

**PATRÍCIA ANGÉLICA MARTINS DOS SANTOS**



1290000029



FE

TCC/UNICAMP Sa59s

**Software Educacional para o Uso de  
Crianças com Paralisia Cerebral**

**Campinas**

**1997**

M  
Sa59s  
493/FE

UNIVERSIDADE DE CAMPINAS

**PATRÍCIA ANGÉLICA MARTINS DOS SANTOS**

**Software Educacional para o Uso de  
Crianças com Paralisia Cerebral**

**Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como exigência parcial  
para obtenção do título de Pedagoga  
com Habilitação em Administração  
Escolar à Comissão Julgadora da  
Faculdade de Educação da  
Universidade Estadual de Campinas  
sob a orientação do Prof. Dr. James  
Patrick Maher.**

**Campinas**

**1997**

**PATRÍCIA ANGÉLICA MARTINS DOS SANTOS**



1290000029



FE

TCC/UNICAMP Sa59s

**Software Educacional para o Uso de  
Crianças com Paralisia Cerebral**

**Campinas**

**1997**

M  
Sa59s  
493/FE

UNIVERSIDADE DE CAMPINAS

**PATRÍCIA ANGÉLICA MARTINS DOS SANTOS**

**Software Educacional para o Uso de  
Crianças com Paralisia Cerebral**

**Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como exigência parcial  
para obtenção do título de Pedagoga  
com Habilitação em Administração  
Escolar à Comissão Julgadora da  
Faculdade de Educação da  
Universidade Estadual de Campinas  
sob a orientação do Prof. Dr. James  
Patrick Maher.**

**Campinas**

**1997**

UNIDADE	FF
Nº CHAMADA:	ICC/UNICAMP
	Sa59s
V:	
TOMBO:	29
PROC.:	124/2003
C:	
D:	X
PREÇO:	R\$ 11.00
DATA:	29.10.03
Nº CPD:	310739

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA  
DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP

Sa59s

Santos, Patrícia Angélica Martins dos  
Software educacional para o uso de crianças com paralisia cerebral / Patrícia Angélica Martins dos Santos. – Campinas, SP : [s.n.], 1997.

Orientador : James Patrick Maher.  
Trabalho de conclusão de curso - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Informática. 2. Educação. 3. Paralisia cerebral nas crianças. 4. Distúrbio do movimento nas crianças. 5. Deficiência mental. I. Maher, James Patrick. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

**Banca Examinadora Composta por:**

---

**Prof. Dr. James Patrick Maher**

---

**Profa. Dra. Maria Teresa Penteado**

**Campinas, Julho de 1997**

# SUMÁRIO

Introdução.....	01
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>A Informática e a Educação Especial</b>	
1.1. A Educação e a Informática em nossa Sociedade.....	04
1.1.2. Software Educacional X Software Comercial.....	09
1.2. A Educação Especial na Era da Informática.....	11
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>A Paralisia Cerebral</b>	
2.1. Situando o Problema.....	15
2.2. A Paralisia Cerebral e os Computadores.....	22
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>As Observações Realizadas</b>	
3.1. As Observações Realizadas no Centro Educacional Integrado e na Casa da Criança Paralítica.....	26
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>A Produção e a Avaliação de Softwares Educacionais</b>	
4.1. Software Educacional para o Uso de Crianças com Paralisia Cerebral.....	33
4.2. Paradigmas para a Produção e Avaliação de Softwares Educacionais para o Uso de Crianças com Paralisia Cerebral .....	36
<b>Conclusões</b> .....	47
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	49

## Introdução

A primeira intenção de um trabalho na área de educação de deficientes mentais e informática tinha como objetivo geral o levantamento e análise dos métodos informatizados, utilizados para a educação de deficientes mentais na cidade de Campinas.

Comecei a realizar o trabalho procurando escolas em Campinas e região que utilizassem computadores e sistemas computadorizados, como auxílio à educação de deficientes mentais. Essa tarefa, que parecia ser a mais fácil e realizável de todas, mostrou logo no princípio as dificuldades para o andamento do projeto.

Depois de muita procura (lista telefônica, delegacias de ensino, escolas de computação, pessoas relacionadas a essa área de estudo) constatei que a grande maioria das escolas de Campinas não possui nem sequer microcomputadores para serem utilizados na área administrativa, muito menos com sistemas informatizados aplicados à educação. Não encontrei nenhuma escola estadual que atendesse às expectativas do projeto. Algumas escolas municipais apresentaram trabalhos realizados nessa área, no entanto, os sistemas eram elaborados na linguagem Logo, que representa uma realidade um pouco diferente daquela que interessava para a pesquisa. Dentre as escolas para crianças com deficiências, a Casa da Criança Paralítica que tem um projeto educacional elaborado, instalado e supervisionado pela escola de informática Microcamp Júnior, apresentou o uso de um sistema informatizado que veio ao encontro das expectativas. Um ano antes, pude participar também da fase de delineamento de software da escola Centro Educacional Integrado, sistema elaborado pelo CTI - Centro Tecnológico para a Informática de Campinas.

Dentro da realidade que se apresentava, concluí que seria impossível trabalhar da forma com a qual havia me preparado para realizar a pesquisa,

dado que o campo estava muito limitado pela não existência de escolas que apresentassem o perfil desejado.

Depois de participar de algumas aulas e conhecer um pouco o projeto educacional informatizado da Casa da Criança Parálitica e de ter participado da fase de delineamento de software para o uso das crianças do Centro Educacional Integrado, foi possível conhecer um pouco a realidade das virtudes e problemas de um sistema informatizado na área educacional. Espaço físico, equipamentos, utilidade do software, preparo das professoras, preparo dos alunos para lidar com o sistema, realidade vivenciada pelo aluno em sala de aula, foram alguns dos pontos observados para compreender um pouco o que é, para que serve e como se produzir softwares e avaliá-los do ponto de vista pedagógico e físico. Ficou claro, entretanto, que não é tarefa fácil analisar um sistema sem ter parâmetros para tanto. Parâmetros esses, que nem sempre estão claros e à disposição das pessoas que irão trabalhar com a elaboração de tais softwares.

Baseado nisso, o plano de trabalho foi reelaborado, redimensionando os objetivos para uma outra realidade. Julguei necessário, primeiramente, compreender um pouco esse espaço informatizado-pedagógico, levantar parâmetros para produção e avaliação de softwares educacionais e, baseado na experiência observada na Casa da Criança Parálitica e no Centro Educacional Integrado, preparar um material para futuras pesquisas nessa área que ainda é pouco explorada no Brasil.

O início do trabalho, portanto, sistematiza um quadro teórico utilizando obras de autores da área Educacional e da Área de Informática Aplicada à Educação, na tentativa de situar a questão sobre a Informática e a Deficiência Mental. Nesse Capítulo I também é discutida a utilização de softwares considerados educativos e softwares considerados comerciais.

O Capítulo II discute, na teoria, a realidade de crianças com Paralisia Cerebral. Questões como o que é Paralisia Cerebral, como ela é causada,

quais os problemas físicos e mentais a ela relacionados e qual a influência da informática na educação de crianças com Paralisia Cerebral são abordadas.

O Capítulo III contém informações a respeito da prática vivenciada em duas escolas para deficientes: a Casa da Criança Paralítica e o Centro Educacional Integrado. Nessas duas escolas, em momentos distintos, pude observar o uso de softwares educacionais por crianças com paralisia cerebral.

Uma discussão sobre avaliação de softwares educacionais é realizada no Capítulo IV, quando também, baseada em nossa prática e em autores já conhecidos, apresento alguns paradigmas para produção e avaliação de softwares educacionais para o uso de crianças com deficiências mentais, enfatizando o caso de crianças com paralisia cerebral.

# **CAPÍTULO I**

## **A Informática e a Educação Especial**

### **1.1. A Educação e a Informática em Nossa Sociedade**

Há algum tempo atrás, a utilização de computadores para o ensino foi concebida como fator de impulsão de um processo destruidor da socialização entre os seres humanos ensinados - alunos - e os ensinadores - professores. Tal pensamento baseava-se nas teorias educacionais que tinham como principal ator o professor, possuindo o estudante um papel coadjuvante no processo ensino/aprendizagem. Tais teorias entendiam ser o conteúdo do ensino muito mais importante do que a forma, ficando esta à margem das discussões pedagógicas.

Mas os anos se passaram, a tecnologia evoluiu e evolui a cada dia e a visão de educação não é a mesma daquela existente a dez, quinze anos atrás. Hoje as teorias educacionais apontam para uma relação mais aberta entre professores e estudantes, na qual o conhecimento destes vai sendo construído a partir da sua interação com o meio e das suas relações sociais. A figura do professor, longe de ser excluída desse processo, é infinitamente importante para tornar possível a assimilação de novos conteúdos e de conceitos complexos.

Dentre as teorias educacionais modernas, a perspectiva piagetiana de desenvolvimento e a teoria sócio-interacionista são apontadas como abordagens necessárias quando tratamos de conhecer e entender o universo da Educação.

Piaget (1987) explica o processo desenvolvido pelo sujeito ao ultrapassar os pensamentos mais simples para os mais complexos, dividindo o desenvolvimento intelectual em quatro estágios, quais sejam: sensório-motor, pré-operatório, operatório-concreto e operações formais. O desenvolvimento, assim colocado, é a busca de formas de equilíbrio cada vez mais complexas. O

conceito de Equilíbrio é a base fundamental de sua teoria - uma invariante funcional que permite ao organismo adaptar-se ao meio. O sujeito modifica os seus esquemas anteriores, na medida em que uma nova experiência provoca a assimilação de um novo elemento, aos esquemas já existentes. Tais processos - Assimilação e Acomodação - necessariamente relacionados denominam-se Adaptação, que é a responsável por uma nova equilíbrio em nível mais elevado. O equilíbrio é assim entendido como um processo constante de reorganização das estruturas internas.

