corel Draw e Corel Photo-Paint respectivamente</i>	45
4.2 - Software de Autoria: ToolBook	47

CAPÍTULO 5

5. PROTÓTIPO DO SISTEMA IDEALIZADO NESTE TRABALHO	51
--	-----------

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSÃO	65
REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	70
BIBLIOGRAFIA	71

AGRADECIMENTOS

A meus pais, **Paulo Wanderlinde e Maria José Wanderlinde**, pelos princípios educacionais que me ensinaram a viver a vida, lutando honestamente contra os obstáculos com os quais me deparei; sabendo aceitar por vezes derrotas, quando a mim eram merecedoras, e sabendo festejar as vitórias, principalmente, reconhecendo o trabalho de quem veio a me ajudar...

A você **Maria José Wanderlinde**, que ultrapassou as fronteiras familiares e nas horas de meu apavoro soube contribuir com paciência, invadindo o lado profissional e me auxiliando, dessa vez, como coorientadora...

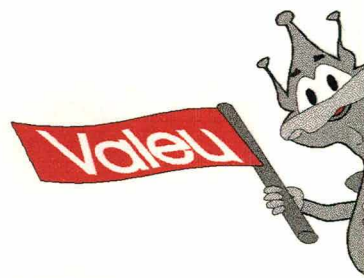
Ao professor, **Francisco Antônio Pereira Fialho**, pela confiança na idéia que propus e pela orientação tornando este trabalho viável...

Ao **Mário Henrique Vieira**, pela paciência e colaboração para a conclusão deste trabalho...

Ao **Flávio Exterkoetter**, pela contribuição no trabalho de implementação do sistema...

E à equipe de mestrandos, **Raquel, Humberto, Gladis e Delmar** que através das reuniões semanais de estudo (ToolBook) soube unir-se de forma a gerar não só conhecimento, mas amizade e perseverança criando forças para não desistirmos dessa jornada...

...meus sinceros agradecimentos!



RESUMO

O presente trabalho consiste na elaboração de um sistema multimídia que objetiva o ensino da Geometria. Chamado de “BIDI MENCIONANDO UM SISTEMA”, o usuário terá contato com um extraterrestre, o BIDI, que lhe guiará por uma viagem dentro de várias matérias (citado apenas teoricamente) e em especial na Geometria (idealizada em forma de protótipo).

O sistema tem como objetivo principal ensinar Geometria de forma a explorar o método lúdico como agente incentivador na educação. Explorando os recursos de sons, animações e humor elaborou-se mais uma ferramenta educacional que se espera contribuir para o ensino de tal disciplina, o qual se encontra muito defasado.

O sistema não foi elaborado por completo ficando muito ainda a ser feito e que inclusive pode servir como sugestões para trabalhos posteriores.





1. INTRODUÇÃO

1.1 - Apresentação do Tema

A necessidade de visualização ou até mesmo de representar uma idéia acompanha o ser humano desde os primórdios. O próprio primata já representava graficamente na parede de suas cavernas várias situações vividas ou planejadas para posteriormente serem executadas. Mesmo que seja esta, uma técnica que vem compartilhando dia após dia com o ser humano no decorrer de sua existência, é ainda apresentada atualmente de forma precária diante de uma problemática cuja solução englobe processos de visualização e representação de conhecimentos.

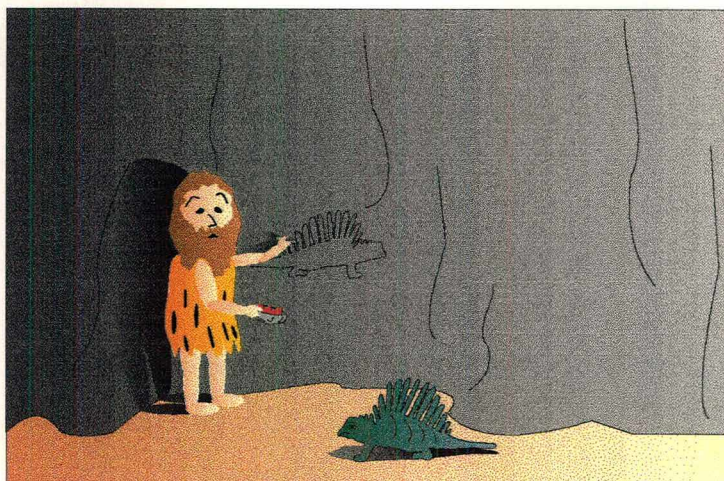


Figura nº 01 - “Desde a pré-história o homem sentiu a necessidade de representar graficamente aquilo que via e que, para ele, era importante” [RODRIGUES, 1993 - Módulo 1 - p 4].

Vivemos em uma era revolucionária, onde os direitos humanos a cada dia que passa vêm evoluindo de maneira extraordinária juntamente com a tecnologia. O conhecimento se multiplica tornando obsoleto o conteúdo ultrapassado e demandando uma contínua adaptação às transformações. Portanto é a área educacional que deve largar o peso do tradicional e se reciclar diante das novas possibilidades oferecidas pela tecnologia renovadora, favorecendo as novas gerações que carregam o peso de adaptar-se ao novo. Baseado nesta idéia passamos a idealizar um sistema de ensino, explorando os recursos

computacionais, com o intuito de elevar o nível de ensino da geração atual de trabalhadores. Este sistema ficará a disposição dos Departamentos de Recursos Humanos, em laboratórios de colégios e na Internet, podendo ser acessado de casa. A título de demonstração de tais idéias, escolhemos como parte a ser implementada, um Módulo para Ensino de Desenho.

1.2 - Definição do Problema

Os estudos realizados e apresentados neste trabalho tendem a alcançar uma nova forma de ensino pela qual alunos e professores se adaptem, contribuindo para que torne-se elevado o índice de qualidade do sistema educacional. Para exemplificar as idéias gerais aqui propostas, este trabalho é direcionado à área de Geometria, visando a resolução do problema encontrado no ensino de toda e qualquer disciplina ligada a expressão gráfica. Para tanto sugeriu-se um sistema computadorizado de ensino, para aplicação no 1º e 2º graus, explorando o método lúdico e fazendo com que influencie positivamente no sistema educacional, uma vez que os professores da área encontram-se insatisfeitos com o nível dos alunos e não estão conseguindo suprir as dificuldades através do método tradicional. Pode-se dizer que tal situação é “universal” dentro da sociedade tecnológica em que vivemos. [SILVA (1994); CARMO (1993); NUNES (1994); KOPKE (1996); MONTENEGRO (1994); LOPES e ALMEIDA (1996)]. Surge assim a necessidade de métodos renovadores para derrubar os obstáculos detectados; sugere-se, então, o que poder-se-ia chamar de uma ferramenta que auxilie o aprendizado, para sanar tal dificuldade. Ainda que tenha sido desenvolvido apenas o módulo direcionado à área de atuação da autora, a metodologia serve como sugestão de caminhos para aplicações em várias outras disciplinas.

Este sistema foi implementado através de trabalhos concretizados em basicamente três softwares distintos:

- *Corel Draw*: contribuindo com seus recursos na parte de criação de boa parte da comunicação visual do sistema elaborado. Contando também com o auxílio do Corel Mega Gallery 110.000 Images, de onde foi utilizado alguns dos desenhos da biblioteca de cliparts.

- *Corel Photo-Paint*: auxiliando na parte de tratamento de imagens utilizadas no sistema.
- *ToolBook*: campo de elaboração permanente do sistema. Por ser um software de autoria serviu como um berço gerador do sistema idealizado.

1.3 - Área de Pesquisa

Visando este problema partiu-se para a elaboração de um módulo educacional computadorizado onde o aluno será um agente ativo no seu processo de aprendizagem. Isso se dá de forma interativa podendo o aluno escolher a matéria a ser apresentada e o caminho a ser seguido sem contar o fator tempo que até então nos métodos tradicionais é uma das primeiras repressões pela qual ele passa. A avaliação é realizada de forma transparente, de modo que o aluno não perceba, levando em consideração o número de tentativas e de acertos que o aluno irá apresentar; obviamente que a possível aparição de erros ocasionará a mudança do caminho do sistema levando-o a um módulo de aprendizagem (hipertexto) chamado de livro de pesquisa interativa. A idéia concretizada apresentará duas fases: - a primeira onde o aluno responderá uma série de exercícios intercalando-se, se necessário, com o livro de pesquisa interativa, e a posterior que será um jogo envolvendo o respectivo assunto que lhe havia sido questionado anteriormente.

Ao implementar este sistema, uma das maiores preocupações foi fazer com que o aluno interagisse o máximo possível com o mesmo. Baseando-se nos recursos renovadores da informática, que vem sofrendo a cada dia uma enorme evolução, como a Hipermedia que envolve Multimidia e Hipertexto e em Softwares de Autoria, neste caso o ToolBook, desenvolveu-se um protótipo do sistema modelo proposto neste trabalho.

Para idealizar um sistema computacional dirigido a crianças, tem-se alguns pontos a considerar. As pesquisas realizadas baseiam-se em uma viagem ao Desenho Geométrico, preocupando-se com o conteúdo a ser colocado, uma visita a Psicologia dando ênfase ao ato da visualização como tarefa do nosso sistema nervoso e levantando a correlação da idade do usuário com o sistema e os jogos propostos; uma detalhada picada na área Computacional

visitando os softwares que foram envolvidos na parte de criação e elaboração da interface do sistema.

1.4 - Objetivo Geral

- Dar uma nova alternativa de pesquisa educacional ao estudante, através de recursos computacionais explorando o método lúdico como agente incentivador no ensino;

1.5 - Objetivos Específicos

- Motivar o estudante no aprendizado do Desenho Geométrico;
- Focalizar conceitos básicos do Desenho Geométrico prevenindo dificuldades futuras em disciplinas mais avançadas;
- Incentivar o ensino através de recursos computacionais;
- Romper com o ensino tradicional, libertando o estudante do ensino de massa e dando oportunidade ao ensino individualizado, através da situação *computador x aluno*;
- Renovar o ensino, já que o método tradicional não está suprimindo as necessidades, nem motivando o estudante;
- Familiarizar o estudante com o trabalho computadorizado.

1.6 - Estrutura do Trabalho

- Capítulo 1

Neste capítulo apresenta-se o *Tema* deste trabalho, relacionando a atual dificuldade de visualização espacial, dos alunos de Geometria, com a espontaneidade dos primitivos. Define ao leitor o problema estudado nesta dissertação, demonstrando quais as intenções deste trabalho para solucioná-lo, anunciando o sistema educacional proposto e seus objetivos.

- Capítulo 2

Este, primeiramente, descreve toda uma teoria sobre a importância da visualização na área do desenho; o funcionamento do cérebro humano relacionado às artes visuais, e como as pessoas agem de formas diferentes em determinadas situações sem ao menos saber explicar, corretamente, o por que agiu daquela forma ou ainda como soube agir daquele jeito. Cita exemplos de trabalhos desenvolvidos com intuito de melhorar o ensino desta disciplina, utilizando recursos computacionais ou não, e a criação de softwares, capazes de interferir positivamente no ensino de disciplinas gráficas, que auxiliaram o desenvolvimento deste trabalho. Destaca também a importância do método lúdico para o desenvolvimento da vida de todo ser humano.

- Capítulo 3

Menciona os softwares que surgiram revolucionando a área gráfica, ocasionando um grande aprimoramento na tecnologia da época. Trata-se sobre *CAL* (Computer Assistent Learning) com o intuito de modelar sistemas de ensino, que servirão especialmente para ensinar uma matéria específica. Apresenta também uma pesquisa sobre as primeiras descobertas das máquinas de aprendizado, comentando suas distintas formas de funcionamento, e como interferiu para chegarmos aos dias de hoje. Trata-se também de como criar um sistema envolvendo conceitos de Hipertextos, Hiperdocumentos, Multimídia e Hiperfídia. Faz um breve comentário de uma ferramenta chamada CABRI-Géomètre, que está sendo aplicada em várias universidades com intuito de sanar ou ao menos diminuir as

dificuldades do aprendizado do Desenho. Relata uma análise de um jogo educacional encontrado no mercado, o GEOMETRANDO, o qual infelizmente apresenta algumas falhas graves, comentadas neste capítulo.

- Capítulo 4

Comenta-se os softwares utilizados na idealização do sistema proposto nesta dissertação. São eles o Corel Draw, Corel Photo-Paint e Corel Mega Gallery 110.000 Images, que foram utilizados na idealização da comunicação visual e/ou interface do mesmo, e o ToolBook que por ser um software de autoria pode ser considerado o responsável pela criação e funcionamento do sistema proposto.

- Capítulo 5

Neste capítulo a autora descreve o sistema proposto. Demonstra, através de figuras e descrições, seu funcionamento e várias das telas que serão apresentadas ao usuário.

- Capítulo 6

Este capítulo é responsável pela descrição da metodologia utilizada neste trabalho.

- Capítulo 7

Refere-se a conclusão do trabalho.

1.7 – Metodologia

A metodologia desta dissertação constitui-se de:

1 - Pesquisa Bibliográfica em trabalhos e livros científicos que abordavam os seguintes temas:

- Situação do Ensino do Desenho Geométrico no Brasil;
- A Importância do ensino do Desenho nos 1º e 2º graus;
- Polêmicas geradas pelos educadores da área a nível do 3º grau;
- Sistemas de Ensino por Computador;
- Softwares gráficos;
- Sistemas de Autoria.

2 - Seleção do conteúdo básico importante para a introdução do Desenho Geométrico, que foram enfocados e desenvolvidos com os recursos computacionais, juntamente com a forma com que estes foram abordados.

3 - Idealização do sistema de ensino proposto nesta dissertação, baseado nos recursos computacionais, especificamente nos recursos oferecidos pelo Corel Draw, Corel Photo-Paint e ToolBook.



2. DESENHO, JOGO E EDUCAÇÃO

2.1 – A Importância do Raciocínio e da Visualização atuando na Educação

Todo e qualquer tipo de raciocínio expressado graficamente faz com que nosso cérebro faça ligações e codificações em símbolos que serão de alguma forma expressos. Para tanto, deve-se destacar a importância da Psicologia, uma ciência que tenta, aliada a Medicina e Biologia, desvendar os mistérios do Sistema Nervoso Central do ser humano. Existem vários trabalhos técnicos-científicos publicados, porém cada qual apresentando resultados que refletem a ideologia de seu autor. Passam-se os anos e a cada época encontram-se definições diferentes, contraditórias, mas que, de uma forma ou de outra contribuem para o trabalho das mais variadas áreas, inclusive a do Desenho. Há pesquisas que afirmam que as funções ligadas a percepção do espaço, de suma importância para o ensino do grafismo, são tidas como *subordinadas* ou ainda por vezes em *segundo plano* pela sociedade educacional quando comparadas com as funções ligadas a lógica [EDWARDS (1984); MONTENEGRO (1996)]; diz-se que isso ocorre devido a grande valorização dada ao ato de falar e raciocinar do ser humano “esquecendo desta outra parte”, que não leva este ser ao pódio entre os seres vivos mas que sua ausência ou desmerecimento enfatiza o problema gerado na sua educação.

O ser humano depende de uma determinada habilidade para organizar, em sua mente, o que absorve através dos sistemas sensoriais de forma a poder expressar-se através de linguagens gráficas, caso contrário ele não saberia se manifestar artisticamente. O ato mental de visualizar é um potencial humano que depende de um mecanismo psicológico e da cultura da sociedade ao qual o homem pertence. Assim sendo surge a polêmica:

“A Visão Espacial é uma aptidão ou resultado de um processo de aprendizagem?” [RODRIGUES (1994) – p 93].

EDWARDS (1984), baseando-se em pesquisas realizadas de SPERRY (Prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia de 1981), tentou desvendar o mistério do aprendizado do Desenho. Uma das coisas que levou EDWARDS a tal estudo foi a insatisfação de estar dando aula de Desenho para turmas de aproximadamente trinta alunos, onde apenas dois ou três aprendiam a desenhar. Passou então a questionar alguns artistas, querendo saber deles próprios como aprenderam a desenhar; percebeu então que nem os artistas sabiam dizer o por que de ter aprendido. Uns diziam : -“Acho que é um Dom que tenho.” – outros – “Eu simplesmente olho e desenho o que vejo.” Esta última resposta foi a considerada mais realista. Aprofundando-se então nas pesquisas, de SPERRY, sobre o Cérebro Humano, EDWARDS relata que este órgão possui propriedades especiais que permite com que o ser humano desenhe imagens de sua própria percepção, portanto antes do aluno aprender a desenhar ele precisa, necessariamente, aprender a ver.

“Quem vê as coisas da maneira especial pela qual os artistas experientes vêem, pode desenhar”[EDWARDS (1984) p 14].

Segundo EDWARDS, os diferentes estados de consciência, pelos quais passam um ser humano, também influenciam, e muito, no ato de desenhar. Um ser humano tranqüilo, por exemplo, consegue, enquanto pratica alguma experiência artística, sentir uma rápida mudança em sua consciência. Esta mudança é uma transição mental que alcança um perfeito estado para se expressar graficamente, tornando a pessoa capaz de desenhar o que percebe. Há pessoas que chamam isto de “viagem” ou ainda dizem estar “sonhando acordados”; depois de familiarizar-se com tal mudança de estado de consciência, a pessoa poderá fazer um controle consciente desta transição mental. As pessoas “não sabem desenhar” porque tem um potencial criativo inibido e é libertando este potencial que elas poderão acessar a capacidade inventiva, intuitiva e imaginativa (capacidades que se encontram adormecidas por culpa do sistema educacional vigente, que enfatiza a cultura verbal e tecnológica). Estas capacidades serão despertadas do lado direito do cérebro, o lado responsável pelo desenho. EDWARDS defende que, aprendendo a desenhar, a pessoa aprenderá a ver de uma maneira diferente, aprenderá a perceber as formas podendo então

expressá-las graficamente e será capaz até mesmo de obter soluções criativas para seus problemas pessoais, isso devido à nova forma de pensar e de utilizar todo o seu cérebro.