O sujeito é visto, dessa forma, como um ser auto-regulador da construção de seu conhecimento, sendo a aprendizagem uma decorrência do desenvolvimento de novas estruturas ou de novas interações entre as estruturas. Ao professor cabe, então, provocar desequilíbrios que gerem aprendizagem. A partir do momento em que se solicita a concentração do estudante, em que se cobra dele raciocínios mais complexos, na interação com os conteúdos educacionais e com a máquina, estará sendo desenvolvido seu raciocínio, criando estruturas novas de pensamento.

Segundo Vygotsky (1995) as crianças aprendem a regular processos cognitivos na interação com o meio sócio-cultural, sendo através da mediação externa a possibilidade de internalização das funções cognitivas. A linguagem representa o elemento necessário, regulador da ação e do pensamento. O adulto pode, assim, intervir de forma a possibilitar atividades mentais de auto-estruturação ao ser o mediador entre o sujeito e a cultura a ser internalizada.

Mais uma vez, é fundamental que o professor, enquanto o profissional que organiza experiências variadas, forneça modelos e colabore com a integração do aluno às diferentes formas do pensamento, na resolução de problemas.

Necessariamente, ao elaborarmos programas de ensino, caminhamos na direção de uma ou outra abordagem-teoria de desenvolvimento. As fases do ensinar/aprender estão constantemente permeadas por uma ou outra visão

de mundo, de cidadania e também, de uma concepção de educação que pode variar de acordo com a necessidade histórica/social do momento. Assim, quando se produz softwares educacionais, eles também recebem reflexos de teorias educacionais que explicam a aprendizagem, porque são as teorias aliadas à prática que instigam a pensar nos problemas de forma diferente.

Daí a relevância em demonstrar que possuímos como fio condutor da discussão acerca da Informática e a Educação uma visão de aprendizagem que considera o ser humano em sua totalidade, demonstrando isso ao considerar a teoria da construção do conhecimento e a sócio-interacionista e não teorias condicionadoras de comportamentos.

Dentre os autores que pesquisam a área em questão, é unânime que o computador deve funcionar como um instrumento na construção de novos conhecimentos (Carragher, 1992; Taille, 1992; Valente, 1991). Para tanto, como diz Papert (1985), é necessário que o computador no ensino torne-se invisível, tal como um lápis que usamos sem sequer nos darmos conta do processo utilizado em seu uso. O que importa é o uso que fazemos dele, que deve ocorrer integrado às disciplinas curriculares, servindo como meio para a aquisição do conhecimento específico das mesmas.

Ainda de acordo com esses autores, do ponto de vista do aluno, o sistema computacional pode ser um instrumento de acesso a informações, objetos e experiências, com vantagens em termos de motivação e eficiência em relação aos sistemas convencionais de ensino. Do ponto de vista do professor, o uso da informática poderá contribuir para revelar o potencial cognitivo do aluno, permitindo a investigação das estratégias criadas por ele na resolução de problemas e possibilitando a intervenção nos mesmos e na forma mais adequada à concretização dos objetivos educacionais.

Estudos têm demonstrado (Valente, 1991; Carragher, 1992) que de uma forma geral o computador no ambiente educacional, longe de ser uma ferramenta que conduza a um trabalho solitário, transforma a qualidade das

interações na sala de aula, promovendo trocas mais significativas entre professor-aluno-conhecimento. Assim, longe de pensar-se na informática como atenuadora de problemas sociais, verifica-se que ela tem sido concebida em nossa sociedade como facilitadora de processos não somente técnicos e científicos, mas também de interação social. Isso, logicamente, depende da forma como ela é introduzida na escola e quais as suas intenções.

Gatti (1988) verifica a existência de dois eixos importantes no uso do computador na Educação - ensino de conteúdos disciplinares e facilitador de desenvolvimento cognitivo. Isso porque, o uso do computador em sala de aula pode fazer com que algumas alterações na didática do professor ocorram, de forma a analisar questões nunca antes levantadas.

Machado (1993) entende que não existe mais sentido em discutir-se sobre a conveniência da utilização do computador na escola. Isto já é um fato consumado. A discussão, então, deve ser focalizada na forma como ele deve ser incorporado ao sistema educacional, mesmo porque, do ponto de vista cognitivo, o computador é uma máquina limitada que pode fracassar em tarefas corriqueiras.

*“É preciso, portanto, pensar em Informática, Cibernética e Computador dentro de um quadro de relações muito mais rico, em que as noções desenvolvidas constituem ingredientes fundamentais para essa conscientização, para essa alfabetização, para o enraizamento dessa cultura informática, o que não se contrapõe, absolutamente, ao uso efetivo do computador” (Machado, 1993: 30).*

Um quadro mais rico da informática seria a compreensão de que o computador favorece uma aproximação entre conceitos de áreas consideradas diferentes - Interdisciplinaridade. Outro ponto seria a existência de computadores na escola, gerando uma dinâmica nas relações entre o novo e o velho como algo complementar.

Entretanto, há de ser percebido que não basta somente discutir a teoria sobre tais questões. O uso do computador na escola é algo concreto, real, e a sua incorporação à escola já está acontecendo há alguns anos e, muitas vezes, sem que os profissionais da educação compreendam que o ensino/aprendizagem são partes de uma totalidade maior, onde os saberes se envolvem no desenvolvimento social, cognitivo e afetivo dos estudantes.

Ligado diretamente ao processo educativo, está o uso de softwares educacionais que partem do pressuposto de que a aprendizagem acontece dentro do contexto social do indivíduo, sendo necessário explorar conteúdos e conhecimentos complexos (Taille, 1992). Eles também devem promover o desenvolvimento do raciocínio, favorecer a concentração, promover a participação ativa, favorecer o desenvolvimento da criatividade, encorajar a autonomia, despertar o interesse e, acima de tudo, ceder lugar à interferência por parte do professor (Guimarães, 1987). Portanto, quando pensamos em produção de software educacional, não se trata somente de criar metodologias ou procedimentos originais de ensino, mas de criar programas que permitam a alunos e professores agilizarem suas atividades, permitindo, como disse Carragher (1992: 28), *“que o aluno focalize as questões básicas dos problemas, entregando ao computador o trabalho árduo de agir sobre os materiais”*.

Nesse sentido, é necessário possuir como suporte pedagógico do software educacional uma concepção de aprendizagem onde

*“o conhecimento não procede nem da experiência única dos objetos, nem de uma programação inata pré-formada do sujeito, mas de construções sucessivas com elaborações constantes de estruturas novas” (Moreira, 1986: 16).*

Posto isso, o software não pode ser simplesmente tratado como “quadro-negro eletrônico”. Afinal, se o computador apenas significar

informações na forma de textos e desenhos, ele torna-se um recurso áudio-visual caro em relação a uma televisão, vídeo ou mesmo ao próprio quadro-negro. A contribuição do computador na educação não é simplesmente facilitar o trabalho do professor na confecção de material pedagógico, mas as habilidades específicas dessa máquina devem ser enfatizadas para que seja reconhecido seu desempenho pedagógico.

### **1.1.2. Software Educacional X Software Comercial**

Alguns estudos têm demonstrado que boa parte dos softwares existentes no mercado não promovem efetivamente um desenvolvimento social, cognitivo e afetivo, necessário ao ser humano (Valente, 1991/1993). Assim, tais softwares não possuem muitas vezes um comprometimento real com um sentido amplo e integrativo de educação.

Gatti (1988) verificou que o que há de mais vendido no mercado de informática são softwares sobre tópicos isolados de um tema que não integram de forma coesa o saber. Os aspectos pedagógicos de tais softwares são camuflados por uma necessidade de venda e rotatividade do mercado. Assim, a má qualidade pedagógica dos softwares comercializados tem demonstrado que esta situação ainda está longe de ser transitória, uma vez que, normalmente, cada software possui um recuo pedagógico de 15 anos.

Um estudo realizado nos Estados Unidos por Noble (apud Gatti, 1988) comprovou que de 10 mil softwares analisados, somente 200 possuíam algum significado educacional real. Isto representa, em termos práticos, 2% do total de softwares do mercado americano. No Brasil, a situação não se apresenta de forma diferente, dado que a tendência nacional é a importação de softwares estrangeiros e a confecção de softwares nos moldes estrangeiros.

Então, quando pensamos em softwares específicos para o uso de indivíduos com deficiências mentais e, acima de tudo, para o uso de crianças

com paralisia cerebral, o que se percebe é que realmente é quase inexistente essa realidade no mercado brasileiro. O Jornal Correio Popular (1995) publicou uma matéria onde afirmava que algumas empresas de hardware e software tem se dedicado à procura de soluções para a comunicação desses indivíduos; elas baseiam os sistemas de comunicação no uso de acionadores e de softwares com recursos de varreduras de imagens, símbolos, letras, números ou palavras que vão compor a linguagem dos pacientes. Entretanto, o valor médio de tais softwares encontra-se por volta de US\$ 3.000 e ainda não existem estudos que comprovem sua ação pedagógica, o que nos faz acreditar que a sua validade pode encontrar-se apenas na possibilidade de comunicação, mas não no ensino de conteúdos específicos.

Também algumas reflexões de Grenier (apud Gatti, 1988) indicam que em estudos realizados na França sobre o ensino apoiado por computador, a maioria dos softwares estudados não possuem nenhuma base pedagógica séria; através deles as crianças vão executando tarefas propostas e respondem a questões fechadas. A repetição do ensaio-e-erro é a forma de aprendizagem proposta por tais softwares. E ainda mais, continua Grenier:

*“ Nas aplicações industriais, os critérios de rentabilidade, tempo de desenvolvimento, custo de implementação, custo de manutenção, influenciaram os métodos de programação e as linguagens na direção de um custo menor. Este resultado é positivo mas limitado, estreito, fechado mesmo. Sua transposição mecanicista ao conjunto da informática pedagógica não pode se constituir senão numa primeira etapa. A indústria nunca viu a Informática como um instrumento permitindo o desenvolvimento do pensamento (e certamente não aquele do programador). Para nós, educadores, este é um dos principais objetivos” (p. 27).*

Assim, a hipótese de resolução para a questão software comercial X software educacional é que quem deve estar envolvido na produção do

software educacional, quem deve adquirir domínio sobre o computador, são os profissionais da educação, evitando assim que os técnicos que trabalham sob *“a pressão das leis do mercado e das vagas estratégias imponham sua concepção dos conteúdos e métodos pedagógicos”*(Gatti, 1988: 27).