Quanto ao cérebro, EDWARDS explica que este lembra uma noz que possui duas metades aparentemente semelhantes, arredondadas e ligadas, chamadas de Hemisfério Esquerdo e Hemisfério Direito. O cérebro é ligado ao sistema nervoso do ser humano em forma de cruz, ou seja, o Hemisfério Direito controla o lado esquerdo do corpo humano e o Hemisfério Esquerdo o lado direito. Com isso sabe-se que a mão direita está ligada ao Hemisfério Esquerdo e a mão esquerda ao Hemisfério Direito.

A simetria relacionada às partes do cérebro se limita só às aparências, pois quanto às funções, o cérebro é totalmente assimétrico, observe abaixo na tabela-1 a listagem comparando as capacidades de cada Hemisfério Cerebral enfatizando a Visão Espacial:

<u>Hemisfério Esquerdo</u>	<u>Hemisfério Direito</u>
- Lembrança de Nomes;	- Lembrança de Faces;
- Respostas e Instruções Verbais;	- Respostas e Instruções Ilustradas, Simbólica;
- Preferência por Ler e Escrever;	- Preferência por Desenhar e Manipular Objetos;
- Análise das Partes de um Todo;	- Visão do Conjunto;
- Lógica na Solução de Problemas;	- Intuição na Solução de Problemas;
- Pensamento com Palavras.	- Pensamento com Imagens.

Tabela 1- Fonte [RODRIGUES (1994) p 94, 95]

Uma das formas mais visíveis para comprovar tal situação é a preferência do indivíduo pela mão esquerda ou direita, sempre uma ou outra. Houve também, há mais ou menos cento e cinquenta anos, a descoberta da associação da linguagem ao lado esquerdo do cérebro através de lesões cerebrais. A ocorrência de lesões no lado esquerdo do cérebro faz com que o indivíduo tenha tendência de perder a fala, já uma mesma lesão, com a mesma gravidade, no lado direito, não causa tal deficiência ao indivíduo. Assim, já que a fala é uma característica tão importante dos seres humanos (por diferenciá-los dos demais seres vivos),

os cientistas do século XIX achavam justo considerar o Hemisfério Esquerdo – *dominante* e o Hemisfério Direito – *subordinado*. Durante a década de 1960 apareceram novos estudos sobre o cérebro identificando então que através da ligação existente entre os Hemisférios, estes se comunicavam e que juntos (ambos os Hemisférios) participavam no funcionamento cognitivo superior, sendo que cada um deles era responsável por diferentes modalidades de raciocínio, sendo ambas complexas e importantes. O importante dentre todas essas descobertas é que na realidade temos duas modalidades de pensamento, uma verbal e outra não-verbal, que estão situadas em cada Hemisfério Cerebral. Infelizmente, o nosso sistema educacional e até mesmo a própria ciência em geral, despreza a forma não verbal de intelecto, ou seja, a sociedade de uma maneira geral discrimina o Hemisfério Direito punindo pessoas por não desenvolverem capacidades mentais criativas que ingenuamente foram esquecidas. Isso gera dificuldade posterior, quando o indivíduo se depara a qualquer tipo de dificuldade coligada ao ensino do Desenho, uma ciência que de forma dedutiva prepara o cidadão para solucionar problemas, sendo estes os mais variados que possam aparecer no seu cotidiano [EDWARDS (1984)].

MONTENEGRO por sua vez, afirma que ao tratarmos de visão espacial surge a questão: será esta visão fruto de um processo mental interior, de um processo físico exterior ou da interação de ambos?

Afirma que esta questão é comum entre profissionais da área de Geometria, uma vez que eles têm consciência de que o conteúdo não tem que ser apenas passado mas também captado e entendido pelo aluno, aparecendo então o problema: De que forma concretizar este ensino? MONTENEGRO então, preocupa-se com a forma pela qual o ser humano capta conhecimentos na sua vida cotidiana responsabilizando o cérebro por todas as suas funções orgânicas e seus estímulos externos, definindo-o como um “*computador biológico*” que controla parte da aprendizagem do homem. Comenta que o cérebro é dividido em dois hemisférios distintos quanto a suas funções mas que é através da interação destas que podemos alcançar uma totalidade, percebe a tabela a seguir:

<u>Esquerdo</u>	<u>Direito</u>
- Lógico;	- Intuitivo;
- Fatos;	- Sentimentos;
- Conhecimento;	- Imaginação;
- Seriedade;	- Alegria;
- Pensador;	- Artista;

Tabela 2- Fonte [MONTENEGRO (1994) p 1]

O lado direito do cérebro é, aproximadamente, 250 (duzentos e cinquenta) vezes mais rápido que o esquerdo, significando que as funções provindas do Hemisfério Direito são executadas com mais facilidade pelo ser humano, e se isso já foi comprovado porque não explorar estas funções para favorecer o aprendizado das mais variadas áreas ou ciências?

Segundo MONTENEGRO, deve-se saber explorar ambos os lados do cérebro para alcançarmos um ensino de qualidade, em equilíbrio.

Conclui-se que não é difícil aprender basta que não seja ensinado de forma errada. Um ato falho no processo de ensino aprendizagem é a grande valorização da memória ocasionando o ato de decorar conteúdos enfatizando a razão e podando a imaginação. Se deixássemos o aluno pensar, imaginar, criar, ele desenvolveria mais sua inteligência e memória utilizando sua criatividade e estimulando suas capacidades.

Para melhorar o ensino são necessárias várias mudanças sendo que a mais importante seria valorizar a multidisciplinariedade pois se uma ciência baseia-se nos conhecimentos de outras, como poderá ser explicada separada? Um exemplo claro da influência positiva da multidisciplinariedade no ensino é citado nesta dissertação com o trabalho de KOPKE que através de seu projeto de introdução do “Desenho na Escola” conseguiu alcançar benefícios no aprendizado de alunos do 1º e 2º graus refletidos na maior facilidade de percepção do espaço, na rapidez do raciocínio lógico (envolvendo outras disciplinas como Matemática, Física entre outras), na forma mais organizada, na pontualidade e responsabilidade. Outro

ponto importante para elevar o nível de ensino em nosso país é respeitar o ritmo de aprendizagem diferenciado de um aluno para outro [MONTENEGRO (1994)].

São vários os educadores que investiram pesquisas na inteligência humana dando explicações bastante contraditórias, porém até hoje ainda não se sabe exatamente como funciona este complexo inatingível. PIAGET, famoso biólogo e educador, por exemplo, tentou explicar a natureza da inteligência humana e em meio a seus trabalhos como educador destacou-se o livro “O Nascimento da Inteligência na Criança”. Nesta obra o autor ao tratar sobre o problema biológico da inteligência afirma a existência da continuidade entre os processos puramente biológicos de morfogênese e adaptação ao meio e à inteligência. Em seguida, o autor apresenta as relações estrutural (sistema nervoso e órgãos sensoriais) e funcional (funcionamento da inteligência) existentes entre o hereditário e o intelectual, trabalhando com relações de organização e adaptação através da assimilação e acomodação.

Explorando as formas de adaptação e o processo de assimilação PIAGET caracteriza três estágios distintos exemplificando-os através de uma criança no período de amamentação:

- *assimilação funcional* - caracterizado por uma necessidade reflexa (chupar apenas como movimento reflexo).
- *assimilação generalizadora* - é a incorporação de objetos cada vez mais variados ao esquema do reflexo (chupa qualquer coisa, quando sente fome).
- *assimilação recognitiva* - caracteriza-se pelo processo de reconhecimento (quando tem fome não chupa mais qualquer coisa, mas sabe o que chupa – ex: reconhece o seio e o “não seio”).

Psicologicamente, existem várias propostas para explicar a natureza da inteligência humana:

- *Iamarkismo* - não é suficiente para explicar a formação dos primeiros hábitos.
- Reflexo Condicionado - confirmado por experiências, é um processo adquirido.

- Transferência Associativa - relação entre assimilação e acomodação.
- Vitalismo - todo hábito resulta da própria inteligência.
- Apriorismo e Pragmatismo (Teoria de Gestalt) - o hábito não tem relação com a atividade intelectual.

Entretanto PIAGET através de suas pesquisas conclui que sua explicação sobre a inteligência humana difere do intelectualismo vitalista, do apriorismo e da teoria das tentativas porque, segundo ele, a inteligência se auto elabora e suas leis funcionais estão envolvidas na organização e assimilação orgânica, sendo então o fruto de uma construção gradual de órgãos que obedecem a estas mesmas leis [PIAGET (1991)].

2.2 - A Importância da Disciplina Desenho Geométrico na Educação de 1º e 2º Graus

O ser humano depende de uma determinada habilidade para organizar em sua mente o que absorve através dos sistemas sensoriais de forma a poder expressar-se por linguagens gráficas; o ensino do Desenho a nível de 1º e 2º Graus torna-se importante (trabalha-se com uma faixa etária no auge do seu desenvolvimento) com o intuito de despertar esta capacidade que ocasionaria um maior interesse e entendimento em todas as áreas, aumentando a carga de conhecimento e desenvolvendo a mentalidade dos alunos objetivando um alcance prático de soluções aos problemas do dia a dia.

Devido aos problemas que surgiram quanto a dificuldade dos alunos que ingressam nas universidades relacionadas a disciplinas de Desenho em geral, dificuldades estas mencionadas em muitos dos trabalhos científicos da área, é que vários pesquisadores largaram mão dos reclames e passaram então a agir de forma concreta para elaborarem algum trabalho que viesse a acarretar benefícios para o desaparecimento desses problemas detectados. LOPES e ALMEIDA, afirmam que estas dificuldades originam-se desde o primeiro momento em que o aluno se depara com a disciplina, isso devido a defasagem ou não existência da matéria de Desenho a nível de 1º e 2º graus. A princípio os alunos julgam tal conteúdo como um conhecimento suplementar que não lhe trará retorno posteriormente,

mas a concepção muda quando passam a ter um contato direto com materiais técnicos de Desenho. Ao se deparar com a primeira projeção de um sólido qualquer, os alunos passam a entender que o Desenho, dali para frente será “tudo” para ele. Foi baseado nesta experiência que LOPES e ALMEIDA desenvolveram uma pesquisa visando o esclarecimento da visão do aluno referente a matéria básica do Desenho e inclusive explorando os recursos computacionais. Partiram então para a análise de uma turma de Desenho, da qual destacaram três grupos:

- A - Os que já dominavam as técnicas.
- B - Os que possuíam um conhecimento básico, superficial.
- C - Os que não tinham nenhum conhecimento.

Essa separação em grupos se dá devido a formação diferenciada (1º e 2º graus) de cada aluno. Detectou-se que devido a isto, cada grupo tem opiniões diferentes quando relacionadas a importância do Desenho; o grupo “A”, valoriza o Desenho tanto quanto a qualquer outra matéria que lhe é apresentada. Os autores afirmam que é neste ponto que o papel do professor é importante na responsabilidade de tornar transparente a importância do ensino do Desenho para que todos os alunos possam entender seu valor, inclusive possibilitando-os visualizar a afinidade da matéria com a área em que eles irão atuar. Alertam ainda que com a introdução do computador no ensino do Desenho, aqueles alunos que não consideravam a matéria importante, passam a ter outra visão, que se desenvolve ainda mais quando o aluno toma segurança quanto a evolução de software e ferramentas na área gráfica. Atualmente os recursos computacionais tem se tornado mais acessíveis e portanto o número de usuários tem aumentado demasiadamente. Isso é fato que só vem beneficiar a área educacional. Parte-se então para uma outra questão em que os autores evidenciam a visão do aluno quanto a essa troca de método que, através de um recorte de jornal solicitando mão-de-obra para estagiários, não lhe permite muita escolha devido a exigência de conhecimento em Windows, Autocad e Língua Inglesa (no caso do exemplo citado). Esse exemplo é colocado para destacar a importância da reciclagem da mão-de-obra quanto aos recursos computacionais, para que os profissionais da área possam continuar

competindo a nível de mercado. Portanto aqueles alunos que já tomaram consciência da importância do ensino do Desenho, reconhecem que devem se reciclar e acompanhar os recursos computacionais que interagem diretamente na sua área para posteriormente terem maior segurança na competitividade do mercado profissional.

LOPES e ALMEIDA relatam declarações de alunos de engenharia que consideram-se vítimas de uma época insegura e insatisfatória que deixou furos no currículo escolar deixando a desejar conteúdos básicos dos quais atualmente sentem a falta quando se deparam nas dificuldades vividas a nível de 3º grau. Esses alunos culpam o sistema educacional vigente pela ausência de uma disciplina que suporte o conteúdo básico do Desenho integrada a grade curricular das escolas.

Atualmente o mercado educacional apresenta ricos recursos computacionais na área de representação gráfica, e muitos outros em desenvolvimento por pesquisadores da área, assim como o produto apresentado neste trabalho [LOPES e ALMEIDA (1996)].

“Portanto é preciso mudar a maneira de pensar e nos adaptarmos ao “novo”, entretanto não podemos avançar desordenadamente, é imprescindível aprimorar a formação dos nossos estudantes de 1º e 2º graus e ensino superior, dando aos mesmos a capacidade de entender, construir e representar suas próprias idéias, fazendo uso das antigas e novas técnicas no campo do Desenho” [LOPES e ALMEIDA (1996)].

O ato mental de visualizar é um potencial humano que depende de um mecanismo psicológico e da cultura da sociedade ao qual o homem pertence, portanto deve-se ensinar ao aluno a associar os variados tipos de aprendizado, não afastando matérias distintas como se nada se interferisse; deve-se enfatizar que todas as disciplinas coagem em um todo de forma a despertá-lo para relações posteriores, por exemplo:

- fazer com que o próprio aluno, ao se deparar com um problema, correlacione a solução alcançada pelo *Desenho* com a solução *Matematicamente* comprovada. Um simples experimento seria a tão conhecida fórmula $(a + b)^2$ (quadrado de um binômio) que ao questionar a maioria dos alunos de 1º Grau: Como se resolve? - a resposta imediata seria uma única (*decorada*). - O quadrado do primeiro mais duas vezes o primeiro vezes o segundo mais o quadrado do segundo. Se solicitado maiores explicações, a grande maioria não saberia o que dizer. Mas se resolvido graficamente, aconteceria um aprendizado, já que a medida de áreas faz parte da realidade do aluno, e uma vez bem ilustrado não há quem não entenda. Conclusão, não caberia aos professores correlacionarem as disciplinas com a própria realidade, ou que ao menos fizessem despertar esta correlação entre os alunos? Mas não, cada disciplina é apresentada separadamente. Se o Desenho Geométrico, que também é conhecido como a Matemática Aplicada é ensinado totalmente isolado da própria Matemática imaginem as outras disciplinas! Há, por exemplo, muitos alunos que se saem muito bem na disciplina de Desenho, porém na Matemática são fracos, ou vice-versa, não seria apenas falta de esclarecimento de ligações de raciocínios? Isso tanto para os alunos assim como para os professores pois estes raciocínios podem até existir mas não estão sendo associados de forma a objetivar a solução do problema.

O Desenho, por exemplo, pode ser considerado uma linguagem universal, uma ciência que faz com que o aluno desenvolva seu método de expressar graficamente idéias que podem estar ligada a sua vida cotidiana ou seja a qualquer outra ciência. Existem registros de desenhos desde os primórdios, os quais eram produzidos para relatar alguma situação vivida pelos próprios homens da caverna; com o aparecimento da linguagem escrita facilitou-se a comunicação entre os humanos e suas gerações. Por outro lado não abandonou-se a linguagem gráfica, que paralelamente vem desenvolvendo-se a tal ponto de superar a escrita podendo ser considerada uma linguagem universal; seja onde você estiver, através do grafismo você conseguirá se comunicar, basta que você consiga expressar graficamente suas idéias ou necessidades.

A disciplina de Desenho Geométrico tem como sua principal meta introduzir a base do conhecimento gráfico que servirá como suporte para demais aprofundamentos seja qual for a área de interesse.

KOPKE, uma profissional e pesquisadora da área, desenvolveu um trabalho de resgate, a nível de 2º grau, com o objetivo de melhorar o nível de conhecimento pré-adquirido pelos alunos que ingressam nas universidades. Através de um projeto de extensão abriu-se o caminho para que alguns profissionais da área fossem tentar solucionar o problema em seu ponto de origem, 1º e 2º graus. Quanto ao Desenho, área de sua atuação, KOPKE teve maiores dificuldades que os demais profissionais, principalmente no fato de que no ensino público, na maioria dos colégios, esta disciplina não existe dentro da grade escolar; ou está associada a introdução das Artes ou ao término do ano letivo espremida no fim da Matemática. Quando vinculada às Artes, surge outro problema, o próprio ensino desta disciplina já é deficitário; imaginem o Desenho como uma disciplina submissa, com suas deficiências, embutida dentro de outra, no caso as Artes. E quando, num dos raros casos em que o Desenho é respeitado, ou ao menos possui seu espaço na grade escolar, KOPKE deparou-se a mais um problema, o fato de que ocasionar mudanças na estrutura disciplinar de um sistema de ensino público torna-se muito complexo. Para poder atuar então no ponto de origem das dificuldades expressas apenas lá no 3º grau, restou a KOPKE apenas o ensino privado que, por interesse próprio, procurou profissionais universitários a busca de recursos mais apropriados para elevar o nível de seu ensino. Iniciou-se a prática do projeto, com a atuação desses profissionais com os profissionais da escola através de uma determinada orientação. Verificou-se que é através da Educação Artística que se dá a iniciação do Desenho, e que era somente através desse caminho que poder-se-ia instituí-lo no currículo escolar. Esta disciplina é responsável por vários conteúdos que lhes foram impostos desde o ano de 1971, através da lei 5.692 que rege a educação até os dias de hoje, tornando-os submissos dentro do currículo escolar vigente mediante a uma grande evolução tecnológica na área educacional.

É a partir da 5ª série do 1º grau que, raramente, passa-se a encontrar o Desenho como disciplina. Isso não é comum nas escolas, apesar de ser um aspecto positivo para o ensino da disciplina em questão, que passa a tomar maior estabilidade dentro do ensino escolar, ocorrendo o processo gráfico das construções geométricas, que enriquecem os conhecimentos adquiridos pelos alunos quando correlacionados com a prática da vida cotidiana. Deve-se destacar a importância do Desenho nas mais variadas profissões e

enfocar o porquê que ele colabora na atuação profissional elevando o nível de trabalho dos mesmos. KOPKE através deste projeto delimitava ao 1º grau o ensino básico do Desenho Geométrico, encarregando o 2º grau da parte de estudos mais avançados direcionados ao Desenho Técnico e Geometria Descritiva, sendo estes acompanhados de experiências e modelos concretos fazendo com que o aluno desenvolva melhor seu raciocínio juntamente com a coordenação motora. Cabendo então ao 3º grau um aperfeiçoamento específico, dependendo da área escolhida pelo aluno, uma vez que esta base iria favorecer não somente os que optassem por áreas gráficas mas para as mais variadas áreas. Concluiu-se que através deste projeto, já foram evidenciados pontos positivos no ensino. O grafismo ajuda o aluno a expressar suas idéias. Está havendo uma maior facilidade de percepção do espaço, de criar modelos tridimensionais, e até mesmo rapidez no raciocínio lógico envolvendo outras disciplinas como Matemática, Física, entre outras. Notou-se também que os alunos passaram a agir de forma mais organizada, são mais pontual, assumiram suas responsabilidades.

Mostra-se então mais uma vez que o assunto não fica só no papel e tem fundamentação para favorecer o ensino, basta que os profissionais ajam de maneira adequada beneficiando o trabalho do profissional por um todo, fazendo assim com que alcancem suas metas [KOPKE (1996)].

“É responsabilidade, portanto, do sistema escolar garantir aprendizagem integral a seus alunos, e dentro desse conjunto está o desenho e o desenvolvimento das habilidades próprias a esta área” [KOPKE – 1996].

2.3 - A Educação através do Método Lúdico

Quando a palavra jogo surge em algum debate na área educacional ela aparece gerando uma grande polêmica. Assim como em todo e qualquer assunto há os que concordam e os que discordam. Pode-se dizer que este trabalho foi realizado sob pesquisas bibliográficas e nele optou-se por defender a atuação do jogo na educação.

É na infância e adolescência que nós atuamos de maneira mais sincera, tanto para conosco como para com o próximo, nesta fase somos ingênuos porém aprendizes do que os adultos nos impõem. Nos alfabetizamos, criamos hábitos saudáveis (perante a afirmação dos adultos), nossa higiene, mas é também nesta fase que somos curiosos e interessados afinal estamos em desenvolvimento. Devido ao nosso desenvolvimento físico e psíquico precisamos absorver energias e gastá-las; aí então surge o principal motivo de defendermos o jogo, os exercícios físicos e mentais que são importantes para a vida de todos os seres humanos, principalmente para os que estão em fase de desenvolvimento. É através dos jogos que a criança desperta um verdadeiro interesse por assuntos diversos; assuntos estes que quando questionada é capaz de dizer: - Não gosto!. A criança, por puro prazer e alegria, perde tempos e tempos jogando, ela se realiza portanto o tempo passa e ela nem sente. Se em nossa sociedade o adulto passasse a entender melhor o que isto significa para a criança, ao invés de “bloquear o seu desenvolvimento” ele estaria agindo de forma mais sensata podendo assim contornar muitos dos problemas dos quais se depara na educação infantil/adolescente; é explorando esta relação, da criança com o jogo, que a sociedade iria conseguir fazer com que ela compreendesse facilmente muitos conhecimentos que de forma tradicional, como lhes são impostos, estão traumatizando-a.

Mas a realidade é outra. JACQUIN afirma que o adulto em sua sociedade diferencia claramente o papel do jogo e do trabalho, colocando-os até mesmo um contra o outro. Ele trata a palavra “trabalho” com o significado de: - atividade exercida pelo cidadão em troca de um salário, de uma posição social, um status perante a seus semelhantes. Com o objetivo de caracterizar o valor de cada atividade humana, ele faz ainda uma correlação entre *trabalho e jogo*:

1. Afirma que o *trabalho* adulto é de alguma forma utilitário, visando um produto final. Ex: Secretária - organizar o escritório;
Padeiro - fazer o pão; entre outros.
- O *jogo* não visa nenhuma forma de utilização premeditada, nem mesmo quando a criança, imitando o adulto, tenta produzir algo; isso porque sua produção nem

sempre resulta em algum produto palpável. A criança valoriza o ato de construir aquele produto, já o adulto dá valor ao produto produzido.

2. O *trabalho* para o adulto sempre está por trás de um interesse concretizado que pode refletir-se no salário ou em um reconhecimento profissional por exemplo.
 - O *jogo* não, a criança não tem nenhum interesse em recompensa. Ela joga simplesmente pelo prazer de jogar que está ligado diretamente ao desafio de superá-lo sem ter sequer uma consciência clara visando apenas a alegria.
3. O *trabalho* adulto na sua maioria é colocado para o ser humano de uma forma imposta, hora por profissionais superiores ou também por clientes que desejam algo.
 - O *jogo* não, a criança é, de certa forma, livre para escolher o de sua preferência; por vezes a imposição de um determinado tipo de jogo pode fazer com que ela reaja de forma a rejeitá-lo totalmente ou criando um desinteresse posterior.
4. O *trabalho* adulto, em sua maioria, não é realizado por prazer e sim por necessidade. Na sociedade em que vivemos a oferta de trabalho não supre a demanda de mão-de-obra. Como consequência a maioria dos profissionais que atuam no mercado de trabalho assumem empregos que lhes foram atribuídos e não por terem optado por este ou aquele. Isso gera uma insatisfação do trabalhador que por sua vez não sente prazer em realizar o tipo de serviço que lhe cabe.
 - O *jogo* não; se este acarretar desinteresse à criança, então ela para ou nem começa. O jogo que lhe interessa desperta nela prazer e alegria, por vezes a criança busca no jogo um sentimento que não conseguiu fora dele.

“O jogo encerra sempre o prazer moral de uma dificuldade superada” [JACQUIN, 1963 - p 17].

Os adultos também jogam, mas têm sobre ele um interesse de descanso, fugindo do trabalho, como lazer. Já a criança se entrega ao jogo, vive com gosto aquele momento.

Nos colégios é comum acontecer certas situações em que o jogo é imposto à criança num espaço muito pequeno de tempo; tempo este usado como pausa entre duas aulas, por exemplo e nestas circunstâncias ela não vai querer jogar. Essa reação se dá por que ela teve que ficar um longo tempo (para ela) sem poder conversar, falar, ou seja praticamente imóvel portanto ela entregar-se-á a movimentos e sons que gostaria de ter feito anteriormente e não pôde, satisfazendo assim tal necessidade. Então é bom deixar claro que a criança se entrega ao jogo, mas o contexto social em que ela se encontra interfere diretamente nesse relacionamento.

Em decorrência do desequilíbrio do seu dia a dia os adultos usam como descontração o ato de jogar. Esse é apenas um dos interesses dos adultos sobre o jogo, mas existem vários. Até mesmo quanto a saúde que, por interesse, os adultos praticam vários tipos de esportes para não terem uma vida sedentária, com problemas de saúde. Isso já não acontece com a criança que por sua vez não reflete nenhum tipo de interesse anteriormente; o impulso que ocorre com ela levando-a ao envolvimento com algum tipo de esporte parte da sua própria personalidade; isso é claro, quando ocorre independente da atitude de qualquer adulto.

As crianças surpreendem os adultos. Elas na realidade encaram certas imitações de trabalhos adultos como jogos e por isso o fazem com tanto prazer deixando os adultos abismados. Vale aí a intenção de realizar tal trabalho da forma mais parecida possível com a maneira que o adulto o faria, isto é para ela um jogo que lhe desperta muita curiosidade e satisfação; quando este sentimento torna-se superado então ela deixa de cobijá-lo por que o sentimento que a motivava passa a ser substituído pela idealização de um simples trabalho, principalmente quando lhe é solicitado tal ato. Portanto o jogo enriquece o desenvolvimento da criança quando ela o escolhe, joga e larga-o quando deseja.

A realidade é que o jogo e o trabalho estão intimamente ligados e é difícil demarcá-los para a criança. Seria porém uma concepção errônea opor o jogo ao trabalho uma vez que existe uma ligação entre eles que gera uma “escala decrescente” de rendimentos de uma parte para a outra. A criança dará maior valor a atividade por ela exercida quando esta for

de livre iniciativa e estiver intimamente ligada a ela de uma forma tão pessoal quanto ao envolvimento com um bom jogo. No desenvolvimento da criança há, aos poucos, um certo afastamento do jogo devido a interferência do adulto em sua cultura e educação.

Embora existam vários tipos de jogos, muitos deles não demonstram nitidamente o intuito do desenvolvimento, alguns até tem como essência inibir uma função diretamente ligada a vitalidade da criança (ex: estátua e trancar respiração). Há casos como estes em que os adultos não compreendem porém é através do jogo que a criança vai a busca do seu êxito e isso é que é o fator motor que inicia as atividades humanas e que posteriormente ela possa vir a praticar. É através deste êxito que ela irá enriquecer sua personalidade aprendendo a se valorizar e ser valorizada vivendo então em equilíbrio. Todas as crianças precisam alcançar estes êxitos, decorrentes da convivência, com vários tipos de jogos, mesmo que seja esporadicamente, para assim efetuar um melhor desenvolvimento.

Segundo JACQUIN a criança age baseada em dois princípios próprios:

- O primeiro seria o prestígio de se tornar semelhante ao adulto do qual ela se admira, gosta e tem como exemplo.
- O segundo, seria o desejo de alcançar a vitória no momento em que se depara com alguma dificuldade. Ela se entrega para tentar suprir este obstáculo e aí satisfazer seu êxito e moral em meio aos que lhe rodeiam. Para o adulto este estímulo é gerado pela realização do trabalho mas para a criança não pois ao se deparar com o trabalho ela se sente incapaz de realizá-lo, considera a solução muito distante, longe do seu alcance. Fazendo uma correlação com os trabalhos escolares, se estes fossem colocados com maior liberdade ou até mesmo de forma mais pessoal, criativa, talvez conseguiriam despertar na criança o sentimento do qual ela acha nos jogos.

Conclui-se que durante a infância o jogo é de suma importância para a criança assim como o trabalho é para o adulto. E se eles são intimamente ligados, não deve-se opor

ambos e sim uni-los de tal maneira que a criança possa despertar pelo trabalho um interesse ao menos semelhante ao que sente pelo jogo.

Em cada fase da vida da criança, em consequência do seu desenvolvimento, ela valoriza ou despreza cada tipo de jogo dos quais ela se depara. À seguir, cita-se por faixa etária as preferências vividas por elas:

- **03 aos 05 anos** - ela cria o seu jogo, fase da proeza.
- **05 aos 06 anos** - jogo da imitação, gasta parte do seu tempo imitando os mais velhos que as rodeiam.
- **06 aos 07 anos** - como ela deixa de ver só virtudes nos pais e passa a ver também defeitos, deixa a fase da imitação e mergulha na fantasia; ela transforma o seu ídolo que deixa de ser um de seus semelhantes e baseia-se em animais, máquinas, na magia, nos sonhos.
- **07 aos 08 anos** - dependendo do temperamento da criança ela pode passar rapidamente pela fase do sonho e fantasia (6 anos) partindo para a fase dos sete anos, onde ela descobre o trabalho com a visão do adulto. Ela passa a dar valor a competições com crianças menores podendo então manuseá-las ao seu gosto, por ser a maior, a líder, sentindo então autoridade perante os demais. É nessa fase que a criança dá saltos pelos mais variados tipos de jogos anteriormente já desenvolvidos por ela; passa a ser também muito instável quanto ao sentimento, sendo que ora quer ser mimada ora autoritária.
- **08 aos 09 anos** - Fase em que ela volta a valorizar os adultos observando seus jogos e aplaudindo-os, tentando abrir um lugar para si. Porém quando consegue uma vaga dentre os adultos não consegue se controlar desviando a atenção do jogo para risadas, pulos, farras que vão ocasionar a desorganização do jogo afetando então a sua colaboração, tornando-a negativa. Neste momento por não

prover uma repercussão desejada, ela passa a imitar o jogo adulto com as crianças da sua faixa etária, mas, não dura muito tempo devido ao fato de que agora todos tem dificuldade de colaboração.

- **10 aos 11 anos** - Fase em que a criança toma maior conhecimento de si, sabendo assim respeitar a hora de manter-se calada dando chance ao próximo. A partir desta fase começa a funcionar o jogo coletivo entre eles, já sabem se organizar obtendo então maior sucesso até mesmo nas rodas de jogos adultos.
- **11 aos 12 anos** - Passa a se dar valor e ser respeitado, sendo por vezes ídolos dos menores; Ocorre uma auto-afirmação intelectual tornando-a competente para liderar os jogos.
- **13 aos 14 anos** - Despertando uma maior maturidade educacional, torna-se mais responsável quanto aos estudos, que por sua vez torna-se mais aprofundado exigindo mais da criança, fazendo com que a mesma se afaste um pouco dos jogos. A criança começa a ser vítima da oposição *jogo x trabalho*, valorizando os mais velhos com o objetivo de ser considerada competente, quer ter o seu próprio trabalho. Devido a ocorrência de desilusões, ela passa a valorizar os jogos temporariamente; em seguida já passa a menosprezá-los ao ponto de afirmar: “é coisa pra criança”. Nesta fase ela quer ser considerada adulta e criança ao mesmo tempo, cabendo ao adulto descobrir o momento adequado.
- **14 aos 15 anos** - É quando passam a considerar adulta, exigindo-lhe trabalho. Era tudo o que ela queria, porém é somente neste primeiro contato que ela sente a realidade em forma de jogo; ela vê no trabalho obstáculos nunca vividos anteriormente, tudo lhe desperta interesse; no momento em que este jogo vai se transformando em trabalho ela passa então a satisfazer um outro tipo de ego, aquele que lhe dá status na sociedade em que vive. Na família, os demais adultos

passam a lhe considerar uma pessoa responsável. O progresso da vida daquela criança lhe levou a um ser adulto com seu status social, com suas responsabilidades. Mesmo que nesta fase dos *14 aos 15 anos* o salário seja simbólico, é um fato que lhe trás engrandecimento perante a sociedade pois é o momento marcante que aquele ser deixa de ser criança e passa a tomar responsabilidades tornando-se um adulto.

Observe que dos 4 aos 15 anos de vida o jogo tem um papel muito importante no desenvolvimento da vida de qualquer indivíduo [JACQUIN (1963)].



CAPÍTULO 3

3. SISTEMAS DE ENSINO AUXILIADO POR COMPUTADOR

3.1 - Sistemas Educacionais através de Recursos Computacionais

Vivendo na “Era da Informática” não podemos negar que o computador ainda causa impacto a uma grande parte da população. Existindo há mais de quarenta anos, foi com a difusão dos micros computadores que esta ferramenta foi tornando-se acessível. Especificamente na área educacional, o computador tem se transformado em mais um dos recursos didáticos do professor.

Com o desenvolvimento computacional, houve conseqüentemente o aparecimento de muitos softwares gráficos. Usados geralmente em escritórios de engenharia, arquitetura, publicidade e escritórios de indústrias em geral, estes softwares facilitam os trabalhos gráficos como o desenho de plantas, projetos, publicações dentre outros. A utilização dos mesmos pode trazer mudanças favoráveis para a área educacional. Existe por exemplo os softwares chamados CADs (Computer Aided Design), que contribuem para o desenvolvimento e produção de Desenhos Bidimensionais e de Modelagem Tridimensional. A Visualização através de Animações também podem ser facilmente elaboradas através de softwares específicos, como por exemplo Corel Draw, 3D Stúdio, Topas, entre outros. Existem ainda os chamados “softwares de autoria” que tem como objetivo os recursos para construção de um software específico a uma determinada área que o usuário define.

Estes recursos computacionais, ligados diretamente a educação, tiveram suas origens baseadas em pesquisas idealizadas desde 1926 que, atualmente, são concentradas em uma área denominada *CAL(Computador Assistindo o Aprendizado)* [PEREIRA (1992)].

CAL, tem suas raízes nas chamadas *Teaching Machines (Máquinas de Ensino)*. Estas máquinas foram consideradas uma alternativa à educação de massa e uma resposta aos problemas educacionais que surgiam devido as classes terem muitos alunos e o tempo limitado para instruções individuais. Surge então o *CAL*, como um produto de estudos psicológicos que visavam atingir um grande ideal educacional de permitir que cada aluno

conseguisse prosseguir no seu processo de aprendizado conforme a sua velocidade, ou seja, a sua maneira de aprender.