De fato, o profissional da educação comprometido com a mesma tem como principal objetivo o desenvolvimento do pensamento em sua real e mais justa condição, ao contrário da indústria informática que não inclui em suas prioridades as questões pedagógicas, e sim os critérios de rentabilidade e custos.

Se queremos, pois, que existam softwares educacionais de qualidade, comercializados (o que é diferente de softwares comerciais), é necessário que os profissionais da educação estejam envolvidos no processo, que o assunto informática esteja presente nas discussões acadêmicas e que isto seja concebido como algo real e que já participa do cotidiano do estudante, senão na escola, em casa, nos jogos eletrônicos.

## **1.2. A Educação Especial na Era da Informática**

Alguns projetos de informática aplicada à educação de deficientes têm sido realizados, entre eles os apresentados pela Universidade Estadual de Campinas, pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação, Secretaria de Estado da Educação do Pará, Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal da Bahia, Núcleo de Atendimento Especial de Campinas e Universidade Federal de Minas Gerais. Estes projetos foram apresentados em oficinas de trabalho patrocinados pela OEA - Organização dos Estados Americanos, organizados e publicados por Valente (1991, 1993), coordenador do NIED - Núcleo de Informática Aplicada à Educação, da Universidade Estadual de Campinas.

No estudo de tais projetos verifica-se que eles utilizam como ferramenta intelectual para a educação de deficientes físicos e mentais, basicamente a metodologia LOGO, criada por Papert (1985).

No caso dos deficientes físicos, nos projetos constam a confecção de hardware especial para facilitar a utilização do software. Normalmente são realizadas modificações na cadeira de rodas - como no caso do trabalho desenvolvido pelo Centro de Engenharia Biomédica da Universidade Estadual de Campinas. Porém, a utilização do computador nesses casos acontece de forma a não integrar os periféricos de comunicação de alto nível (ferramentas especiais) ao software, uma vez que o acesso às informações do computador é o mesmo utilizado no cotidiano por qualquer pessoa comum - o mouse e os teclados convencionais. Portanto, não estão sendo criados softwares específicos para lidar com as ferramentas especiais, mas somente para as ferramentas convencionais.

No caso dos deficientes mentais, além do uso dos periféricos comuns - teclado convencional e mouse - é utilizada uma tartaruga (robô) que desenha na linguagem LOGO<sup>1</sup>. Mas mesmo neste caso, nenhum dispositivo especial que permita o acesso aos periféricos comuns (teclado e mouse) tem sido utilizado pelos indivíduos que possuem deficiências motoras, sendo muitas vezes impossível que as crianças com Paralisia Cerebral utilizem um software educacional.

Para Valente (1991), no ensino especial, em particular, o computador pode tornar-se um instrumento imprescindível de apoio ao professor, desde que disponha de hardware e software adequados, com base numa proposta educacional consistente. Além do uso pedagógico, este autor enfatiza que o computador tem sido utilizado como recurso para administrar os diferentes

---

<sup>1</sup> No ambiente LOGO a tartaruga funciona como um periférico que permite desenhar o que o aluno especifica em seu próprio programa. Basicamente, o LOGO é considerado uma linguagem (ambiente) ideal para desenvolver o raciocínio lógico, trabalhando com geometria e lógica, e através da qual o educando executa desenhos, instruindo o robô sobre o modo de formar ângulos e unir linhas. Ele possibilita, assim, que o educando descubra os elementos da geometria básica. Assim sendo, o LOGO se apresenta como um ambiente interativo; do ponto de vista técnico as suas características vitais são seus recursos para incentivar operações completas manipuladas pelos alunos (Logo, 1986).

objetivos e necessidades educacionais de alunos portadores de deficiências, como um instrumento para avaliar a capacidade intelectual dos mesmos e também como meio de comunicação, tornando possível que indivíduos com diferentes tipos de deficiências utilizem o computador para se comunicarem com o mundo.

No mundo todo, a informática tem propiciado aos indivíduos com limitações, um melhor acesso à sociedade e ao exercício de sua cidadania (Taille, 1992). A literatura tem registrado diversos exemplos de pessoas que através do uso do computador, transformaram suas vidas (Valente, 1991; 1993).

Os indivíduos com deficiências (mentais, motoras, físicas) possuem dificuldades para desenvolver habilidades que formam a base do processo de aprendizagem, uma vez que são limitados em sua capacidade de interagir com o mundo. Portanto, criar ambientes de aprendizagem com o apoio do computador, pode propiciar aos mesmos uma oportunidade de desenvolver atividades variadas que instiguem o interesse e facilitem a compreensão dos conteúdos (Valente, 1991).

No caso de crianças com paralisia cerebral, o computador significa um instrumento educacional complementar, uma vez que

*“...em decorrência de seu quadro de deficiência, as crianças vítimas de paralisia cerebral não contam com meios suficientes para comunicarem-se universalmente, o que implica na dificuldade em estabelecer uma metodologia capaz de desenvolver o potencial dessas crianças e na limitação de se avaliar este desenvolvimento” (Valente, 1991: 130).*

Consideramos, pois, necessário, criar instrumentos que facilitem a relação do profissional com a criança e da criança com o mundo. Tais

instrumentos devem compor um conjunto de hardware e software que não funcionam separadamente, mas que sejam dependentes um do outro.

Carraher (1990: 33), ao afirmar que o uso do computador deve *“possibilitar ou sustentar atividades especiais que seriam difíceis ou até impossíveis de serem realizadas sem o computador”*, refere-se à produção de softwares que permitam aos alunos o entendimento dos problemas e a resolução dos mesmos, baseados em suas próprias hipóteses. Portanto, se existem softwares que tratam de habilidades motoras, ou habilidades cognitivas em si, ou ainda questões de motivação e interesse, cada um tem que ser avaliado de acordo com seus conteúdos específicos, apresentando dessa forma contribuições *sui generis* para a Educação.

## CAPÍTULO II

### A Paralisia Cerebral

#### 2.1. Situando o Problema

Pode-se definir Paralisia Cerebral como um conjunto de distúrbios da motricidade causados por lesões cerebrais ocorridas no período pré, peri ou pós-natal, durante a formação do Sistema Nervoso Central (SNC). Tais lesões cerebrais são consideradas não progressivas e incuráveis, uma vez que os neurônios e terminações nervosas “defeituosas” não possuem a característica de regenerarem-se. Clinicamente ocorrem alterações do movimento, da postura, do equilíbrio, da coordenação, do tônus e há a presença dos movimentos involuntários (Reed, 1991).

Uma vez que as causas da Paralisia Cerebral indicam lesões ocorridas nos períodos pré, peri ou pós-natais, é importante compreender a que se deve tal processo. De uma forma geral, toda e qualquer lesão engloba diferentes distúrbios que terminará por se manifestar precocemente na criança (Telford & Sawrey, 1984).

Reed (1991) elenca os fatores que causam a Paralisia Cerebral, quais sejam:

#### **Fatores pré-natais:**

- \* Hipóxico-isquêmicos: patologia placentária, circular de cordão, hipóxia crônica, etc.
- \* Metabólicos: diabetes e desnutrição materna;
- \* Tóxicos: irradiação, drogas, tóxicos agro-industriais, etc.
- \* Infecciosos: específicos (rubéola, toxoplasmose, citomegalovirose, etc.) e inespecíficos.

Uma lesão do cérebro fetal, neste momento, pode ocorrer por agressão vascular ou baixa tensão de oxigênio no sangue placentário.

### **Fatores peri-natais:**

\* Parto traumático: parto pélvico, anestésias mal conduzidas, fórceps - necroses em diferentes localizações, hemorragia intracraniana;

\* Metabólicos: hipoglicemia, hipocalcemia, hipomagnesemia materna, hipotensão, convulsões neo-natais;

\* Meningites neonatais, incompatibilidade sanguínea materno-fetal.

As lesões hemorrágicas são também facilitadas pelo baixo peso para a idade gestacional, prematuridade e idade materna avançada.

### **Fatores pós-natais:**

\* Traumáticos: acidentes e síndrome da criança espancada;

\* Hipóxico-isquêmicos: afogamento, asfixia mecânica, acidentes anestésicos, acidentes vasculares.

\* Infecciosos: meningocelalites bacterianas e virais;

\* Tóxicos: medicamentos, plantas e agro-industriais tóxicos;

\* Imunológicos: pós-infecciosos e pós-vacinais;

\* Metabólicos: desidratação e desnutrição;

São patologias de várias origens que podem comprometer a criança pequena, com o seu Sistema Nervoso Central (SNC) ainda em processo de amadurecimento.

Cambier, Masson & Dehen (1988) afirmam que a anoxia<sup>2</sup> é uma importante causa da Paralisia Cerebral, e que pode acontecer devido à falha circulatória e à diminuição de oxigênio no ar respirado. As lesões cerebrais provocadas pela anoxia cerebral são irreversíveis, mesmo que durem poucos minutos e que a sua intensidade não seja grande.

De acordo com esses autores, as lesões ocorridas no momento do parto e os traumatismos no período pós-natal são responsáveis pela maioria dos casos de Paralisia Cerebral. Cerca de 10% dos casos são devidos aos fatores pós-natais, de 45% a 65% aos peri-natais e 25% a 45% aos pré-natais.

---

<sup>2</sup> anoxia - falta de oxigenação no cérebro.

Reed (1991) lembra que a melhoria do atendimento à gestante e ao recém-nascido nos últimos 20 anos fez com que os fatores peri-natais representassem um decréscimo na incidência.