Segundo PEREIRA (1992), o trabalho considerado pioneiro nesta área teve como autor SYDNEY L PRESSEY, da Universidade de Ohio, em 1926. PRESSEY criou uma *máquina educacional* que gravava as múltiplas escolhas feitas pelos estudantes. O desenvolvimento destas máquinas tiveram um grande estímulo após a IIª Guerra Mundial, principalmente com o trabalho do Profº SKINNER, da Universidade de Harvard em meados de 1950. SKINNER era um psicólogo que acreditava que o aprendizado seria reforçado uma vez que a pessoa fosse presenteada toda vez que agisse de maneira correta. Dizia também que através da situação da sala de aula tradicional era praticamente impossível manter um tipo de premiação forte o suficiente para cumprir o aprendizado efetivo. Segundo SKINNER, as *Máquinas de Aprendizado* oferecem a possível solução para esse problema, ou seja, uma vez que o aluno completa uma parte do programa-aprendizado ele tem uma premiação, que pode ser até mesmo o simples fato de passar para uma próxima etapa.

As *Máquinas de Aprendizado*, de uma maneira geral, foram projetadas para:

- 1º - Apresentar uma matéria em pequenas unidades geralmente consistindo em poucas sentenças ou em apenas um parágrafo.
- 2º - Que o estudante responda cada um dos itens, apertando um botão ou escrevendo uma palavra, fazendo-os pensar e agir.
- 3º - Informar ao estudante se a sua resposta está correta ou não, ou o quanto está correto no momento em que ele acaba a seção. Por vezes dando ao seu erro um passo atrás, diante do conteúdo, ou ao acerto um passo à frente.

Através da forma pelas quais as *Máquinas de Aprendizado* funcionavam, aos poucos, foram se subdividindo em dois estilos:

- 1ª - *Máquina de Resposta Construída*: Induziam a resposta do estudante, através de uma palavra bem curta. Era utilizado um sistema linear de ensino apresentado passo a passo, sendo tela após tela.

2ª - Máquina de Múltipla Escolha: Surgiu do uso dos programas de múltipla escolha e dos princípios mecânicos. Estas apresentavam um número de alternativas como respostas e o estudante escolhia a resposta que considerava correta; se a resposta fosse correta, imediatamente como forma de parabenização, aparecia a tela seguinte do programa, caso contrário, ou o programa, automaticamente, voltava a tela onde demonstrava a teoria da matéria referente ao exercício respondido erroneamente, ou, permanecia a mesma tela até que o aluno acertasse a resposta. Isto, segundo PRESSEY, reforçava o aprendizado pelo fato de que a resposta correta, por ser a chave para a próxima tela, seria a última, deixando assim uma forte impressão ao aluno. Uma das características mais importantes destas máquinas era a possibilidade de desvio, ou seja, o estudante através de suas respostas determinava qual o caminho que deveria seguir. Isso foi o que deu oportunidade ao aluno de desenvolver a sua própria maneira ou velocidade de aprender.

Em geral, as *Máquinas de Aprendizado* foram projetadas para ensinar programas lineares, uma vez que, mecanicamente, era mais fácil de produzir telas em série. Entretanto a possibilidade de desvio foi muito importante para guiar o desenvolvimento futuro das máquinas de ensino. O programa mais conhecido foi chamado *Scrambled Book System* criado por Norman Crowder, consistia um sistema em que a resposta correta levava o aluno à uma nova tela, e a incorreta direcionava a um caminho de correção (conforme a explicação feita anteriormente sobre desvio).

Com o contínuo desenvolvimento dos computadores e a disponibilidade de microcomputadores cada vez mais rápidos, potentes e com ampla capacidade de memória em preços cada vez mais acessíveis, e também com o desenvolvimento de linguagens declarativas, tem se dado um grande progresso nesta área que atualmente foi nomeada de *CAL*, “Computer Assistent Learning”, onde as *Máquinas de Aprendizado* agora são *Sistemas de Auxílio ao Aprendizado* [PEREIRA (1992)].

Através do total envolvimento da sociedade com os recursos computacionais, o homem passa a sentir necessidade profunda de exigir mais das máquinas; agora não se contentando apenas com as realizações de tarefas de processamentos de dados, passa a acreditar que o computador poderá auxiliá-lo através de sentimentos similares aos dele (visão, audição, tato,...), expressando-se através de sons, animações, movimentações (como no caso da robótica), várias formas de representar informações ao usuário.

Com o desejo de suprir estas limitações muitos pesquisadores direcionam suas linhas de pesquisas na área desenvolvendo grandes descobertas para a sociedade a qual pertencem. Na educação, por exemplo, é importante que o computador consiga transmitir aos usuários os sentidos e habilidades da comunicação, tornando o contato cada vez mais mútuo e agradável; é através da exploração de recursos de áudio, vídeo, gráficos, animações e ainda por vezes certos tipos de inteligências embutidas nos sistemas que concretiza-se um aprendizado mais rico e incentivador, o qual proporciona uma comunicação mais natural e completa entre o ser humano e os recursos computacionais.

A tecnologia, em termos gerais, vem avançando de forma assustadora e uma das suas áreas de grande sucesso é a *Multimídia* que apesar de não possuir princípios bem esclarecidos aos usuários, possui características multi e interdisciplinares acarretando benefícios para as mais variadas áreas. Para desenvolver um trabalho baseado na tecnologia *Multimídia* é necessário, não só uma idéia, mas que se determine os fundamentos do trabalho para que se obtenha um produto bem sucedido. FIALHO comenta que através desta nova tecnologia será permitido ao usuário uma interface não só visual e/ou tátil, mas auditiva, com elementos interativos que proporcionarão uma maior flexibilidade de navegação [FIALHO (1994)].

Partindo-se desse contexto é que passamos a nos preocuparmos com as questões metodológicas para idealizarmos um sistema educacional, de ensino de Desenho (parte implementada), aprimorando esta nova tecnologia.

Segundo BLATTNER & DANNENBERG (1992), o termo "*medium*" é um veículo de informação que pode ser entendido como o reflexo de uma mensagem expressa, seja esta em um papel, vídeo, áudio, sinais eletrônicos, codificados, em disquetes, fibras óticas, ou ainda armazenadas em um disco rígido, no próprio computador. Portanto um sistema

Multimídia resulta em um trabalho que quando entra em contato com o usuário possui, obrigatoriamente, entradas e saídas para mais de um tipo desses meios. Dá-se assim a ligação do termo “*medium*” e “*multi*”, originando como resultado um sistema *Multimídia*. Leva-se em consideração também os dispositivos de entradas e saídas utilizados. Como exemplo tem-se os dispositivos de entrada:

- Teclado;
- Mouse;
- Microfone;
- Scanner;
- Câmara Fotográfica apropriada;
- Outros sensores mais específicos.

E através dos dispositivos de saída que o sistema apresenta os meios de informações ao usuário. Alguns dos dispositivos de saída são:

- Monitor;
- Impressora;
- Caixas de Som;
- Outros.

Portanto como o próprio nome já reflete seu significado, *Multimídia* é uma nova tecnologia de comunicação que utiliza-se de múltiplos meios de informações objetivando uma melhor comunicação e formação ao usuário.

O homem quando descobriu a fala, passou a ser valorizado dentre os demais seres vivos por poder comunicar-se com os outros da sua espécie. Posteriormente, através da sua evolução ocorrida com o passar dos séculos, chega até a escrita, podendo assim registrar idéias e fatos propagando-os dessa forma de gerações a gerações. Com o passar dos tempos ocorre a invenção da imprensa globalizando então a distribuição das idéias. Evoluiu-se através da radiodifusão onde o conhecimento era passado rapidamente atingindo grande

parte da população simultaneamente sem ser deturpado. A televisão veio aprimorar a radiodifusão fazendo com que através da união de recursos de som e imagem o conhecimento chegasse ao receptor de maneira mais clara e compreensível. Surge enfim o computador, que supera os meios anteriores por estes serem de mão única, ou seja, o usuário somente recebe o conteúdo. Através do computador o usuário pode interagir com o conteúdo; esta ferramenta é considerada um agente ativo que manipula grande quantidade de informações, interagindo com o usuário, e que pode ser acessada até mesmo através da telefonia [BLATTNER & DANNENBERG (1992)].

A *Hipermídia*, segundo MARTIN, é a forma pela qual se emprega informações através do computador, permitindo ao usuário uma navegação produtiva, encontrando as informações através de vários meios (sons, textos, imagens, animações,...). É através dos “*botões*” apresentados na tela que ele encontrará as informações. Os “*botões*” são desenhos ou palavras apresentados nas telas que quando ativados disparam uma procura a algo que, relacionado a ele, o computador apresentará ao usuário. Esse ato pode refletir na apresentação de uma nova tela, no fechamento de outra, no aparecimento de um vídeo, ou de um áudio, quem sabe até os dois últimos juntos; tudo irá depender da programação atribuída a ele para realizar tal ato. O usuário poderá retornar a ação do *botão* voltando à tela de origem, que o contém.

Uma das formas de elaboração da *Hipermídia* é através dos *Hipertextos*, onde a informação é representada na tela de um computador através de textos, diferente de um livro de papel, onde algumas palavras se transformam em pequenas portas (*botões*) que permitem ao leitor uma movimentação brusca de um ponto a outro do livro.

No momento em que passamos a enriquecer este trabalho aplicando vários dos recursos de multimídia (já vistos anteriormente), ele deixará de ser um simples *Hipertexto* e entrará para a classe dos *Hiperdocumentos*, assim classificado por MARTIN.

Já existem no mercado inúmeros *Hiperdocumentos* mas para avaliá-los seria necessário um bom tempo de navegação em cada um deles para então criticá-los quanto aos seus recursos, conteúdos, clareza e beleza.

Para criarmos um sistema *Hipermídia* devemos tomar conhecimento de peças fundamentais que geram a estrutura que iremos idealizar:

- *Hiperlinks* - são as ligações criadas dentro do aplicativo; toda *Hiperlink* tem como ponto de partida uma das espécies de botão, e como fim um destino, ou seja, ocorre sempre que um botão é ativado e termina quando o computador envia a resposta àquele respectivo botão.

- *Botões* - podem ser representados de várias formas:
 1. Palavra ou frase de um texto;
 2. Grupo de objetos de desenho;
 3. Um único desenho ou imagem;
 4. Uma área delimitada na tela do computador;
 5. Um rótulo apresentado sobre um diagrama ou uma imagem.
 - Obs: Os *botões* devem ser destacados dentro do sistema para que o usuário não se sinta perdido tendo que ir a procura deles.

- *Destinos* - já comentamos anteriormente quando tratou-se de *Hiperlinks*, ou seja são os pontos finais das ligações internas de um sistema. São representados, assim como os botões, de várias formas:
 1. Uma linha de texto;
 2. Um desenho ressaltado
 3. Uma nova tela do sistema;
 4. Uma nova tela de um sistema independente;
 5. Uma janela suspensa dentro da própria tela corrente;
 6. Um vídeo ou animação;
 7. Uma ferramenta ou um programa.

Em síntese pode-se dizer que o objetivo da elaboração de um sistema *Hipermidia* é integrar diversas formas de *mídia* em uma rede de informação sincronizada através do método de desvio (as telas não seguem em seqüência) . Embora apresentem-se ainda dois tipos de *mídia*:

- *Mídia Dinâmica* - que sofre uma variação com o tempo; utiliza som, vídeo e animação para expressar o conhecimento. Pode-se citar como exemplo um sistema *Hiperídia*.

- *Mídia Estática* - apresente telas estáticas; utiliza apenas texto e imagens. Como exemplo pode-se citar um *Hipertexto*.

MARTIN afirma que *Hiperdocumentos* são documentos eletrônicos contidos por *hipertextos* (documentos eletrônicos que exploram apenas recursos de textos e gráficos), gráficos e diagramas, sons, imagens através de animações ou vídeos, programas como planilhas eletrônicas, sistemas especialistas, de apoio à decisão, de processamento por regras, enfim é uma forma de unir o conteúdo à máquina, por vezes de forma inteligente, orientando o usuário no seu aprendizado. Por possuir muitas destas características citadas anteriormente passa a idealizar uma forma de informação que ultrapassa todos os métodos tradicionais.

Quanto a elaboração de um *Hiperdocumento* segundo MARTIN, um dos pontos principais a ser destacado é a clareza da sua objetividade; portanto se seu reflexo será idealizado em uma nova forma de ensino que vai contatar com pessoas leigas, a forma pela qual o conteúdo irá ser passado deverá ser clara e eficiente impedindo que o usuário se perca dentro do próprio sistema. Se o objetivo for ensinar Desenho, como no caso do sistema citado neste trabalho, os criadores devem se preocupar em elaborá-lo dando ênfase a esta função, não permitindo falhas que possibilitem o desvio da atenção do usuário para com o modo de funcionamento do sistema, e quanto menos com a preocupação de estar perdido. As idéias e conteúdos devem ser expressos para facilitar o aprendizado e não para embaralhar o raciocínio do usuário.

MARTIN afirma que existem vários pontos a serem considerados antes de partirmos para a elaboração de um *Hiperdocumento*, mas cita como exemplos:

- Definir bem o assunto que será abordado;
- Definir as técnicas que serão exploradas para caracterizar a apresentação;
- Definir as necessidades do público alvo, ou seja dos usuários.

Os *Hiperdocumentos* que conseguem atingir seus objetivos, ou seja um sistema muito bem elaborado, torna-se pequeno diante do seu verdadeiro tamanho. Isso devido a facilidade do usuário encontrar o conteúdo que procura, tornando-se clara a navegação (movimentação) pelo sistema [MARTIN (1996)].

Existem vários sistemas na área educacional, dentre eles existe um que é válido citar nesta dissertação por ser ele específico para o ensino do Desenho, portanto como exemplo cita-se o Cabri-Géomètre que, indicado para o uso inicial nos últimos anos do ensino de 2º grau, é uma ferramenta computacional específica para demonstrar problemas traçados geometricamente, podendo estes sofrerem modificações ou variações com uma simples mudança de um dos seus elementos básicos (ponto ou reta) isso sem perder as propriedades que já lhes haviam sido atribuídas. Um ambiente que faz com que o usuário elabore as chamadas macro-construções que podem ser armazenadas e utilizadas posteriormente em uma nova situação sem ter que repetir o processo construtivo. Por exemplo: o aluno constrói uma mediatriz de um determinado segmento de reta, armazena, posteriormente precisando de uma mediatriz de um outro segmento, mesmo que este seja de tamanho diferente, basta que ele busque aquela já armazenada e varie o tamanho do segmento adequando a nova situação. Uma das características mais marcantes deste software é que ele possui um alto potencial construtivo oferecido ao usuário, permitindo que o mesmo criasse construções básicas bem como complexas, dando ao professor a oportunidade de verificar em seus alunos o rendimento quanto a matéria apresentada correlacionando-a com questões que dificultariam quando expressas com apenas lápis e papel. Este ambiente apresenta um menu permitindo ao usuário a elaboração de traçados gráficos básicos como retas, segmentos de retas, círculos e circunferências. Apresenta também opções de construções elementares facilmente acessadas pelo usuário como construções de mediatrizes, bissetrizes, paralelismo e perpendicularismo, entre outras. Este software é útil na correlação numérica dos problemas graficamente resolvidos, podendo assim abranger outras disciplinas como Física por exemplo. Com o atual problema na educação gráfica, de que os alunos ao ingressarem no 3º grau infelizmente não possuem praticamente nenhuma base de geometria sugere-se, com o intuito de sanar parte dessa defasagem, a aplicação do Cabri-Géomètre a nível universitário [BRAVIANO, ULBRICHT, VIEIRA (1996)].

3.2 - Jogos Educacionais

Este trabalho desenvolveu-se com o intuito de criar um sistema educacional, em especial destacando o Desenho Geométrico, explorando o método lúdico, para tanto realizou-se uma pesquisa no mercado a busca de produtos já existentes; não foi fácil encontrar produtos desenvolvidos na área, direcionado a matéria de Desenho foi encontrado o software GEOMETRANDO. Elaborado pela Byte e Brothers Informática e Tecnologia S.A, este software consiste em um jogo que objetiva o ensino do Desenho Geométrico. O usuário ao iniciar o jogo passa a incorporar um personagem, cujo o nome não é identificado no sistema, que irá representá-lo. É considerado um ambiente cientificamente chamado de “adventure” por dar ao usuário o livre direito de direcionar o caminho desejado sendo sua funcionalidade baseada na forma de *desvio* (as telas não são apresentadas em seqüências). A primeira tela apresentada ao usuário solicita que o mesmo preencha seu nome identificandose como jogador para então dar a partida.

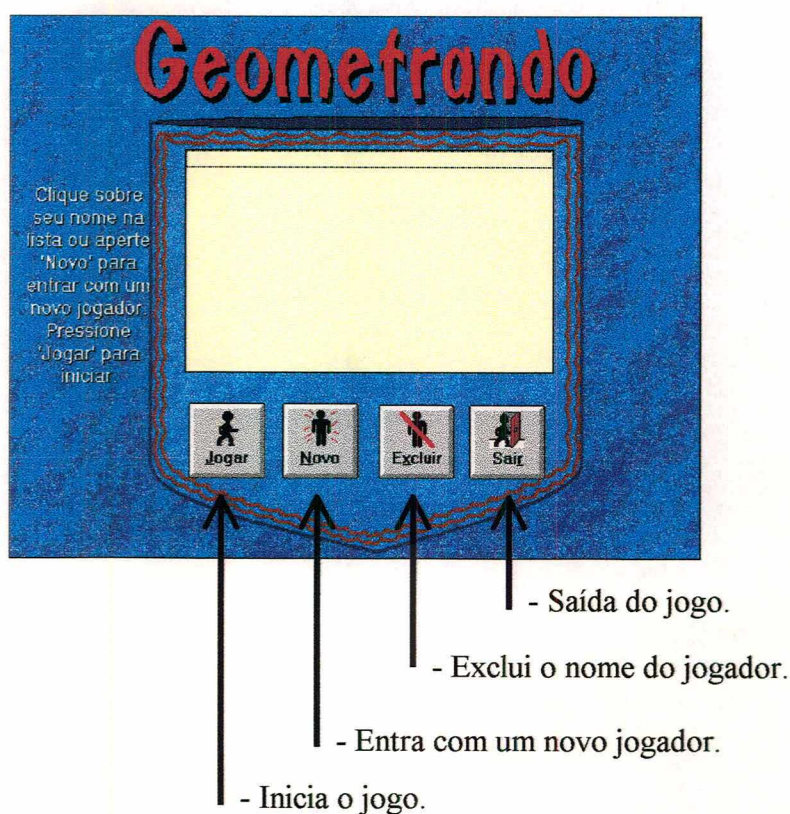


Figura nº 02 – Fonte Software Geometrando

Tratando-se da interface do jogo; é baseada na representação de um parque ao qual o usuário andar por ele a busca de um tesouro, mas a cada certa altura lhe é cobrado algo para ele então poder seguir em frente. As telas do sistema apresentam, no lado direito, alguns ícones que auxiliam o caminho percorrido pelo usuário: um em forma de mapa, outro em forma de mochila, um terceiro em forma de relógio e em quarto é apresentado ao usuário um conjunto de setas verdes que demonstram a direção que pode ser tomada. A seguir é demonstrada a tela de início do sistema, devendo-se perceber que esta apresenta apenas uma seta. Na parte central inferior são apresentados cinco campos, sendo quatro em cor bordo, com questões para o usuário escolher; a cada questão escolhida é enviada uma resposta que pode ser uma frase expressa no primeiro campo (bege) acompanhada por um som ou um caminho para que o usuário acesse uma nova tela que poderá conter a matéria por escrito ou em forma de exercícios. Cada tela possui um título expresso na sua parte superior.



Obs: Perceba que a questão escolhida pelo usuário destaca-se na cor verde, e a resposta é demonstrada acima.

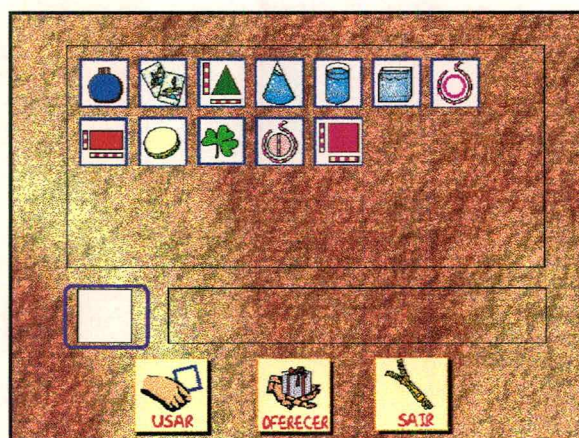
Figura nº 03 – Fonte Software Geometrando

O mapa serve para auxiliá-lo em sua caminhada; após vários passos se o usuário se sentir perdido, basta que ele clique com o botão direito do mouse sobre o desenho do mapa, mostrado na figura anterior, e será apresentado um croqui do caminho já percorrido indicando com uma seta azul o local onde ele se encontra.



Figura nº 04 – Fonte Software Geometrando

No decorrer do jogo o personagem principal (o usuário) interage com diversos outros, e cada envolvimento com alguém ele pode ou não receber alguma recompensa que poderá lhe ser útil posteriormente. Estas recompensas serão armazenadas na sua mochila, por isso a cada exigência de algum objeto para seguir em frente, o usuário procura em sua mochila se já o possui, se não tem que ir dando voltas pelo parque até encontrá-lo para daí então retornar a tal ponto, oferecer o objeto e seguir em frente.



Obs: Tela que refere-se ao interior da mochila.

Figura nº 05 – Fonte Software Geometrando

Já o relógio é para auxiliar o usuário na parte de configurações do jogo, como ativar ou desativar sons, salvar o jogo, reiniciar, mudar de jogador, ativar o ícone ajuda, conhecer os autores do jogo, entre outras funções acessadas nesta tela.

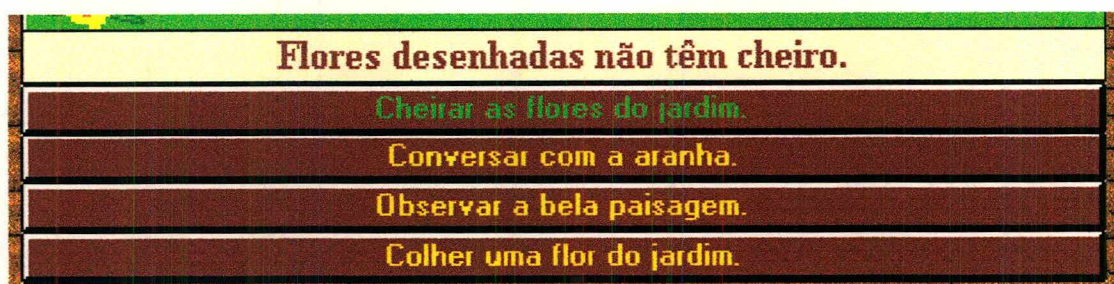


Figura nº 06 – Fonte Software Geometrando

Apesar de ser um software muito bem elaborado, detectou-se falhas neste sistema; uma delas é que certos contatos com personagens no parque levam o usuário a uma tela com matéria sobre Desenho onde esta além de ser colocada de forma carregada, muito texto, torna-se confusa até mesmo pela utilização abusiva de cores nas palavras, sem interação com o usuário gerando cansaço e não exigindo nada do mesmo; basta que ele entre nesta tela sem nem mesmo ler, ele já sairá dali com a recompensa na mochila. Esta parte deveria ser melhor elaborada para que despontasse um maior interesse no usuário quanto a matéria pois na maioria das vezes é apresentada com possibilidade de ser desprezada. Deve-se ressaltar que os exercícios são muito bem estruturados para contracenarem com essas telas que não foram bem moldadas. Fica aí uma das críticas para que gerem melhorias no produto final, principalmente por ser este um produto que visa a aprendizagem.

Sem dúvida que o Geometrando é um jogo amplo, exigiu muito trabalho para ser idealizado merecendo seus méritos, porém críticas construtivas devem ser consideradas; uma vez pesquisando na área não poderia deixar de mencionar tais sugestões e focar tais erros, mesmo como forma de alertar outros produtores para que estes não venham cometer um mesmo engano.

A metáfora utilizada no jogo por sua vez é apropriada para crianças primárias. As perguntas e respostas apresentadas são muito infantis e estão contracenando com conteúdos que são ligados a uma faixa etária bem mais avançada. Observe os exemplos a seguir:



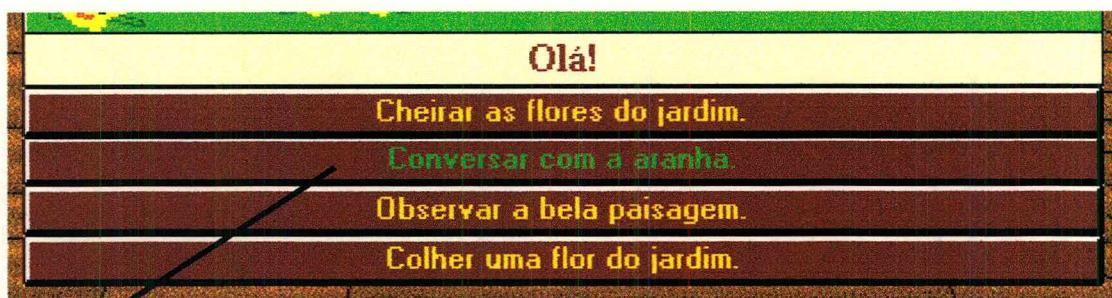
Obs: Ouve-se um som de espirro.



Obs: Ouve-se um som de bocejo.



Obs: Ouve-se um som de um mergulho.



Obs: Quando pressionado o botão do mouse mostra-se a tela seguinte

A **Reta** é um conjunto infinito de Pontos. Por um ponto podem passar infinitas retas. Mas entre dois pontos distintos, só podemos passar uma reta.

São chamados de Colineares, dois ou mais pontos que pertencem a mesma reta.

Quando ao Plano, podemos ver que é um conjunto de infinitos pontos.

Duas retas de um plano podem ser: Concorrentes, Paralelas ou Coincidentes. São concorrentes duas ou mais retas que possuem apenas um ponto em comum.

Agora vamos aprender a diferença entre Reta, Semi-Reta e Segmento de Reta. Como vimos, a reta é um conjunto infinito de pontos. Se, com um ponto dividirmos esta reta em duas partes, cada uma delas será uma **Semi-Reta**, este ponto será chamado de Origem.

Mas, se nesta reta colocarmos dois pontos, estes pontos, assim como todos os outros que estão entre eles, formarão o **Segmento de Reta**. Estes podem ser Consecutivos, Colineares ou Congruentes. São consecutivos

Sair

Obs: As palavras Reta, Semi-Reta e Segmento de Reta, não são chaves para uma nova tela.

Os dois botões triangulares servem como barra de rolagem para dar continuidade ao texto.

Figura nº 07 – Fonte Software Geometrando

Estes questionamentos deveriam despertar curiosidade e interesse ao usuário que percorre o sistema a busca de surpresas e recebe como respostas estas frases mediocres, podendo despertar nele um sentimento de frustração que poderá levá-lo ao abandono do jogo.

Outra observação é referente ao conteúdo abrangido e a forma pela qual ele é expresso. O conteúdo é amplo, direcionado a aproximadamente 7ª e 8ª série do 1º grau, ou posterior. Para a faixa etária (público alvo) o conteúdo não está muito abrangente? Não seria melhor diminuir a quantidade e melhorar a qualidade do ensino dirigido ao usuário?

Há erros em definições abrindo margens para várias interpretações e como matéria básica isso não deveria acontecer deixando o aluno seguro do que está aprendendo. A próxima figura, por exemplo é uma tela de conteúdo que já apresenta erro na primeira frase.

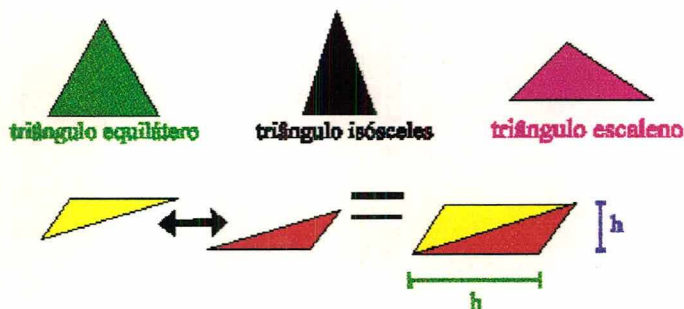


Se colocarmos dois triângulos juntos, para que se torne uma figura maior, veremos que estes formam um paralelogramo. Sendo assim, a fórmula da **área do triângulo** é:

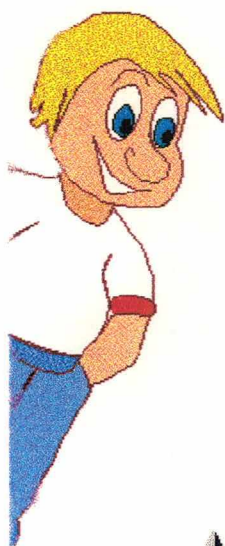
$$A = b \cdot h \quad \text{onde: } b = \text{base}$$

Os triângulos podem ser classificados quanto aos lados: **equiláteros** (todos os lados de mesma medida), **isósceles** (dois lados iguais) e **escaleno** (todos os lados diferentes).

Abra a sua mochila e veja o presente que eu estou lhe dando.



Obs: Só se forma um Paralelogramo se juntarmos dois “*triângulos iguais*” e tornarmos coincidentes dois dos lados semelhantes.



Quadriláteros são figuras geométricas de quatro lados. São chamados de Paralelogramos, os quadriláteros que têm os lados opostos paralelos. Entre os paralelogramos podemos destacar:

- Retângulo: é um paralelogramo que tem os quatro ângulos retos.
- Losango: é um paralelogramo que tem os quatro lados iguais.
- Quadrado: é um paralelogramo que tem os quatro ângulos retos e os quatro lados iguais.

Para a área do trapézio, novamente vamos aplicar as áreas que já conhecemos. Apenas é importante denominar a parte inferior de Base Maior, representada pela letra "B", e a parte superior de base menor, representada pela letra "b". Se unirmos dois trapézios, sendo que um deles invertido, teremos um paralelogramo. Desta maneira, veremos que podemos aplicar a seguinte fórmula:

$$A_{\text{paralelogramo}} = (B + b) \cdot h$$



Sendo o paralelogramo igual a união de dois trapézios, basta dividirmos a área do paralelogramo por dois e teremos a fórmula da área do trapézio:

Figura nº 09 – Fonte Software Geometrando

Para os iniciantes não se deve deixar aberturas para possíveis interpretações errôneas, portanto quando fala-se em Losango e afirma-se que é um paralelogramo que tem os quatro lados iguais, sabe-se que somente esta característica não define a figura em questão, dever-se-ia destacar também a congruência dos ângulos opostos amarrando assim todas as características da mesma.

A correlação feita entre a união de trapézios originando um paralelogramo vai depender de um modo único de pensamento, essa não é a forma correta de fazer com que o aluno pense e chegue a uma conclusão, vai ser bem provável o alcance de uma solução errada, ainda mais sem uma ilustração para ajudar no raciocínio. “Um jogo de “Desenho” que não expõe o raciocínio graficamente!!!” A verdade é que parece que as fórmulas são bem mais compreensíveis do que o desenho; não tem nexos explicar a área de um trapézio sem nenhuma ilustração uma vez que a maioria das pessoas não conseguem visualizar a questão.

Outro ponto a ser ressaltado é que este jogo não apresenta as telas em *série*, podendo o usuário passar por uma sem ter passado por outra, mas nas explicações da matéria considera-se, várias vezes, que ele já tenha adquirido tal conhecimento. Deve-se verificar isso novamente por que nem sempre isso acontece.

Concluimos que deve-se tomar muito cuidado quanto a elaboração de um jogo educacional para que não haja esses tipos de erros comprometendo assim o rendimento do usuário que por sua vez poderá se tornar frustrado por não ser correspondido pelo sistema, ao menos o mínimo esperado por ele próprio. Estas críticas citadas neste trabalho não tem interesse de desvalorizar nenhum trabalho mas enriquecê-lo uma vez que são encontrados os seus erros e que possam estes serem corrigidos; são sugestões de aprimoramentos futuros para o produto mencionado servindo como exemplo para futuros produtores de trabalhos semelhantes.



CAPÍTULO 4

4. SOFTWARES UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO DO SISTEMA

4.1 - Softwares Direcionados ao Desenho e ao Tratamento de Imagens: Corel Draw, Corel Photo-Paint respectivamente.

Para a elaboração do sistema proposto neste trabalho utilizamos os softwares Corel Draw e Corel Photo-Paint, os quais comentamos abaixo.

“ O Corel Draw! é um studio artístico completo, que permite que você crie ilustrações precisas, faça desenhos à mão livre, edite fotografias digitais, represente dados em gráficos, monte apresentações simples, e até mesmo construa seqüências animadas” [McCLELLAND, 1994 - p 1].

Segundo McCLELLAND, o *Corel Draw* não é um único programa; na verdade *Corel Draw* é o nome de um pacote no qual contém oito softwares separados, que funcionam independentemente, cada qual com a sua função específica, ou seja:

- *Corel Draw* - responsável pela criação de desenhos, sejam estes mais simples ou complicados.
- *Corel Move* - permite com que o desenho se mova em qualquer direção e em qualquer velocidade por qualquer período de tempo.
- *Corel Photo-Paint* - permite que você crie efeitos sobre imagens fotográficas.
- *Corel Trace* - permite que você transforme imagens fotográficas em desenho, redesenhando-as automaticamente.

- *Corel Capture* - permite que você fotografe a tela, ambiente de trabalho do Corel, para imprimí-la.
- *Corel Chart* - permite que você crie gráficos de várias formas e estilos.
- *Corel Show* - permite que você faça uma combinação de imagens, gráficos, animações, de forma a realizar uma apresentação de negócios.
- *Corel Mosaic* - permite que você organize seus arquivos de forma visível ao usuário, uma biblioteca aberta, na qual o usuário pode ver seus arquivos e se precisar deles basta clicar (através do mouse) sobre o desenho e arrastá-lo para a tela.

O *Corel Draw*, programa principal voltado para o desenho, trabalha com imagens vetoriais, ou seja, seu combustível de funcionamento são equações matemáticas que calculam imagens com a maior precisão, através de eixos coordenados. Portanto, todos os desenhos, desenvolvidos através deste programa, são reflexos de expressões matemáticas, que, apesar de serem invisíveis ao usuário, são de suma importância para o resultado visual que o mesmo desfruta. Por serem baseados nestes raciocínios vetoriais, o *Corel Draw* e outros programas semelhantes, são chamados de *softwares orientados por objetos*. Tornando mais claro, isso significa que as imagens produzidas pelo *Corel Draw* ficam visualmente perfeitas, ou seja não são serrilhadas como no ToolBook por exemplo.

O ato de imprimir um desenho, criado através do *Corel Draw*, na realidade, nada mais é do que uma tradução matemática feita do computador para a impressora, que por sua vez, imprimirá os gráficos, porém guardando consigo o segredo das equações [McCLELLAND (1994)].

Ainda auxiliando a construção da comunicação visual do sistema proposto entra como apoio uma biblioteca de cliparts chamada Corel Mega Gallery 110.000 Images, de onde foi retirado alguns desenhos utilizados no sistema.