Reily (1990) afirma que os dados brasileiros, e muitas vezes os mundiais, não são totalmente fidedignos sobre a incidência de Paralisia Cerebral e isto é devido, também, à falta de determinação dos seus limites. Nesse mesmo sentido, Reed (1991) discute que até o termo "Paralisia Cerebral" também não é uma boa denominação, uma vez que os pacientes normalmente apresentam paresia<sup>3</sup> ou outros distúrbios motores, que não a diminuição da força muscular. Outro motivo é o fato de que as lesões que causam Paralisia Cerebral podem ocorrer também na região mesodiencefálica<sup>4</sup>, tronco cerebral<sup>5</sup> e cerebelo<sup>6</sup> e não somente nos hemisférios cerebrais<sup>7</sup>, como determina o termo Paralisia Cerebral.

Telford & Sawrey (1984) calculam que a incidência da Paralisia Cerebral é de 1 a 3 casos por 1000 crianças em idade escolar e que existem cerca de 40 casos abaixo de 20 anos de idade, em cada 100.000 pessoas.

Guerreiro (1991) enfatiza que as diversas manifestações motoras são as principais características clínicas e, de acordo com o local comprometido e a expressão clínica, tais características são classificadas e elencadas:

- \* Espástica: tetraplégica, hemiplégica e diplégica - sendo esta a mais freqüente;

- \* Atetósica: segundo ou terceiro lugar em freqüência, onde os membros superiores estão mais afetados que os inferiores;

- \* Atáxica: provoca instabilidade e distúrbios no ritmo, coordenação e direção dos movimentos;

---

<sup>3</sup> paresia - paralisia do nervo ou músculo que não perdeu de todo a sensibilidade e o movimento.

<sup>4</sup> mesodiencefálica - região formada pelo tálamo e o hipotálamo que são responsáveis por processar as informações que se destinam aos hemisférios e pela manutenção da constância do meio interno, respectivamente.

<sup>5</sup> tronco cerebral - onde estão situados os núcleos motores e sensitivos dos nervos cranianos.

<sup>6</sup> cerebelo - órgão essencial da coordenação motora (recebendo informações de todo o corpo).

<sup>7</sup> hemisférios cerebrais - constituídos também pelo córtex cerebral onde distinguem-se as áreas motoras e sensoriais primárias e as áreas de associação.

\* Mista: combina forma atetósica com espástica, atáxica com espástica e outras combinações;

\* Flácida: rara, não mencionada pela maioria dos autores.

Reily (1990) considera que 50% dos casos encontram-se no grupo dos espásticos, 25% no grupo atetóide e 25% no grupo atáxico e que muitos portadores de Paralisia Cerebral têm quadros mistos provenientes de lesão difusa. A autora cita também uma classificação realizada de acordo com as situações cotidianas das crianças portadoras de Paralisia Cerebral, julgando suas habilidades manuais funcionais e da motilidade da criança:

\* Dependência: indivíduos confinados em cadeiras de rodas;

\* Semi-dependência: indivíduos que se locomovem com auxílio de órteses (muletas, bengalas), que arrastam-se ou apoiam-se;

\* Independência: indivíduos que realizam as atividades diárias sem ajuda física de outros;

Existem, também, diversas manifestações do quadro clínico de Paralisia Cerebral, como

*“distúrbio visual e da motricidade ocular, déficit da acuidade auditiva, retardo do desenvolvimento neuromotor, hiperatividade, déficit de atenção, distúrbio do comportamento, distúrbio da fala, epilepsias, distúrbios cognitivos e de percepção, deficiência mental, labilidade emocional e depressão” (Guerreiro, 1991: 170).*

Reed (1991) descreve alguns critérios para classificar as formas clínicas da Paralisia Cerebral, que incluem a determinação da extensão do distúrbio motor (membros acometidos, uni ou bilateralidade), a intensidade (leve, moderado, grave) e a caracterização semiológica<sup>8</sup>. Quanto a essa caracterização, podemos citar:

---

<sup>8</sup> semiológica - referente ao estudo de sinais de comunicação.

\* Hemiplegia: déficit motor unilateral com maior comprometimento dos membros superiores - mais freqüente, 25% a 40%.

\* Diplegia: comprometimento bilateral da motricidade dos membros inferiores - 10% a 33%.

\* Discinesia: provocada pela incompatibilidade sanguínea materno-fetal. Manifesta-se por movimentos involuntários - 9% a 22%.

\* Ataxia: rara, acometimento do cerebelo e suas vias - traduz-se em alterações do equilíbrio e da coordenação - 9% a 22%.

\* Deficiência mental: 30% a 70% dos pacientes. Mais relacionada às formas tetraplégicas, diplégicas ou mistas.

\* Epilepsia: 25% a 35% dos pacientes. Mais comum em pacientes com forma hemiplérgica ou tetraplérgica.

\* Distúrbios da linguagem: pode ocorrer a ausência de desenvolvimento da linguagem ou surdez em pacientes com lesões que interferem na motricidade buco-linguofacial e bulbar.

\* Distúrbios visuais: pode ocorrer por comprometimento das vias visuais e de controle da motricidade ocular.

\* Distúrbios de comportamento: mais comum em crianças limítrofes ou normais que percebem sua limitação motora.

\* Distúrbios ortopédicos: deformidades mesmo em pacientes submetidos à reabilitação.

Para se diagnosticar o problema, a tomografia do crânio é a conduta mais enfatizada por esta autora, uma vez que é impossível perceber as malformações e as seqüelas dos processos anóxico-isquêmicos. O tratamento, então, existe mas é paliativo, dado que sobre a lesão existente não se pode mais agir. Três aspectos devem ser considerados:

\* Tratamento medicamentoso: sintomático - epilepsia, espasticidade, movimentos involuntários, distúrbios do comportamento.

\* Tratamento cirúrgico: ortopédico corretivo.

\* Reabilitação: centros completos onde as diversas terapias se integram: neuropediatria, pediatria, oftalmologia, ortopedia, fisioterapia, fisioterapia, terapia ocupacional, fonoaudiologia, psicoterapia, psicopedagogia.

Em relação ao desenvolvimento da criança, Bobath (1989: 1) afirma que o *“desenvolvimento motor normal significa um desabrochar gradual das habilidades latentes de uma criança”*. Isso, na criança considerada normal, acontece de forma regular e aos poucos os movimentos tornam-se mais variados e complexos. O desenvolvimento da criança com Paralisia Cerebral ocorre num ritmo mais lento, seguindo um curso anormal. Por isso, num primeiro momento, o diagnóstico da Paralisia Cerebral é difícil mas realizável, uma vez que alguns indícios da doença podem desaparecer espontaneamente e, talvez, mais tarde, retornar em algum outro momento do desenvolvimento.

Na realidade, as crianças portadoras de Paralisia Cerebral atingem seus marcos<sup>9</sup> mais tarde que as crianças normais e isto não está relacionado dependentemente à inteligência e ao grau de comportamento, mas sim às atividades do desenvolvimento motor da criança. Uma vez que o progresso se baseia numa sobreposição de habilidades, percebe-se que a criança normal, nos primeiros estágios de desenvolvimento, movimenta-se de forma a tornar possível sua interação com o meio. Rotação, apoio do braço, controle da cabeça, reações de equilíbrio são algumas atividades realizadas com certa facilidade por crianças normais e que fazem parte do seu desenvolvimento. Na criança portadora de Paralisia Cerebral, alguns tipos de tônus posturais e posturas anormais como flacidez, espasticidade e rigidez, estão diretamente relacionados ao retardamento do desenvolvimento da criança.

Do ponto de vista cognitivo, se concebermos que o desenvolvimento mental está intimamente ligado à interação com o meio em que vive, a criança portadora de Paralisia Cerebral sofre sérias defasagens em relação à criança normal, mesmo porque a dependência física promove uma dificuldade em sua locomoção, em seu movimento e a experiência do ambiente é prejudicada.

---

<sup>9</sup> marcos - atividades que uma criança normal atinge em certos estágios cronológicos.

Também à Paralisia Cerebral está ligada a deficiência mental. Finnie (1980) descreveu uma pesquisa que demonstra que 50% das crianças com Paralisia Cerebral apresentam um índice de inteligência normal, 25% na faixa de aprendizagem lenta e 25% na faixa mais limitada. Entretanto, Telford & Sawrey (1984) indicam que a inteligência dos portadores de Paralisia Cerebral é baixa - 50% possuem Q.I. abaixo de 70, 3% a 4% possuem Q.I. acima de 115 e 25% entre 70 e 89. Esses autores concordam que é tarefa muito delicada caracterizar a inteligência dos portadores de Paralisia Cerebral pois *"intelectualmente eles não representam um grupo homogêneo"* (p. 576), mas existem problemas concomitantes que, quando realmente integrados, representam uma grande desvantagem para a criança com Paralisia Cerebral, sendo esta então considerada como portadora de deficiências múltiplas.

Logicamente têm-se em mente que existe dificuldade em compreender o real potencial da criança com Paralisia Cerebral, por isso, existem controvérsias quanto à forma que são realizados os testes de Q.I. quando se trata de "mensurar" a inteligência dessas crianças. Finnie (1980) enfatiza que existem casos de indivíduos com sérios comprometimentos motor e alto nível de inteligência ou leve comprometimento motor e baixo nível de inteligência; por esse motivo é que alguns autores insistem em conceber a Paralisia Cerebral como um problema difícil de ser testado e comprovado, principalmente no que diz respeito à inteligência.

Em relação ao desenvolvimento motor da criança, Reily (1990) afirma que isto

*"se dá num seqüência céfalo-caudal e próximo-distal, isto é, a criança adquire controle primeiramente da cabeça, depois do tronco, quadril e finalmente pernas e pé"*

e que

*"no caso da criança com Paralisia Cerebral, haverá utilização, repetição e reforço de padrões motores anormais e,*

*como consequência, ela aprenderá uma sensação anormal do movimento” (p.32).*

Com isso, nota-se que além de possuir uma dificuldade física de coordenar movimentos existe, também, uma característica de aprendizagem dos movimentos que se delinea no cotidiano da criança com Paralisia Cerebral e que, se não houver uma interferência de um profissional no quadro neuromotor da criança, ela desenvolverá maiores contraturas e deformidades.