O software *Corel Draw*, bem como o *Corel Photo-Paint*, teve seu papel participativo neste trabalho, uma vez que a autora utilizou dos seus recursos para a idealização da ilustração do sistema educacional proposto, enriquecendo assim a interface do mesmo.

4.2 - *Software de Autoria: ToolBook*

Criado em maio de 1990, pela Asymetrix Corporation, o *ToolBook* é um software de autoria que permite que você crie livros eletrônicos, jogos, sistemas educacionais em geral .

Através do *ToolBook* é possível criar telas que se relacionam através de botões, animações, demonstrar vídeos, enfim várias funções que possibilitam a criação de:

- Protótipos de Aplicativos;
- Cursos Interativos de Treinamento e Tutoriais;
- Sistemas de Menus;
- Aplicativos no estilo de Banca de Dados;
- Programas de Hipermissão, etc...

O *ToolBook* pode ser definido também como um conjunto de ferramentas, que permite que seus usuários criem aplicativos gráficos de hipermissão sem precisarem ser programadores. Estes aplicativos são criados através do *ToolBook* com o objetivo de facilitar o relacionamento do leitor com o computador ao realizar uma tarefa; na verdade estes aplicativos correlacionam textos, gráficos, animações, audios e vídeos de várias maneiras, apresentando as informações aos leitores de uma forma interativa.

Com o *ToolBook* pode-se criar um livro eletrônico por partes, ou seja, passo a passo, criando objetos que nada mais são do que as representações gráficas de ações e comandos. Esses objetos contêm as instruções que o computador deve executar. Depois de criar estes objetos, é possível ainda, definir o papel de cada objeto no livro. Este livro, formado por várias páginas, necessita de uma forma de movimentação de uma a outra página, chamada de *navegação* e realizada através do mouse. Este permite que o leitor se movimente dentro

do livro através de simples cliques em seus botões, selecionando e movimentando objetos, ou ainda disparando determinadas ações. Este trabalho realizado com o mouse é essencial para o tratamento dos objetos no livro, assim o leitor pode indicar quais os objetos da página que deseja utilizar. Um objeto apontado, pode ser selecionado para realizar uma determinada ação. O simples fato de apontar os objetos nada mais é do que um modo de navegar. Estes objetos, que auxiliam visualmente o leitor, são instrumentos de navegação. Quando se quer iniciar um livro, obviamente terá um ícone (um símbolo gráfico) para abri-lo, assim como para encerrá-lo haverá um ícone para fechá-lo; dentro deste livro, terá ainda ícones que possibilitem a passagem de uma página para a outra, de forma a ir para a frente , para trás, etc...

Os softwares de autoria, por exemplo *ToolBook* (para IBM Compatíveis) ou ainda o *HyperCard* (para Macintosh) criam uma interface do livro fornecendo ao leitor uma forma de interagir com o computador. A metáfora do “livro” é utilizada pelo *ToolBook* devido a ser uma experiência real que a grande maioria das pessoas entendem, pois é difícil uma pessoa que não tenha folheado um livro ou uma revista [VIEIRA, 1995].

Ao projetar o livro de ensino de Desenho proposto neste trabalho, a autora colocouse a disposição para responder as questões seguintes:

- Qual é o propósito do livro?

O propósito do livro idealizado neste trabalho, é o de tornar-se um dos recursos didáticos disponíveis aos alunos principiantes desta disciplina, para que estes possam situar-se compreendendo as noções básicas do Desenho Geométrico.

- Quais são as razões que o leitor tem para usar o livro?

As razões que levariam o leitor a procura do livro seria primeiro devido as dificuldades que vem enfrentando quanto ao ensino do Desenho através dos métodos tradicionais; segundo, pelo seu próprio interesse de aprender através de recursos

computacionais com o auxílio de um agente incentivador baseado no método lúdico (jogo educacional).

- Que informações são apresentadas no livro?

São apresentadas definições básicas do conteúdo do Desenho Geométrico, envolvendo Polígonos, Triângulos, Quadriláteros, Circunferência e Círculo, destacando a importância dessa matéria e correlacionando-a com o cotidiano do leitor.

- Como as informações são transmitidas?

Através de exercícios sobre assuntos básicos e desenhos que se correlacionam; são auxiliadas por sons e animações com o objetivo de tornar as atividades cada vez mais lúdicas.

- Como o leitor encontra as informações?

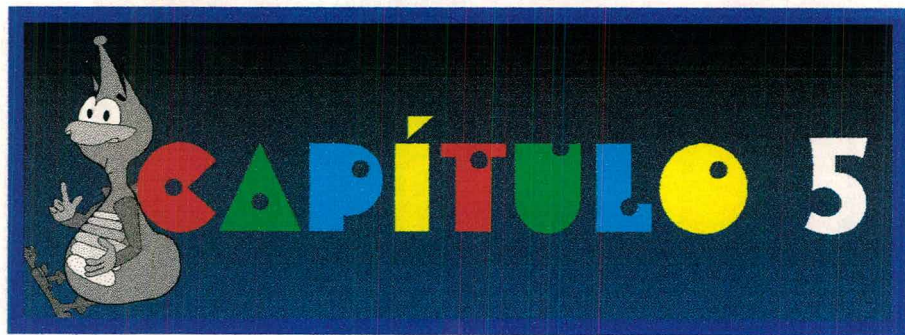
As informações são apresentadas nas páginas do livro de forma coligada a realidade do leitor, ou seja o leitor entrará em uma página onde terá que escolher um objeto a ser clicado; é esta escolha que será a chave para entrar nas telas dos exercícios, que serão correspondentes as formas envolvidas pelo objeto (ao entrar na tela o objeto explodirá originando as figuras geométricas), questionando assim o leitor sobre os conhecimentos ligados a estas.

- Que orientação o livro dá ao leitor para completar as tarefas?

O livro cobra do leitor conhecimentos básicos através de exercícios e se caso o leitor tiver dificuldades que gerem erros o livro leva-o para um outro módulo de pesquisa para que ele possa se auto corrigir, o leitor só passa para a próxima tela de exercícios se responder corretamente o exercício anterior. O sistema apresenta três tipos de exercício, o primeiro

tipo é em forma de lacunas com várias alternativas para clicar na resposta correta (fazer um “x” na resposta certa); o segundo é a correlação de uma lista de nomes com vários desenhos, onde o leitor terá que arrastar o nome ao desenho correspondente; e o terceiro e último é a apresentação de vários desenhos para serem associados a determinados campos onde o desenho tem que ser arrastado ao campo que ele pertence. Ao terminar os exercícios o leitor é premiado com um jogo (ainda não idealizado) referente ao conteúdo exposto no exercício; a tela que dará introdução aos jogos (cada jogo ligado a um determinado conteúdo) dará as seguintes opções ao usuário:

- Entrar no jogo;
- Sair do Sistema;
- Voltar à tela dos conteúdos podendo o mesmo optar por um outro;
- Ou voltar a tela das matérias optando por uma outra.



CAPÍTULO 5

5. PROTÓTIPO DO SISTEMA IDEALIZADO NESTE TRABALHO

A tela de abertura, juntamente com mais duas telas em série, responsabilizam-se pela introdução do sistema. Apresentam ao usuário uma vinheta através da metáfora espacial onde um disco voador segue pelas três telas sendo que da primeira para as demais só terá continuidade se o usuário clicar (com o botão esquerdo do mouse) no botão “*continua*”, se caso desejar sair do jogo então deverá clicar no botão “*saída*”. Observe afigura a seguir:



Figura nº 10 – Telas iniciais. Fonte sistema proposto neste trabalho.

Após a animação de introdução o usuário será orientado a escolher (através do clique do botão esquerdo do mouse) uma das mãos do BIDI (que durante a animação se apresentou a ele como o guia desta aventura); se a escolha for pela mão direita (Figura

nº10), onde ele segura um bloco, estará seguindo para a tela de cadastro e se for pela mão esquerda, onde ele segura um lápis, será apresentado ao usuário uma janela suspensa sobre a tela apresentando os dados da autora, acompanhada por uma seta que serve como chave para fechar esta janela e retornar a tela de origem, cobrando do usuário a entrada para o cadastro. A figura abaixo demonstra a descrição dos destinos descritos acima:



Figura nº 11 – Tela de Cadastro e Janela de apresentação da autora.
Fonte sistema proposto neste trabalho.

Após o cadastro é apresentado ao usuário uma tela onde o BIDI conversa com o mesmo lhe informando que já possui o roteiro a ser seguido, solicitando sua ajuda para seguir em frente; a primeira forma de ajuda do usuário ao guia é clicar sobre o próprio roteiro (eis a chave para a próxima tela).

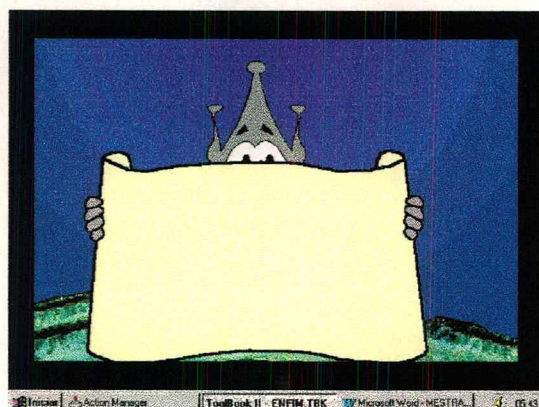


Figura nº 12 – Tela de explicação inicial do sistema.
Fonte sistema proposto neste trabalho

Agora o sistema apresentará a tela principal representada por um certo mapa que apresenta várias matérias para o usuário escolher qual ele quer pesquisar; perceba que nesta tela já aparece novos ícones em sua parte inferior:

- O primeiro, é representado por um et semelhante ao BIDI deitado em uma rede; quando ativado leva o aluno a um passatempo de caça ao BIDI (jogo de descontração);
- O segundo, é o botão “saída” já comentado anteriormente quando tratou-se da primeira tela do sistema;
- O terceiro, está desativado nesta tela, mas quando ativado (apresenta-se de forma colorida) permite que o usuário acesse a tela dos conteúdos podendo escolher outro caminho a ser seguido.
- E o quarto e último, está também desativado, é semelhante ao anterior porém leva o usuário a tela das matérias, permitindo a escolha de outra delas.

No caso do protótipo foi concretizado (parcialmente) apenas o módulo “Desenho”, área de atuação da autora, que, sugere a idealização dos demais módulos como trabalhos posteriores à serem realizados por profissionais das respectivas áreas; destaca também que as áreas que não foram apresentadas no modelo não significam que não podem ser incluídas. Este exemplo é simbólico! Observe a figura a seguir da tela que apresenta as matérias ao usuário:



Figura nº 13 – Tela de apresentação das Matérias.
Fonte sistema proposto neste trabalho.

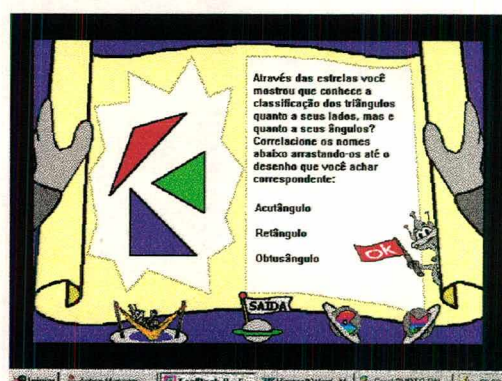
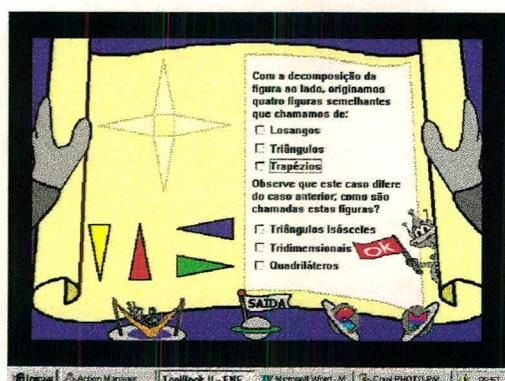
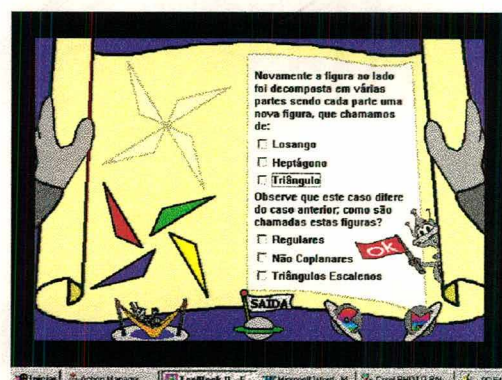
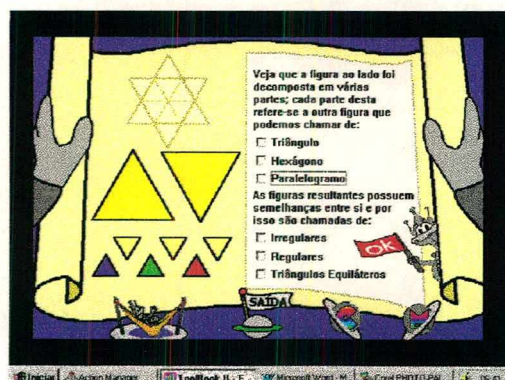
A partir deste estágio iremos entrar na particularidade do Desenho, mas todo o trabalho realizado está concretizando a idéia apenas nesta disciplina, valendo teoricamente para as demais ali apresentadas ou não; é claro que para implementarmos outras matérias teremos o cuidado de mantermos o mesmo nível de conteúdo atingindo o mesmo público alvo.

Ao escolher o item “Desenho”, o sistema segue em frente dando entrada a tela principal dessa matéria, que apresenta várias figuras. Perceba que nesta, o ícone que permite a escolha de uma outra matéria está ativado. Confira a ilustração abaixo:



Figura nº 14 – Tela de apresentação dos Conteúdos.
Fonte sistema proposto neste trabalho.

Sendo clicado o botão esquerdo do mouse sobre uma destas figuras, será ativada a entrada nas telas de exercícios. Agora, dependendo da figura escolhida, o usuário pode seguir para caminhos diferentes; supomos que o ícone escolhido seja sempre o grifado em vermelho representado nas figuras seguintes, perceba então a cadeia de telas de exercício que seguem, observe na próxima página:



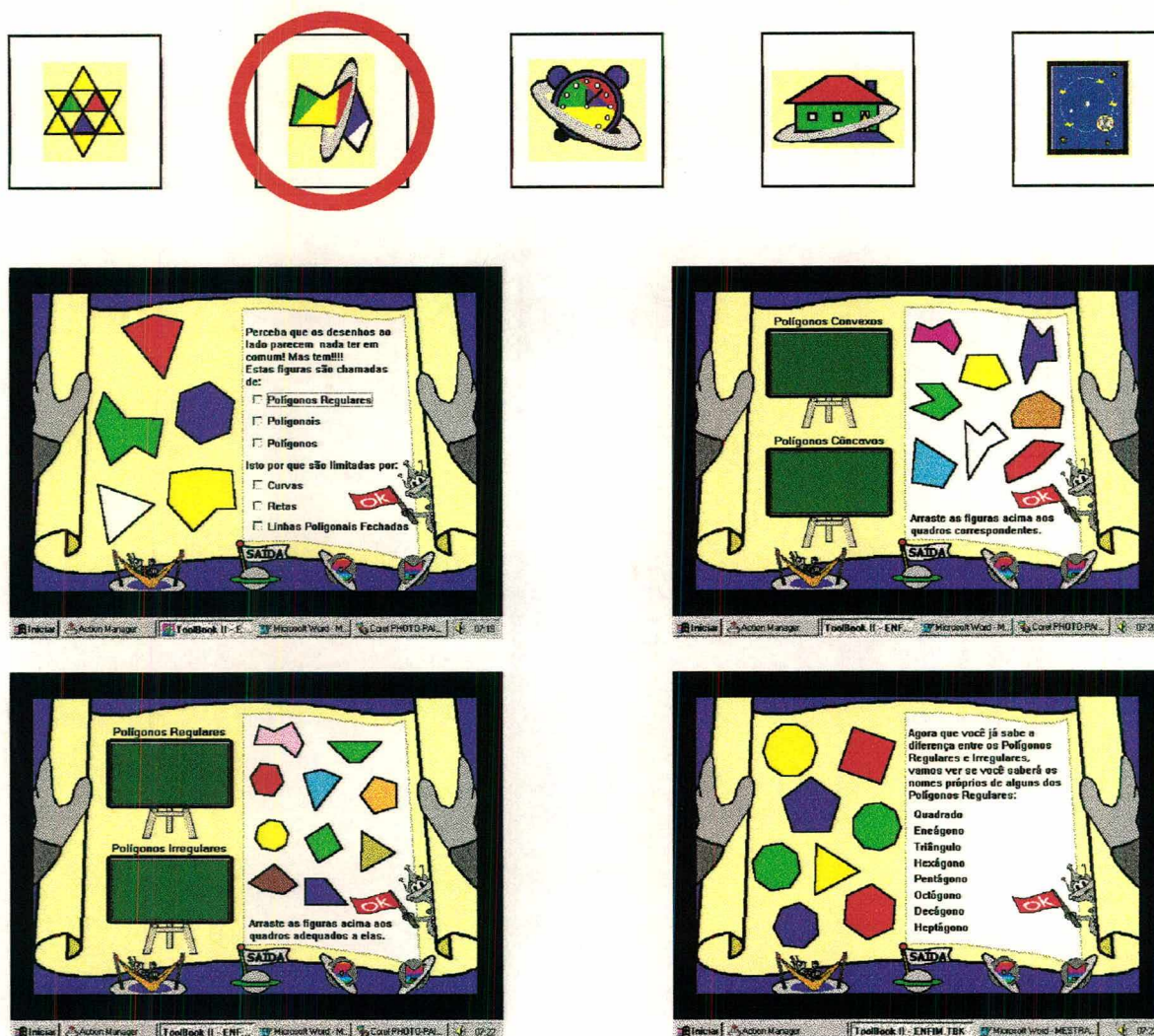
OBS: Estas telas representam o módulo de conteúdo dos triângulos, mas o usuário ao escolher a estrela ele não tem esta visão, agora ele correlacionará as partes das estrelas com a matéria.