Fica claro, portanto, que devido à motricidade prejudicada da criança com Paralisia Cerebral, alguns movimentos se tornam difíceis ou até impossíveis de serem realizados como, por exemplo, a preensão de uma caneta entre os dedos ou a manipulação de objetos cotidianos, como o garfo e a colher.

De acordo com Reilly (1990), a dificuldade na postura da criança, do apoio da mão dominante, do papel da mão auxiliar da preensão, da posição da mão, dos movimentos uniformes, da coordenação visomotora, são alguns problemas que podem afetar a motricidade de uma criança e dificultar que ela escreva ou desenhe, por exemplo. Contudo, para a autora *“a maioria das crianças com Paralisia Cerebral não apresenta todos esses tipos de problema”* (p. 43) e, como mostra a sua pesquisa, as crianças que possuem essas dificuldades podem desenvolver atividades gráficas com sucesso, desde que o profissional que as acompanhe, as estimule de forma apropriada.

## **2.2. A Paralisia Cerebral e os Computadores**

Como já foi mencionado, as crianças portadoras de Paralisia Cerebral possuem dificuldades em interagir com o mundo, o que limita o desenvolvimento de habilidades necessárias para que qualquer processo de aprendizagem seja eficiente e, também, tornam restritas as atividades que os

profissionais da educação podem executar para compreender a capacidade intelectual de cada criança.

Estudos têm demonstrado que a maior parte dos portadores de Paralisia Cerebral possuem retardo no desenvolvimento em decorrência da falta de interação com o meio ambiente ou da lesão cerebral que afeta funções intelectuais específicas. Em relação às deficiências motoras, Valente (1991) percebeu a dificuldade em avaliar os potenciais intelectuais das crianças com Paralisia Cerebral devido, em parte, à falta de habilidade para manipular objetos, o que pode mostrar, portanto, a inadequação do material utilizado nos testes. Para suprir a necessidade do material correto e coerente para a avaliação intelectual da criança, o autor utilizou o computador para implementar testes construcionais, onde a máquina facilitou a "manipulação" dos objetos no monitor do computador. Os objetos foram palitos usados no teste de seriação e a conclusão foi que a grande dificuldade das crianças estudadas estava na falta de habilidade para desenvolvimento de um plano de ação, a sua implementação e a depuração das estratégias e soluções de problemas. Isto nos leva a pensar que essas crianças tiveram pouco acesso e engajamento nas atividades de soluções cognitivas, de raciocínio lógico, assumindo assim um papel de receptor de um conhecimento pré-existente, não colocando em prática o seu conhecimento.

Ou seja, tornou-se claro que a criação de ambientes de aprendizagem onde a criança possa desenvolver suas habilidades cognitivas, é fundamental para o desenvolvimento da criança com Paralisia Cerebral.

Um outro fator que dificulta a aprendizagem das crianças portadoras de Paralisia Cerebral é a dificuldade em concentrar-se e em fixar a atenção para determinada atividade e isto não é tarefa simples de ser controlada pela própria criança. Para Valente (1991) esta atenção é relacionada à motivação e a criança pode se concentrar desde que esteja interessada e envolvida no ambiente.

Esta criança possui também, dificuldade no reconhecimento e reprodução de letras, palavras ou figuras (pré-requisitos para leitura, escrita e cálculo), mesmo que elas possuam inteligência normal. Guerreiro (1991) utilizou a informática para avaliar a função visuo-espacial em crianças com Paralisia Cerebral e concluiu que o computador ampliou e aprofundou a investigação, sendo útil para a abstração de noções espaciais, uma vez que o computador significou material concreto para a exploração e manipulação, ou seja, ferramenta para as crianças com dificuldades espaciais.

Estas experiências demonstram que não somente exercícios pedagógicos podem ser realizados por essas crianças, ao utilizarem o computador, mas a avaliação dos seus limites e as dificuldades de aprendizagem, podem ser salientadas para tornar possível a criação de software e hardware coerentes para cada caso de Paralisia Cerebral. Assim, o ensino e avaliação estarão interligados necessariamente para o melhor aproveitamento da criança.

Um sistema computadorizado para o ensino de crianças com Paralisia Cerebral deve compreender software e hardware específicos, sendo o hardware adaptado às necessidades especiais dessas crianças e ao software que será utilizado.

Há de se observar que os movimentos das crianças com Paralisia Cerebral são limitados e o uso do teclado e do mouse muitas vezes se torna impossível; então, mesmo que se tenha um software de boa qualidade pedagógica, este somente poderá ser utilizado pelas crianças, se houver adaptações.

Nesse sentido, o CTI - Centro Tecnológico para a Informática - de Campinas propôs produzir uma tela de toque, sensível ao toque de uma caneta óptica. Tal tela de toque seria acoplada à tela do computador, funcionando como uma segunda tela onde as crianças acionariam os comandos para o funcionamento do software. Esta é uma idéia de como o

hardware pode ser transformado para que indivíduos com problemas na motricidade possam utilizar um software, quase que da mesma forma que uma pessoa normal utiliza, vislumbrando um ambiente para um bom desenvolvimento de suas habilidades cognitivas.

Devemos lembrar que toda e qualquer facilidade de acesso ao hardware, é útil não somente para aqueles que possuem limitações motoras para o uso, como também por aqueles que normalmente possuem um acesso facilitado. Afinal, a informática deveria estar a serviço de uma causa social, que neste caso se apresenta como facilitadora do acesso de pessoas com problemas físicos aos sistemas computadorizados.

## **CAPÍTULO III**

### **As Observações Realizadas**

#### **3.1 As Observações Realizadas na Casa da Criança Paralítica e no Centro Educacional Integrado**

No período de agosto a dezembro de 1995 trabalhei num projeto de desenvolvimento de um sistema computadorizado educacional para o uso de crianças com paralisia cerebral, da escola especial Centro Educacional Integrado de Campinas. O sistema estava sendo desenvolvido pelo Centro Tecnológico para Informática - CTI - de Campinas e visava a criação de uma tela de toque<sup>10</sup> e de softwares adaptados ao uso dessa tela. Enquanto bolsista de Iniciação Científica do CNPq da área educacional, eu trabalhei em conjunto com o pessoal da área técnica (engenheiros eletrônicos e de computação), no delineamento de alguns programas computacionais para ser utilizado por um conjunto de 5 crianças com paralisia cerebral com idade entre 7 e 9 anos.

Em quatro meses de trabalho nesse projeto eu pude ter um conhecimento inicial sobre a necessidade do uso da informática na educação, conhecer um pouco a realidade cotidiana escolar de crianças com paralisia cerebral e participar de uma parte da trajetória do processo de desenvolvimento de software educacional (conhecimento dos temas trabalhados na escola, instalação e adequação da tela de toque ao computador, especificação dos conteúdos básicos sobre quais o software iria tratar, observação de alguns momentos de utilização do software e da tela de toque pelos alunos).

Essa experiência foi muito válida como um primeiro contato com a área, tornando-se o fio condutor dos estudos que depois pude realizar a respeito de Educação e Informática. Do ponto de vista técnico, o conhecimento da confecção da tela de toque (que é basicamente da área de engenharia ) e o

uso da caneta óptica possibilitou-me uma visualização, em termos práticos, das dificuldades em relacionar de forma correta e segura o software ao hardware, um problema que passa despercebido pelos profissionais da educação que não se envolvem nesse processo. A programação dos softwares foi também um momento de tomar um maior contato com os bastidores da confecção dos mesmos. Apesar de ser programadora e de conhecer na prática o cotidiano da programação, eu ainda não havia me deparado com a confecção de softwares educacionais, podendo relacionar, portanto, toda a minha nova vivência como educadora a uma vivência anterior da área técnica.

Por outro lado, do ponto de vista educacional, tomar conhecimento de uma área ainda não explorada por mim - Deficiência Mental - foi extremamente importante para mais tarde conduzir o meu trabalho por esta área. Não somente conhecer um pouco o cotidiano de uma sala de aula de crianças com paralisia cerebral, mas também entender sobre suas necessidades especiais, sobre como elas aprendem, como podem estar entendendo o mundo, foi tarefa necessária para poder delinear softwares adaptados àquela situação. Os poucos momentos de observação do uso do software e da tela de toque instigaram-me questionamentos a respeito de como devem ser elaborados tais softwares, quais devem ser suas características fundamentais e como devem ser avaliados.

Nessa ocasião observei que, na realidade profissional, existe uma grande dificuldade na comunicação entre os profissionais envolvidos na área técnica e os profissionais da área educacional, uma vez que normalmente essas áreas são disassociadas, quer dizer, os profissionais da área técnica possuem certa dificuldade em compreender o conjunto das necessidades pedagógicas e vice-versa. Essa dificuldade, nesse trabalho, gerou várias controvérsias quando tentamos formular programas pedagógicos, fazendo com que algumas discussões fossem baseadas somente em conceitos teóricos que naquele momento não representavam uma prioridade. A prova disso foi que,

---

<sup>10</sup> Tela adaptada ao computador e acionada através de uma caneta especial (óptica) para melhor interação entre a criança e o computador.

enquanto para mim os programas pareciam oferecer muito pouco em relação aos resultados pretendidos de aprendizagem, para a equipe técnica o tal sistema representava uma das melhores aquisições da informática educacional. Percebi, também, que somente a possibilidade de uso de uma caneta óptica não satisfazia de todo os objetivos pedagógicos do sistema, dado que, para uma criança com Paralisia Cerebral que possui sério comprometimento motor é difícil segurar uma caneta esferográfica comum entre os dedos, da mesma forma acontecendo com uma caneta óptica. Mas, para os profissionais da área técnica, o uso dessa caneta óptica representava um grande passo nas conquistas do sistema.