Figura nº 15 – Telas de exercícios sobre Triângulos.
Fonte sistema proposto neste trabalho.

Antes de apresentarmos outro módulo, referente a outro conteúdo chamaremos a atenção ao modo de funcionamento do sistema nas telas dos exercícios, perceba que apareceu um novo ícone; é um botão "OK" representado por um dos amigos do BIDI segurando uma bandeira. O usuário só deverá ativar este ícone quando ter certeza de que respondeu tudo. No caso dos três primeiros exercícios (figura nº 15) o sistema irá considerar errado se o usuário deixar a questão em branco (apresentando-lhe uma tela de erro e

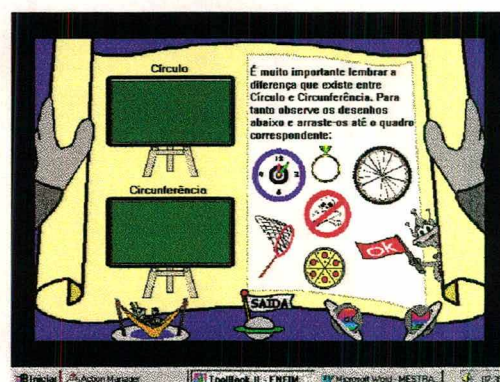
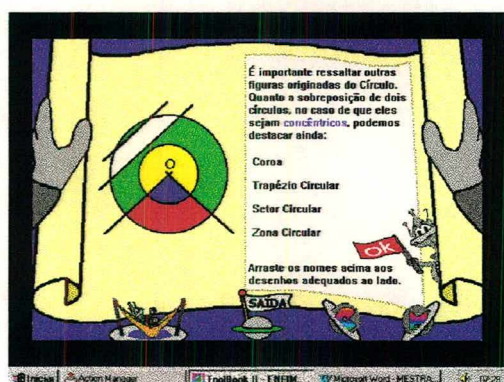
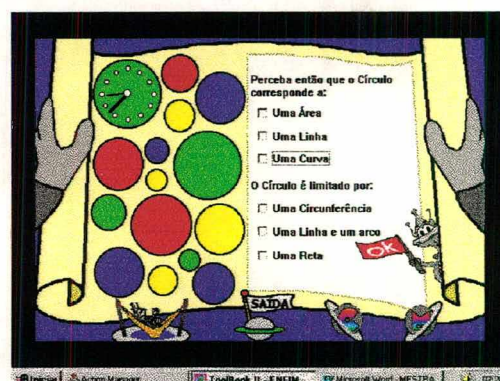
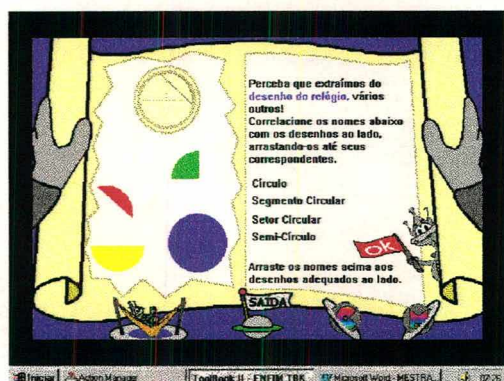
conseqüentemente levando-o ao livro de pesquisa para verificar sua dúvida) . Já na quarta tela o exercício é diferente pois o usuário deverá arrastar, até a figura ao lado, o nome a ela correspondente, caso ele arraste apenas um e clique no botão “OK” o sistema avisará que o exercício não está completo, o usuário terá que responder o que falta. Neste tipo de exercício, o usuário recebe uma mensagem de acerto ou de erro, a cada item respondido.

Voltamos agora para a ilustração dos demais módulos de conteúdos desenvolvidos no sistema proposto. Observe:



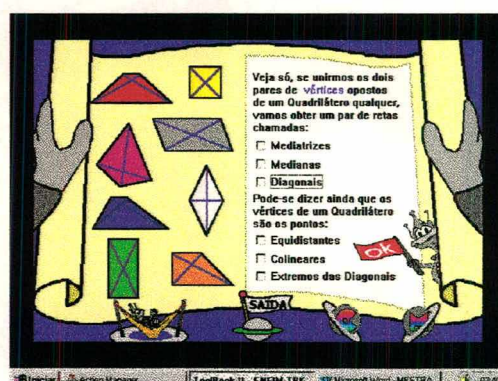
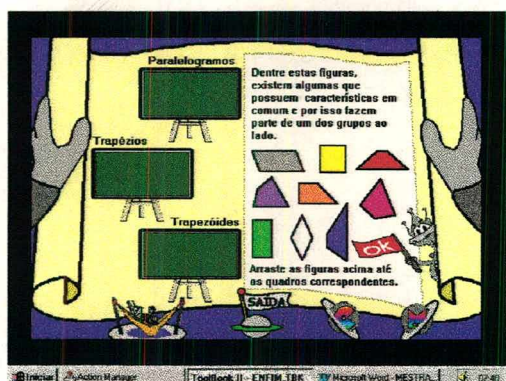
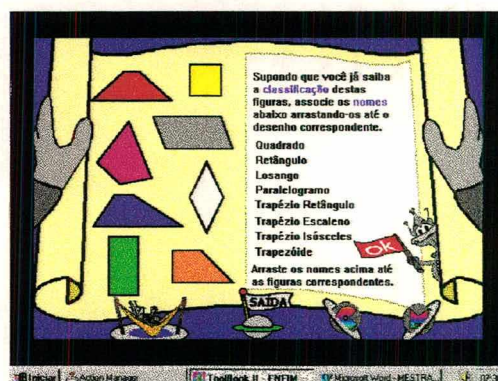
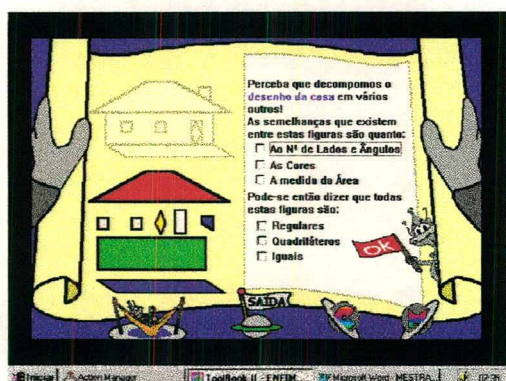
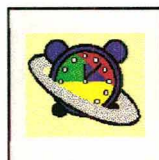
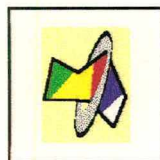
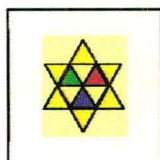
OBS: Estas telas representam o módulo de conteúdo dos polígonos, Apesar de que o usuário ao acessá-la não sabe disso.

Figura nº 16 – Telas de exercícios sobre Polígonos.
Fonte sistema proposto neste trabalho.



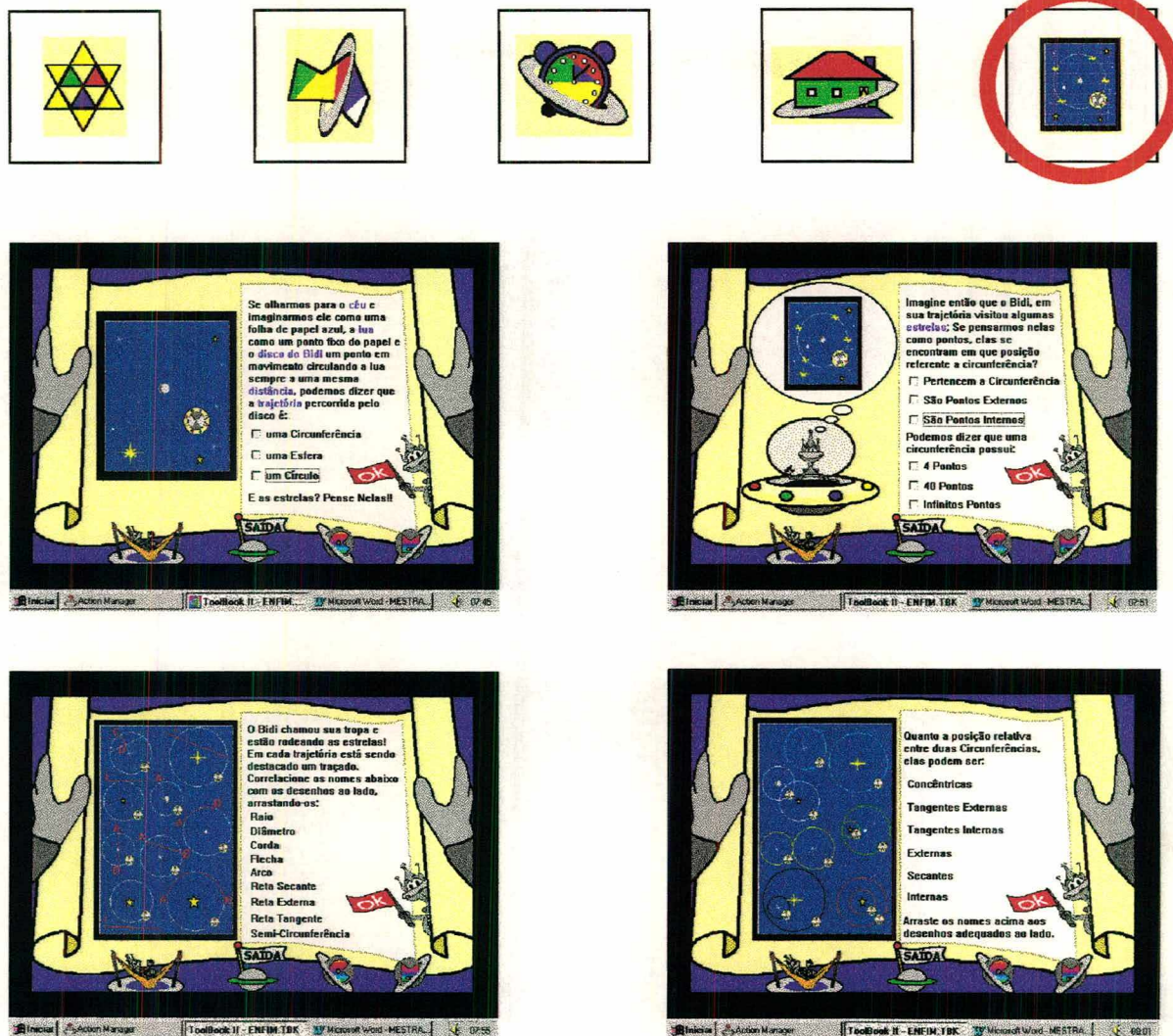
OBS: Estas telas representam o módulo de conteúdo dos Círculos. Apesar de que quando o usuário escolhe o desenho do relógio ele não sabe desta ligação com o conteúdo. Observe que na última tela deste módulo é colocado um exercício de correlação com objetos comuns do seu cotidiano, e é pedido ao usuário que faça a correlação destes objetos com os campos adequados: Círculo ou Circunferência.

Figura nº 17 – Telas de exercícios sobre Círculos.
Fonte sistema proposto neste trabalho.



OBS: Estas telas representam o módulo de conteúdo dos Quadriláteros. Observe que a primeira e a última tela deste módulo são compostas de exercícios de lacunas, as outras duas são associativos ou seja o usuário tem que associar os nomes ao desenho, em um dos casos, e o desenho aos nomes, campos.

Figura nº 18 – Telas de exercícios sobre Quadriláteros.
Fonte sistema proposto neste trabalho.



OBS: Estas telas representam o módulo de conteúdo das Circunferências. As duas primeiras telas são compostas de exercícios de lacunas, as outras duas por exercícios associativos ou seja o usuário tem que associar os nomes aos desenhos.

Figura nº 19 – Telas de exercícios sobre Circunferências.
Fonte sistema proposto neste trabalho.

O leitor terá tempo e chances livres para responder as questões e depois de responder deverá clicar no botão “OK”, se ele alcançou um acerto, ótimo, aparecerá uma tela suspensa sobre a outra parabenizando-o (esta tela nem sempre será a mesma, o sistema

apresenta cinco modelos de telas referentes ao acerto); se ele for curioso algumas surpresas como sons e animações poderão ser ativadas nestas telas, se não, ele clica no botão “OK” contido também nesta e passará para o próximo exercício. Observe na figura a seguir as telas que o sistema apresenta mediante um acerto do usuário:

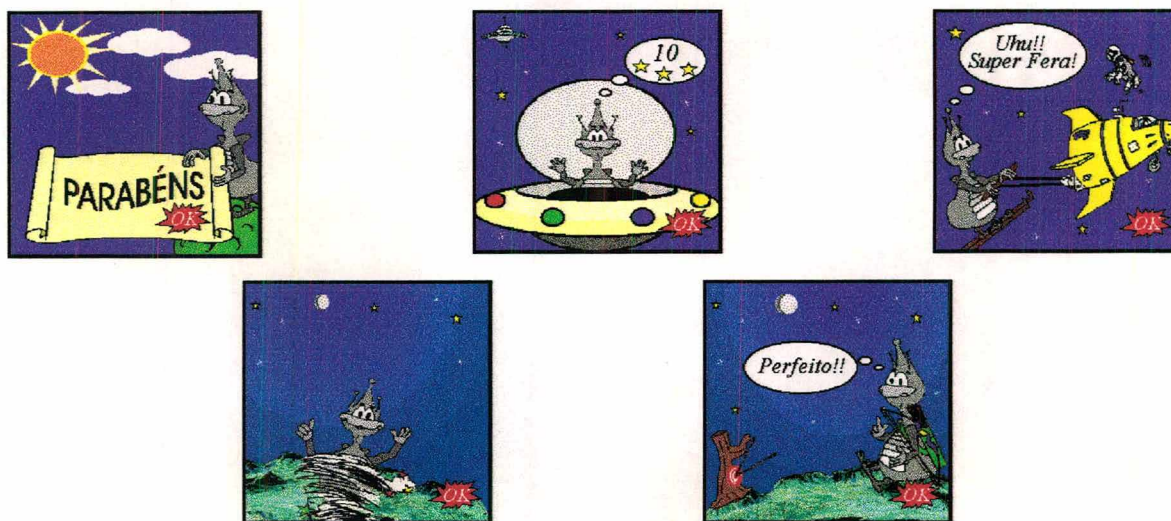


Figura nº 20 – Telas com o objetivo de parabenizar o usuário.
Fonte sistema proposto neste trabalho.

Mas se ele não conseguir alcançar o acerto e por algum engano responder de forma errada, então ao clicar o botão “OK” a tela que será apresentada suspensa sobre a outra terá o objetivo de alertá-lo pelo engano (da mesma forma que no acerto, o sistema terá cinco telas representando o erro sendo uma delas aleatoriamente apresentada). A seguir a figura mostra as telas de erro:

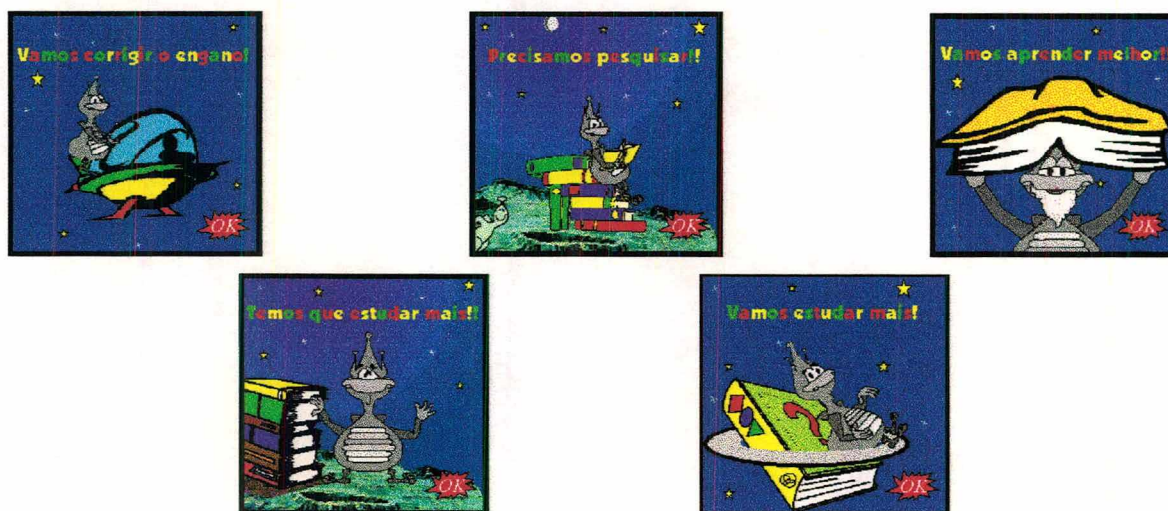


Figura nº 21 – Telas com o objetivo de alertar o usuário ao erro cometido.
Fonte sistema proposto neste trabalho.