Nesse momento, comecei a questionar-me quanto aos interesses comuns das duas áreas envolvidas, ficando claro que nem sempre é possível cumprir um planejamento que não foi discutido, tendo uma base teórica clara para os executores da área técnica e da pedagógica.

Trabalhando nesse sistema percebi, também, o quanto é importante a motivação do aluno para o bom andamento do projeto; então, uma das coisas que tinha em mente era a impossibilidade de pensar em um bom sistema educacional informatizado, se não houver equipamentos e ferramentas de trabalho que facilitem a atenção e a concentração do aluno.

Um ano mais tarde, depois de realizar leituras de obras sobre a área estudada, pude conhecer também a realidade de uma outra escola - a Casa da Criança Paralítica. Nesse momento, ocorreram as observações do uso do sistema, já implantado pela Escola de Computação Microcamp Júnior, de Campinas.

As observações foram realizadas no horário de aula, às terças e quintas-feiras, de agosto a novembro de 1996, tendo cada aula a duração de 50 minutos. As turmas foram montadas de acordo com o desenvolvimento cognitivo dos alunos, sendo a clientela diversificada. A grande maioria das crianças possuíam deficiências físicas que comprometiam, do ponto de vista

motor, o seu acesso ao uso de materiais pedagógicos. Outras crianças possuíam um alto nível de comprometimento cognitivo.

As três turmas observadas possuíam características diferentes: uma era considerada a "melhor" da escola, outra a "pior" e a terceira era composta por crianças vítimas de paralisia cerebral que demonstravam sérios comprometimentos cognitivos. Essas três turmas, que possuíam em média 6 alunos cada, representavam uma parcela significativa da realidade da escola.

A princípio pude perceber que os alunos gostavam muito das aulas, mesmo aqueles com sérios comprometimentos, pois percebiam no computador algo a mais, do que o visto nas aulas comuns. Na realidade, demonstravam estar motivados pelas cores e formas de uma máquina que parecia possuir vida própria; afinal, a tal máquina possuía personagens que se movimentavam, falavam e relacionavam-se com o operador. As professoras também pareciam notar mais interesse por parte dos alunos e também progressos cognitivos. Nas fichas avaliativas feitas pelas professoras da escola e pela professora da Microcamp Júnior, já podia se perceber que os objetivos pedagógicos propostos pelo sistema estavam sendo realizados, crescendo o interesse dos alunos, realizando os objetivos mais rápidos, do que na forma convencional, promovendo o desenvolvimento do raciocínio, tendo uma participação ativa deles, favorecendo a concentração e a criatividade. Contudo, para alguns casos isso não foi tão real: algumas crianças possuíam um sério comprometimento em relação à atenção e à concentração.

Quanto aos softwares, apesar de serem elaborados para uso geral (de várias escolas), são adaptados de acordo com a realidade de cada turma. Assim, os mesmos programas são usados com uma finalidade para uma turma, e com outra finalidade, para outra turma. Isso depende do nível de entendimento em que se encontra o aluno: as professoras que trabalham com ele são as pessoas mais indicadas para opinarem sobre o seu nível cognitivo.

Em nosso plano de trabalho elencamos alguns aspectos que deveriam ser considerados para o cumprimento da avaliação dos softwares (Guimarães, 1987). Tais aspectos dizem respeito à Avaliação Formal (estrutura e funcionamento do software), à Concepção Pedagógica e à Criatividade da Concepção do Software. Esses aspectos foram importantes para a focalização das questões que gostaria de investigar:

### **Avaliação Formal:**

#### Ambiente do Software: Aspectos formais e documentais

- Qualidade da documentação do uso
- Qualidade das sugestões de utilização
- Clareza dos objetivos pedagógicos
- Auto-apresentação
- Facilidade de uso da estratégia, por parte do professor
- Facilidade de uso da estratégia pelo aluno
- Custo

#### Concepção e apresentação das telas: Recursos utilizados

- Uso de cores, som
- Legibilidade da tela
- Estética, qualidade gráfica
- Utilização de efeitos de animação
- Uso de efeitos especiais (intensificação, inversão)
- Variedade de recursos
- Utilização das possibilidades oferecidas pelo computador

#### Interatividade e aspectos formais do diálogo

- Uso de tela de toque, caneta óptica, mouse, joystick, teclado
- Ausência de problemas técnicos durante o uso
- Possibilidade de saltar etapas, de retorno às páginas anteriores, de avanço para as páginas seguintes, de interrupção
- Uso de saídas para ajuda
- Observância de ortografia, gramática e sintaxe

- Uso de humor, caráter lúdico
- Estilo de relacionamento entre o usuário e o software
- Diálogo apropriado à idade do aluno e aos objetivos do software

#### Estrutura global do software

- Correção e atualização do conteúdo apresentado e do software
- Coerência do conjunto
- Possibilidade de escolha do nível de velocidade e complexidade
- Possibilidade de armazenamento das respostas do usuário
- Acesso do professor e do aluno às respostas armazenadas
- Possibilidade de modificação do software pelo professor
- Possibilidade de avaliação normativa (referência a um grupo), avaliação formativa (progresso-processo), avaliação somativa (final - produto social).

#### Funcionamento

- Solicitações (freqüentes, precisas, adequadas, variadas)
- Uso de respostas livres com equivalência
- Uso de revelação de respostas
- Possibilidade de trabalho em grupo
- Tratamento adequado do erro
- Uso de simulação
- Possibilidade de aceitar comandos inesperados sem pane
- Uso de instruções claras para a navegação
- Uso adequado do tempo de resposta

#### **Concepção Pedagógica**

- Realização dos objetivos pedagógicos propostos
- Realização dos objetivos mais rapidamente, do que através de outros métodos

- Evolução da assimilação e acomodação do conteúdo
- Apresentação de níveis de dificuldade crescente
- Promoção do desenvolvimento do raciocínio

- Acentuação do nível motivacional
- Compreensão fácil das mensagens por parte do aluno
- Favorecimento da concentração
- Promoção de participação ativa, da interação do grupo
- Encorajamento da autonomia
- Necessidade de interferência por parte do professor
- Favorecimento do desenvolvimento da criatividade

### **Criatividade e Concepção do Software**

- Originalidade da concepção pedagógica, do funcionamento, da interatividade, da apresentação das telas, da ambientação do software.

Com relação a esses aspectos, posso afirmar que alguns conceitos estavam apropriadamente aplicados no sistema observado, outros aspectos não existiam. No próximo capítulo deste trabalho farei uma análise do sistema computadorizado da Microcamp Júnior, para a Casa da Criança Paralítica e discutirei os prós e os contras do sistema.

## CAPÍTULO IV

### A Produção e a Avaliação de Softwares Educacionais

#### 4.1. Software Educacional para o Uso de Crianças com Paralisia Cerebral

A normalidade e a anormalidade do comportamento e do desenvolvimento humanos são discutidas por muitos autores, enquanto algo prioritário para se compreender o que de especial, possui ou deve possuir, a educação de indivíduos especiais. Telford & Sawrey elencaram algumas determinações históricas das formas de “desvios” do desenvolvimento, a saber - desvio intelectual e acadêmico, desvio sensorial, desvio motor, desvio comportamental e de personalidade e desvio social. As pessoas, portanto, que se enquadram em um desses “desvios” diferem no grau do seu problema. Assim *“o grau de retardamento mental é a diferença fundamental entre o indivíduo de aprendizagem lenta (...) e o de dependência total”* (1984: 35), e o termo “excepcional” se refere a toda e qualquer categoria desviante.

O que é exposto, hoje em dia, não é mais concebido integralmente em nossa sociedade. Tais conceitos estão defasados em relação ao que a ciência compreende hoje, como “anormalidade”, de modo que, até as necessidades básicas das crianças “excepcionais”, já são consideradas as mesmas das crianças consideradas normais. Assim, percebe-se a deficiência como social e historicamente construída, a partir dos padrões sociais existentes.

Porém, o que ocorre nas instituições brasileiras de ensino é que, se um aluno não consegue se adaptar ao método, à forma de ensinar do professor, ele é considerado “deficiente” ou “anormal”, julgando-se que deve ser encaminhado para uma modalidade de Educação Especial que “recupere” suas deficiências e, mais tarde, insira-o integralmente em nossa sociedade.

Bueno pontua essa questão ao afirmar: *“não quero negar a deficiência, o que seria uma sandice, mas simplesmente subordinar suas conseqüências específicas a um processo mais amplo de marginalização”* (1994: 2). Marginalização tal, que exclui ou estigmatiza o indivíduo com necessidades especiais pois, como o próprio autor enfatiza, *“se a produtividade para a sociedade é um ponto central, como justificar a educação para sujeitos efetivamente menos eficientes, que não representarão lucro na sociedade?”* (op.cit.: p.3).

Numa sociedade onde se busca o lucro e esquece-se corriqueiramente o papel do ser humano no mundo, qual a utilidade que possuem pessoas deficientes ou “abaixo da média”? Essa é a barreira principal colocada pela sociedade atual às pessoas, realmente “diferentes” das consideradas comuns ou “normais”. Sejam pessoas realmente portadoras de deficiências ou não, elas já foram marcadas como improdutivas, não somente desde o seu nascimento, mas desde à sua entrada na escola.

Goffman (1988) afirma a existência dessa “marca” referindo-se ao estigma: *“A sociedade estabelece os meios de categorizar as pessoas e o total de atributos considerados como comuns e naturais para os membros de cada uma dessas categorias”*. Então, estar fora da categoria estabelecida é estar fora do contexto da sociedade.

É nesse contexto que a deficiência vai sendo construída, pela exclusão, pelo estigma, pelo preconceito, pela falta de um trabalho socializador na escola... Se formos analisar a história da “Deficiência” no decorrer dos anos, nos depararemos com situações intrigantes e desconcertantes. Tantas vezes foram silenciadas a voz e a vez dos deficientes, que não é de se admirar a situação em que se encontra hoje a Educação para pessoas especiais; dentre alguns problemas da área, podemos citar a falta de preparo dos profissionais da educação, falta de material didático e estrutura ambiental deficiente.