Uma vez que uma destas telas de erro são apresentadas, o usuário ao clicar no botão “OK” estará sendo levado para um livro com a finalidade de pesquisar e aprender a respectiva matéria onde o mesmo ocasionou o erro. Após a pesquisa (neste livro) que o leitor fará livremente, ele poderá voltar ao sistema a qualquer momento (bastando clicar em um botão chamado “Sistema”), entrando então novamente na tela do exercício onde ele causou algum erro, para respondê-lo novamente; se houver erro outra vez o caminho citado se repete até que ele acerte a questão e possa seguir em frente, portanto é bom frisar que o acerto é a chave para uma próxima etapa (tela). Observe nas figuras abaixo partes do livro que chegaram a ser implementadas.



Figura nº 22 – Tela que apresenta em forma de índice o conteúdo do livro (help).
Fonte sistema proposto neste trabalho.

É este livro que o sistema acessará quando receber uma resposta errada. Foi implementada até o momento apenas uma parte dele ou seja somente o conteúdo dos “Quadriláteros”. Ele apresenta quatro ícones básicos, sendo:

- Um de ligação direta com o sistema , permitindo ao usuário o retorno ao sistema (ilustrado através de uma seta escrito “sistema”);
- Dois para navegação em série, ou seja as setas que localizam-se na parte inferior da tela (em seus pontos extremos). Funcionam de maneira a navegar de tela em tela, seqüencialmente. Um ícone (da direita) para seguir para frente, e o outro (da esquerda) para trás.
- Um ícone permitindo ao usuário uma passagem direta à tela do índice de conteúdos do livro (menu), onde ele poderá escolher o assunto que lhe interessa.

Como até o momento a autora tem implementado apenas a parte do conteúdo dos quadriláteros, na figura seguinte demonstra as telas que representam, no livro de apoio (em forma de help), este conteúdo:



Figura nº 23 – Telas que constituem o conteúdo dos quadriláteros (help).
Fonte sistema proposto neste trabalho.

Ao terminar os exercícios de um determinado conteúdo será apresentado ao usuário uma tela (em forma de janela) com o objetivo de apresentá-lo com um jogo. Ele terá que escolher uma das cinco caixas apresentadas, onde apenas uma delas dará entrada ao jogo as outras são para diverti-lo com diferentes surpresas. O jogo envolverá os conhecimentos referentes ao conteúdo correspondente aos exercícios dos quais ele respondeu no módulo; se ele não quiser jogar ele pode voltar a tela principal do conteúdo do Desenho e escolher uma nova figura, ou ainda voltar a tela das matérias e optar por qualquer outra. Veja:

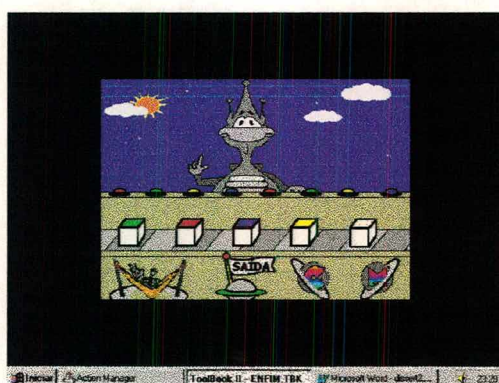


Figura nº 24 – Tela apresentada para dar entrada ao jogo referente a matéria.
Fonte sistema proposto neste trabalho.

Este sistema educacional não foi idealizado com o intuito de servir como avaliador, mas foi desenvolvido dentro dele um sistema de avaliação, do qual o usuário não terá conhecimento e que o professor poderá acessá-lo podendo investigar superficialmente o desempenho de cada usuário. O meio de avaliação funciona baseado em um contador que irá gravar o número de tentativas e o número de acertos disparados pelo usuário em cada tela de exercício. Trata-se de uma avaliação superficial devido a alguns pontos:

- Primeiro por que o próprio usuário não sabe que está sendo avaliado, e por isso o professor não saberá qual a sua intenção, podendo ele estar brincando e respondendo tudo errado para conhecer as conseqüências.
- E, segundo por que o fator tempo não é levado em conta.

Mas apesar disso, não significa que não seja válido este tipo de avaliação, pois o professor poderá, dependendo do ambiente, no caso de um laboratório com micros em rede, o professor poderá acompanhar os alunos um a um, em intervalos de tempo diferente.


Outro recurso ainda não descrito, sobre o sistema, é que toda palavra que aparece na cor azul, é uma “hotword” (termo utilizado pelo ToolBook), ou seja é uma espécie de ícone que, neste caso, quando apontado com o cursor do mouse apresenta alguma nova informação seja esta expressa através de uma escrita ou um desenho.

A maioria das telas são compostas também por animações e sons, isso para instigar o usuário tornando-o interessado pelo sistema.

Como forma de incentivo, é apresentado uma tela com um jogo de descontração (paralelo ao sistema), o qual poderá ser acessado através do ícone apresentado na parte inferior esquerda da maioria das telas. Ícone este, representado por um et semelhante ao BIDI deitado em uma rede. O jogo é um passatempo simples, trata-se do usuário tentar pegar o BIDI com um clique do mouse. Veja a figura abaixo:



Figura nº 25 – Jogo de descontração apresentado no sistema.
Fonte sistema proposto neste trabalho.

A cartoon illustration of a grey dinosaur with a long neck and a small horn-like protrusion on its head. It is standing on its hind legs, looking towards the right, and has its right hand raised in a gesture.

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSÃO

A necessidade de representação da realidade em forma de desenhos gráficos, ou não, é primordial desde as épocas mais remotas. Depois de todo um estudo realizado, através de bibliografia especializada na área da Geometria, tivemos como objetivo principal deste trabalho a idealização de um sistema educacional que pudesse auxiliar o ensino desta disciplina, utilizando os recursos computacionais e o método lúdico de aprendizagem.

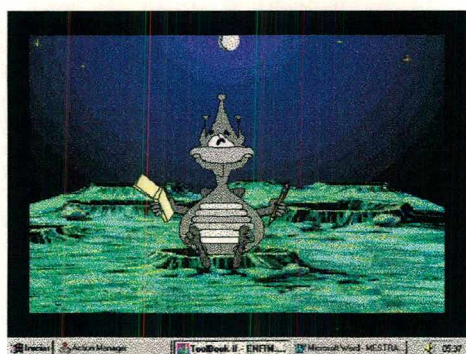
Passamos então para o desenvolvimento do sistema educacional proposto nesta dissertação, pressupondo que este venha revolucionar o ensino tradicional, através de um método computadorizado de auxílio ao ensino da Geometria, a ser introduzido como apoio paralelo as aulas dentro de sala de aula.

Ao desenvolver o sistema houve a preocupação de apresentar ao aluno um trabalho prático, que mostrasse a ele uma maneira mais fácil de entender as noções básicas da Geometria, especificando o Desenho Geométrico, pois ao obter um início mais adequado e ao mesmo tempo mais agradável (jogo), posteriormente, conseguirá realizar abstrações mais complexas devido a uma motivação adequada que teve para este tipo de estudo.

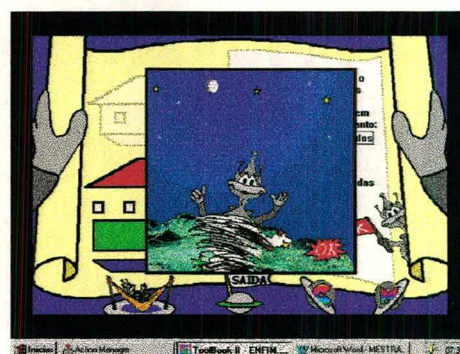
Este trabalho propõe um sistema que englobe não só a Geometria como todas as outras disciplinas que fazem parte do currículo escolar das 7^a e 8^a séries ou conforme for composta esta grade, 1^o e 2^o graus, mas a nível de desenvolvimento em forma de protótipo torna-se complicado para ser elaborado apenas por um profissional. Portanto foi desenvolvido a idéia refletida então sobre o módulo de Geometria, que também não está desenvolvido por completo, podendo haver alguns pequenos problemas que, com certeza, antes de ser aplicado serão melhor identificados e solucionados.

A autora ainda conclui que, se tivesse que começar tudo novamente, procuraria outros recursos de autoria para obter um melhor desenvolvimento do trabalho. O ToolBook foi indicado a ela por profissionais da área que alegavam ser o melhor e o preferido em toda a Europa; mas, agora como usuária e conhecedora do mesmo alega que deve existir melhores. Destaca que houve em muitas situações, limite de recursos, que a obrigaram a mudar certas idéias em seu trabalho. Um dos limites do ToolBook que prejudicou o trabalho proposto foi a questão de tratamento de imagens (bitmaps); a autora passa a descartar o

Toolbook como ferramenta ideal para o desenvolvimento de softwares para o ensino de Desenho devido aos poucos recursos gráficos que o mesmo oferece, enfatizando o fato de que trabalha apenas com imagens bitmaps, prejudicando a qualidade da interface visual do sistema (desenhos serrilhados). A autora alega que não conseguiu superar certas dificuldades também ligadas as animações que quando idealizadas em uma das telas principais do sistema, rodavam perfeitamente mas, quando aplicadas em uma tela suspensa (uma viewer sobre a tela principal) sobre a principal sua resolução era afetada negativamente atrapalhando a apresentação ao usuário. Observe nas ilustrações seguintes, exemplos de dificuldades encontrada pela autora no programa utilizado:



Esta tela é compreendida pela área de trabalho do ToolBook. As animações apresentadas neste tipo de área ficam perfeitas.



Neste caso, uma tela é apresentada sobreposta a outra. Ocasionalmente problemas na animação afetando a parte de comunicação visual.

Figura nº 26 – Dificuldades na área de trabalho do ToolBook.
Fonte software de autoria - ToolBook.

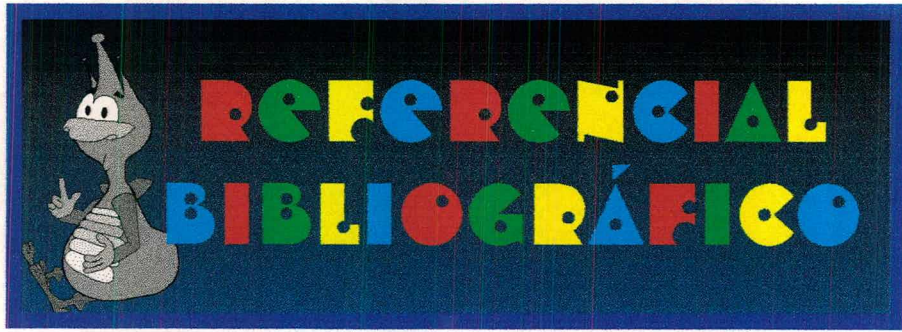
Quanto a pesquisa sobre o software de autoria utilizado, em nosso país, a bibliografia é escassa. Foi realizado um estudo em dois livros (um antigo e outro mais novo) e em várias apostilas (em inglês e em português) porém os conteúdos são expressados de forma muito superficial. Muitas descobertas originaram-se nos exemplos que acompanham o programa e no help do mesmo.

Para melhorar o nível do sistema proposto pode-se acrescentar ainda alguns recursos listados a seguir:

- Módulos teóricos para melhorar o acompanhamento do sistema pelo aluno;
- Um maior número de exercícios;
- Uma ampliação em termos de conteúdo, especificando maiores detalhes da matéria;
- Implantação do restante do sistema proposto, idealizando-o por completo;
- Aplicação do sistema em uma turma modelo.

Houve um pequeno problema na elaboração teórica deste trabalho, referente a representação das telas do sistema que foram elaboradas com combinação de cores cuja resolução foi idealizada através de “cor luz” (tela do computador) ficando perfeita, mas ao passar para “cor matéria” (no papel) não atingiu grandes contrastes, prejudicando assim a comunicação visual do trabalho.

Esperamos que este trabalho contribua para melhorar o ensino da Geometria, abrindo margens a novos trabalhos. Propõe-se também, que este, seja seguido por uma aplicação prática para avaliar de forma científica as pressuposições apresentadas.



REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

- BLATTNER, M. M.; DANNENBERG, R. M. **Multimedia Interface Design.**
New York: ACM Press and Addison-Wesley Publishing Company, 1992.
- BRAVIANO, G.; ULBRICHT, V. R.; VIEIRA, M. L. O Uso do CABRI-GÉOMÈTRE no Ensino do Desenho Geométrico. Florianópolis, 1996. **In: Graphica 96. 1º Congresso Internacional de Engenharia Gráfica nas Artes e no Desenho - 12º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico.** SUB-TEMA 4, p 508. Florianópolis, SC.
- CARMO, V. S. do. Geometria Descritiva, Técnicas Motivacionais para o Ensino. Recife, 1993. **Monografia (Pós-Graduação em Desenho. Universidade Federal de Pernambuco).**
- EDWARDS, B. **Desenhando com o Lado Direito do Cérebro.** Rio de Janeiro, 1984. Ediouro S.A.
- FIALHO, F. A. P. Modelagem Computacional da Equilibração das Estruturas Cognitivas como Proposto por Jean Piaget. Florianópolis, 1994. **Tese de Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.**
- JACQUIN, G. **A Educação pelo Jogo.** São Paulo, 1963. Editora Flamboyant - 2ª Edição.
- KOPKE, R. C. M. Desenho e Escola. Juiz de Fora, 1996. **In: Graphica 96. 1º Congresso Internacional de Engenharia Gráfica nas Artes e no Desenho - 12º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico.** SUB-TEMA 1, p 83 - 89. Florianópolis, SC.

- LOPES, E. M. L.; ALMEIDA, O. Uma Nova Abordagem sobre o Ensino de Desenho e Computação Gráfica Relato Crítico sob o Ponto de Vista do Aluno. Ilha Solteira, 1996. **In: Graphica 96. 1º Congresso Internacional de Engenharia Gráfica nas Artes e no Desenho - 12º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico.** SUB-TEMA 4, p 446 - 455. Florianópolis, SC.

- MARTIN, J. **Hiper Documentos e como Criá-los.** Rio de Janeiro, 1992. Editora Campus.

- McCLELLAND, D. **Corel Draw! 4 Para Leigos.** Rio de Janeiro, 1994. Brekeley Brasil Editora.

- MONTENEGRO, G. A. **Visão Espacial: aptidão ou processo de aprendizagem?** Recife, 1994. Universidade Federal de Pernambuco. 5p.

- NUNES, A. M. O Computador como Ferramenta no Ensino da Geometria Descritiva. Florianópolis, 1994. **Monografia (Pós-Graduação em Desenho. Universidade Federal de Santa Catarina).**

- PIAGET, J. **O Nascimento da Inteligência na Criança.** Rio de Janeiro, 1991. Editora Guanabara - 4ª edição.

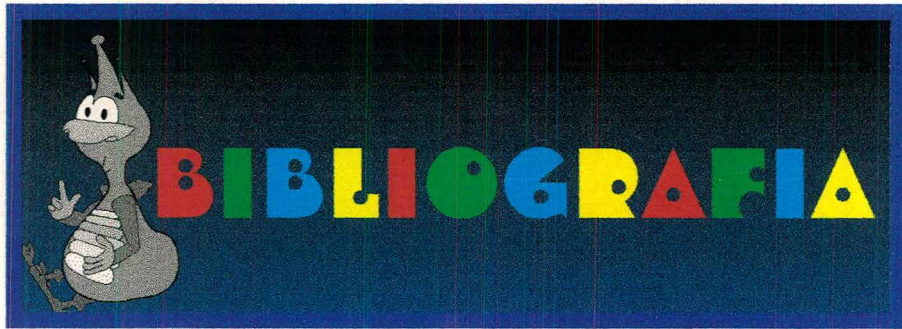
- PEREIRA, A. T. C. A CAAD Expert Help System. Sheffield, 1992. **Tese de Doutorado (University of Sheffield - Inglaterra).**

- RODRIGUES, M. H. W. L. A Visão Espacial: Aptidão ou Processo de Aprendizagem? Rio de Janeiro, 1994. **In: Graphica 94. 11º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico.** Painel Oficial - Tema 2 - vol. 1, p 93 . Recife, PE.

- RODRIGUES, M. H. W. L. **Moviacom (Módulo para Desenvolvimento da Capacidade de Visualização)**, Rio de Janeiro, 1993. Ed. UFRJ - Escola de Belas Artes.

- SILVA, V. T. Conteúdos Básicos a serem Implementados em um Sistema de Ensino Inteligente Auxiliado por Computador. Florianópolis, 1994. **Monografia (Pós-Graduação em Desenho. Universidade Federal de Santa Catarina)**.

- VIEIRA, M. L. Softwares de Autoria (não publicado). Florianópolis, 1995 **Projeto de Pesquisa Apresentado ao CNPQ - Universidade Federal de Santa Catarina**.



BIBLIOGRAFIA

- BRAGA, T. **Problemas do Desenho Linear Geométrico.** São Paulo, 1970.
Editora LEP S.A. - 11ª edição.
- SILVA, A. C.; BALTAR, P. M.; LINHARES, C. **CABRI-GÉOMÈTRE - O Caderno Interativo para Ensinar e Aprender Geometria.** São Paulo, 1988-1991. Editora Guanabara - 4ª edição.
- CORTÊS, P. L. **Conhecendo e Trabalhando com o ToolBook.** São Paulo, 1997.
Editora Érica - 11ª edição.
- MEDEIROS, A. P. Novas Propostas de Abordagens para o Ensino de Desenho Geométrico. Florianópolis, 1994. **Monografia (Pós-Graduação em Desenho. Universidade Federal de Santa Catarina).**
- WANDERLINDE, J. O Ensino da Geometria Descritiva, Relacionando a Instrumentalização Tradicional com os Recursos da Informática. Florianópolis, 1995. **Monografia (Pós-Graduação em Desenho. Universidade Federal de Santa Catarina).**