A situação da educação destinada aos portadores de Paralisia Cerebral não é diferente da situação descrita acima. No contexto da educação especial para portadores de Paralisia Cerebral encontra-se, também, a necessidade de proporcionar uma formação que potencialize as ações desse indivíduo na sociedade.

Para Valente (1991) a educação especial, hoje, não possui nada de especial, uma vez que as abordagens utilizadas são meras versões da educação comum. Uma educação realmente especial deveria estar diferenciada quanto ao local de atendimento, tipo de material pedagógico, currículo utilizado e profissional que trabalhará com o educando. Dessa forma, o estímulo à aprendizagem estaria intrinsecamente ligado às necessidades físicas da criança com Paralisia Cerebral e não somente às necessidades cognitivas, uma vez que concebemos o desenvolvimento cognitivo como decorrência das interações com o meio sócio-cultural do indivíduo.

As necessidades físicas da criança com Paralisia Cerebral estão relacionadas à diminuição das barreiras existentes entre o ambiente e o corpo das mesmas. A flacidez, a espasticidade, a rigidez da criança com Paralisia Cerebral dificultam a sua locomoção e sua experiência do ambiente. Como já afirmei anteriormente, um movimento que é simples para uma criança normal, muitas vezes é impossível de ser realizado para uma criança com Paralisia Cerebral.

As facilidades, portanto, que são criadas para o acesso dos indivíduos com necessidades especiais à sociedade, devem possuir mérito, também, enquanto possibilitadoras de uma convivência mais humana e decente. O uso do computador, por exemplo, como a tela de toque, é essencial para que ocorra uma verdadeira interação dos indivíduos com Paralisia Cerebral, à sociedade.

Nesse sentido, o software para uso de crianças com essa deficiência não precisa possuir uma especificidade no que refere ao conteúdo em si, mas

sim quanto à forma: os conteúdos podem ser tratados de forma idêntica àqueles que promovem o raciocínio de uma criança normal, mas devem ser especiais no que refere à forma, porque as ferramentas de uso serão diferentes das ferramentas utilizadas por crianças normais. Não que estas não possam utilizar os mesmos meios de acesso às informações do computador que os utilizados pelas crianças com Paralisia Cerebral mas, a situação inversa é quase que impossível, em muitos casos.

Alguns softwares que encontramos no mercado, seja para crianças ainda pequenas ou para deficientes, muitas vezes promovem uma certa "infantilização" do estudante, uma vez que retomam atividades que a criança consegue realizar sozinha, não representando nenhum novo indutor do desenvolvimento cognitivo. Por outro lado, esses softwares simplificam de tal forma o conhecimento que nada, além daquilo que já é sabido, pode ser compreendido. (Valente, 1991).

Fica-nos claro que as crianças com Paralisia Cerebral possuem necessidades especiais mas que não configuram uma parcela da sociedade diferente do ponto de vista cognitivo e intelectual. As ferramentas informatizadas devem, pois, ser especiais; entretanto, o software deve ser específico dentro do conjunto - hardware e software - e não deve simplificar o conhecimento com o intuito de ser melhor entendido pela criança, afinal, o desenvolvimento dela é mais lento, mas não impossível.

#### **4.2 Paradigmas para a Produção e Avaliação de Softwares Educacionais para o Uso de Crianças com Paralisia Cerebral**

Uma vez que os critérios para a produção de software são, necessariamente, os critérios para avaliação do software" (Guimarães, 1987), ao produzir e avaliar softwares educacionais de acordo com uma visão atual, deve-se estar atento não somente aos resultados, mas também à estrutura de pensamento criada pelo aluno. O software educacional deve permitir o acesso

do professor a esta estrutura e deve possuir clareza na concepção dos objetivos pedagógicos, observando os aspectos de adequação do software aos objetivos pedagógicos, os resultados pretendidos em termos de aprendizagem, o tipo de competência exigida do usuário, os aspectos motivacionais e os níveis de aprendizagem envolvidos.

Algumas categorias foram elencadas para avaliar o funcionamento global dos softwares elaborados pela Microcamp Júnior, para a Casa da Criança Parálitica (Guimarães, 1987), e potencializar uma discussão, baseada na prática, de como evitar erros que interfiram no bom funcionamento do processo.

**Ambiente do Software: Qualidade da documentação do uso; qualidade das sugestões de utilização; clareza dos objetivos pedagógicos; auto-apresentação; facilidade de uso da estratégia por parte do professor; facilidade de uso da estratégia pelo aluno; custo.**

Os softwares em questão foram elaborados para o uso no ambiente Windows que é hoje, sem dúvida, o melhor ambiente para o funcionamento global de softwares, dada a sua flexibilidade e estrutura para acoplamento de diversos softwares e ferramentas, a partir de um gerenciador central.

A documentação de uso, como por exemplo o manual do usuário, apresentou-se de forma clara, sendo possível que qualquer pessoa que possuísse um pouco de conhecimento em informática conseguisse "navegar" pelo sistema, sem maiores problemas. Esse material não continha grandes sugestões para a utilização do software, por ser um pouco "fechado", "engessado" e sem possibilidade de alterações. Isso, ao meu ver, representa um sério problema pois, se concebermos que o professor deve ter acesso ao "material informatizado" de forma a adaptá-lo, como melhor convier ao momento de aprendizagem em que se encontra o estudante, ele torna-se inflexível.

Quanto à clareza dos objetivos pedagógicos, eles em nenhum momento foram muito claros. Os softwares existiam, de acordo com a professora e com a documentação apresentada, intencionando instigar a criança a exercitar conceitos básicos para a alfabetização, como classificação, seriação, reconhecimento e reprodução de letras, palavras, números ou figuras (pré-requisitos para leitura, escrita e cálculo), discernimento de cores, tamanhos, formas. E realmente, nesse sentido, os softwares instigavam os alunos a fazerem tais exercícios. No entanto, não existia um programa pedagógico específico para isto, deixando-nos a impressão de estarem tais exercícios fora de uma atividade maior específica que os integrasse. Estava claro que o objetivo pedagógico era estimular o aluno, mas, faltou direcionamento.

A auto-apresentação do software, entendida como a possibilidade de compreender os seus objetivos e o seu funcionamento, no momento de acesso ao software, possui boa qualidade, é clara, específica. Porém isto ocorre em relação ao professor, pois quanto às crianças, pareciam não compreender o que se passava naquele momento e não aceitavam esperar, para começar o trabalho. Esse comportamento, no entanto, pode estar associado a uma certa ansiedade da criança em usar o software, uma vez que no momento do uso, parecia dissipar-se.

Quanto à facilidade de uso da estratégia, julguei aprovada tanto para o aluno quanto para o professor. Os comandos eram claros, apesar de, quando sonoros, estarem em inglês. Mas esses momentos eram raros e no geral eram compreensíveis. Contudo, é importante enfatizar que, um software direcionado para crianças brasileiras deveria ter comandos em português, a não ser que a intenção fosse o ensino da língua inglesa. O que não era o caso.

Não consegui obter informação a respeito do custo da instalação do sistema mas, de acordo com o que temos observado no mercado, deve ter tido um custo alto, devido à qualidade do software e do hardware utilizado (PC 586).

**Concepção e apresentação das telas: Uso de cores, som, legibilidade da tela, estética, qualidade gráfica; utilização de efeitos de animação; uso de efeitos especiais (intensificação, inversão); variedade de recursos; utilização das possibilidades oferecidas pelo computador.**

Sabe-se que o uso de cores fortes (chamativas) é ideal para propiciar a atenção da criança, da mesma forma que o uso de som, desde que claro e de boa qualidade, ajuda a promover a concentração. Os softwares utilizados pela Casa da Criança Paralítica possuíam esses recursos, fazendo com que a criança se concentrasse por algum tempo na tela que lhe era apresentada. As telas apresentavam-se de forma legível e esteticamente estruturadas, ficando claro para o operador quais eram os objetos desenhados na tela e onde se achavam as teclas de comandos. O delineamento perfeito dos objetos desenhados na tela facilitavam a visualização do aluno.

Os efeitos de animação e os efeitos especiais, imprescindíveis para que o software não se torne monótono, marcam os softwares em questão por sua sutileza e, ao mesmo tempo, por sua audácia, no melhor sentido da palavra. Sem dúvida, mais que as cores chamativas e o som, os efeitos de animação e os especiais colaboram, e muito, para que o operador torne-se atento aos acontecimentos que se apresentam na tela.

Os recursos oferecidos pelo software (animação, efeitos, estrutura) eram variados de acordo com o que o conjunto oferecia, entretanto, sabe-se que algumas ferramentas, como a possibilidade de uso de CD-Rom, possibilita uma variedade de recursos ainda maior. Mas, os softwares oferecidos pela Microcamp Júnior não estavam configurados para este tipo de uso.

**Interatividade e aspectos formais do diálogo: Uso de tela de toque, caneta óptica, mouse, joystick, teclado; ausência de problemas técnicos durante o uso; possibilidade de saltar etapas, de retorno às páginas anteriores, de avanço para as páginas seguintes, de interrupção;**

**uso de saídas para ajuda; observância de ortografia, gramática e sintaxe; uso de humor, caráter lúdico; estilo de relacionamento entre o usuário e o software; diálogo apropriado à idade do aluno e aos objetivos do software.**

Para acessar os softwares da Casa da Criança Paralítica, os instrumentos disponíveis eram somente o mouse e o teclado. Isso, certamente, dificultou muito o uso dos softwares pelas crianças com Paralisia Cerebral, com a motricidade seriamente comprometida. A maioria delas não conseguia direcionar os dedos para a tecla que lhe interessava, ou não conseguia preender o mouse na mão, sendo necessário que a professora ajudasse nessas tarefas. O problema maior era que a professora deveria dar atenção a seis alunos, ao mesmo tempo, o que é tarefa impossível. Assim, as crianças que não conseguiam manusear sozinhas tais ferramentas, tinham que esperar para serem atendidas. Isso gerava claramente uma certa desmotivação dos alunos que chamavam, o tempo todo, a professora para ajudá-los. Mais uma vez comprovou-se a necessidade da existência de periféricos especiais que permitam à criança usar o software com alguma autonomia.

Em nenhum momento em que estive presente naquela escola especial ocorreram problemas técnicos, durante o uso do software. Obtive a informação da professora da Microcamp Júnior que os softwares são constantemente testados por ela e que, no caso de algum problema, o pessoal de apoio técnico da empresa providencia para que ele seja solucionado. É muito importante que haja disponibilidade de apoio técnico, para que nenhum programa educacional seja interrompido em momento indevido.

Quanto à possibilidade de saltar etapas, avançar ou retornar no programa, em alguns momentos os softwares deixaram a desejar. Eles apresentavam-se realmente de forma "engessada", não permitindo que o aluno voltasse a algo que gostaria de ver novamente, ou que não tivesse entendido; nem que avançasse para outra etapa, por já conhecer bem aquela em que se encontrava. Isso, além de gerar desmotivação, instigava sempre as mesmas

observações por parte dos alunos. Parecia que os softwares não estavam oferecendo nenhuma possibilidade de desenvolvimento para o aluno, quando ele queria fazer alterações. Isso nos faz pensar, se realmente os objetivos pedagógicos estavam sendo cumpridos.

A possibilidade de saída, de ajuda, existia, mas quase nunca era utilizada pelo aluno nem pelo professor, mesmo porque, da forma como a ajuda era oferecida (em forma de texto), até mesmo as crianças já alfabetizadas possuíam dificuldades para entendê-la. Nesse caso, pode se considerar esta função como quase desnecessária, uma vez que a professora estava presente para ajudar nos problemas.

Um dos softwares disponíveis e utilizado pelas crianças já alfabetizadas observava a ortografia e a sintaxe dos textos digitados por eles. A coerência e a coesão do texto eram verificadas pela professora. Julguei que esse software, apesar de ter a função de uma máquina de escrever eletrônica, é importante para encorajar os alunos a escrever e a utilizar vários recursos da máquina, principalmente os de estética.

Os softwares, em geral, utilizavam do humor (muito coerente com a necessidade infantil) e o caráter lúdico nos temas desenvolvidos. Não discutirei aqui a importância do caráter lúdico nas atividades de aprendizagem, mas é importante que os softwares sejam desenvolvidos baseados nessa concepção.

Os diálogos apresentavam-se de forma clara e coerente com o assunto tratado. Em relação ao relacionamento software/operador pude perceber que as crianças gostavam de operar os softwares divertindo-se com as novidades apresentadas. Parecia haver, constantemente, um clima de expectativa em relação ao que seria apresentado em seguida. É importante salientar a necessidade de o aluno identificar-se com o software e interagir com ele, de tal forma a poder elogiá-lo e criticá-lo quando necessário.

**Estrutura global do software: Correção e atualização do conteúdo apresentado e do software; coerência do conjunto; possibilidade de escolha do nível de velocidade e complexidade; possibilidade de armazenamento das respostas do usuário; acesso do professor e do aluno às respostas armazenadas; possibilidade de modificação do software pelo professor; possibilidade de avaliação normativa (referência a um grupo), avaliação formativa (progresso-processo), avaliação somativa (final - produto social).**

De acordo com a professora da Microcamp Júnior, sempre que é percebida alguma necessidade de alteração dos conteúdos ou dos próprios softwares, as alterações são realizadas pela equipe técnica da empresa; entretanto, nem sempre elas são possíveis, uma vez que alguns dos softwares são importados e não oferecem a possibilidade de alteração. Mais uma vez isso se mostra como uma falha que deveria ser revista, já que o trabalho pedagógico do dia-a-dia indica, muitas vezes, mudanças que são muito necessárias.

Existe coerência do conjunto se analisarmos o software do ponto de vista técnico, mas nem sempre se o analisarmos pelo lado pedagógico; a inflexibilidade dos softwares comprovam isto.

Quanto ao funcionamento dos softwares, é possível escolher os níveis desejados para que determinada criança trabalhe determinado assunto. Existe, também, a possibilidade de alteração de velocidade e complexidade das ações. Isto é um ponto positivo no sistema, uma vez que, apesar de ser impossível alterar conteúdos, ao menos é possível dentro daquele conteúdo exigir algumas modificações.

O professor pode ter acesso às informações armazenadas pelo software que determinada criança utilizou, o que significa que lhe é possível fazer uma análise mais detalhada em relação ao desenvolvimento cognitivo do aluno submetido ao uso do software em questão. É imprescindível que o

professor tenha acesso a essas informações, para que possa organizar, da melhor forma, as atividades a serem desenvolvidas pelos alunos e para que possa avaliar o desenvolvimento cognitivo dos mesmos.

**Funcionamento: Solicitações (freqüentes, precisas, adequadas, variadas); uso de respostas livres com equivalências; uso de revelação de respostas; possibilidade de trabalho em grupo; tratamento adequado do erro; uso de simulação; possibilidade de aceitar comandos inesperados sem pane; uso de instruções claras para a navegação; uso adequado do tempo de resposta.**

As solicitações feitas pelos softwares são de alta qualidade ao se tratar do assunto trabalhado naquele momento, ou seja, dentro do contexto apresentado pelo software, constantemente a criança é levada a raciocinar, a dar respostas e a considerar as hipóteses apresentadas. Infelizmente isso não ocorre em todos os softwares, mas somente naqueles onde é trabalhada a capacidade de raciocínio específico da criança; em softwares que tratam de questões mais abertas (como, por exemplo, do uso da criatividade) não funciona da mesma forma.

É quase inexistente a possibilidade de trabalho em grupo, quando a criança já se encontra sentada à frente do computador: nesse caso, a interação acontece somente entre a criança e máquina, no momento do seu uso. Normalmente existe uma interação entre o grupo de crianças, nos minutos que antecedem as atividades no computador. A situação ideal é que exista uma rede informatizada interligando as máquinas, usando softwares específicos (como jogos, por exemplo) para que ocorra a interação entre os alunos.

O erro, do meu ponto de vista, não é tratado da melhor forma possível. Os sons emitidos no momento do erro (normalmente sons de reprovação) são poucas vezes coerentes com o momento, apresentando também figuras de animais ou objetos descontentes com a ação da criança. Percebi que algumas

crianças assustavam-se com o som ou sentiam-se reprimidas pelo "gesto" da máquina. Esse é um ponto delicado para ser tratado, pois o apontamento do erro não deve significar uma repreensão, mas uma chamada de atenção para um raciocínio mais coeso. Da mesma forma, quando um comando inesperado é acionado ou uma tecla errada é apertada, o computador emite um som que exige maior concentração do aluno, mas que não paralisa as funções do software.

Quanto à simulação, não era uma atividade constante nos softwares, o que prejudica um pouco a indução à abstração. Contudo, as atividades, em geral, ofereciam a possibilidade de imaginar situações ou recriar diálogos e respostas, a partir de um ponto focalizado. O tempo de resposta em algumas poucas situações não era adequado, mas esta é uma situação já prevista pelos organizadores do software, que modificam esse ponto, conforme exista a solicitação da professora.

**Concepção Pedagógica: Realização dos objetivos pedagógicos propostos; realização dos objetivos mais rapidamente do que através de outros métodos; evolução da assimilação e acomodação do conteúdo; apresentação de níveis de dificuldade crescente; promoção do desenvolvimento do raciocínio; acentuação do nível motivacional; compreensão fácil das mensagens por parte do aluno; favorecimento da concentração; promoção de participação ativa, da interação do grupo; encorajamento da autonomia; necessidade de interferência por parte do professor; favorecimento do desenvolvimento da criatividade.**

Quanto à concepção pedagógica, como já foi dito nesse trabalho, os objetivos pedagógicos não foram adequadamente organizados e especificados, para mais tarde sabermos se foram atingidos. O que podemos notar, seja na observação, seja no relato das professoras, é que os softwares têm promovido o raciocínio, fazendo com que a criança focalize certos entendimentos que antes ela não direcionava a atenção. Algumas crianças puderam conhecer vários níveis de dificuldade de vários softwares, assimilar

conteúdos tratados por eles, mas com outras crianças isso não ocorreu. Na realidade, de acordo com o relato das professoras, para algumas crianças não fez diferença ela estar ali, ou estar sentada na cadeira em frente à mesa escolar folheando livrinhos. Por isso, é difícil assumir que o software permitiu maior agilidade para a realização dos objetivos pedagógicos (nesse caso amplamente organizado). A participação e a interação com o grupo, de acordo com as professoras, foi ideal e importante para as crianças. Ao que tudo indica, elas sentem-se realmente motivadas pelo computador, o que facilita toda e qualquer atividade proposta. Algumas crianças não chegaram nem a reconhecer o computador como uma ferramenta para o seu uso, pois, da mesma forma que não prendiam sua atenção ao material pedagógico convencional, não se concentravam no software à sua frente. Muitas foram as interferências realizadas por parte do professor, mesmo com os alunos que conseguiam usar o mouse ou o teclado, entretanto, não se atribui isto à má qualidade do software, por exemplo, mas ao fato das crianças ainda estarem tomando intimidade com a máquina e com o software. Mas, o que me ficou claro durante as aulas é que a maioria das crianças sentia-se motivada em realizar as atividades, exercitando a criatividade, tendo autonomia em manusear os softwares para conquistar novo espaço na interação.

**Criatividade e Concepção do Software: Originalidade da concepção pedagógica, do funcionamento, da interatividade, da apresentação das telas, da ambientação do software.**

Apesar de nem sempre os softwares terem apresentado o que se julga necessário que apresentem, considereirei que o conjunto (funcionamento total) foi muito bem elaborado. A criatividade para a elaboração dos softwares foi marcante, desde a análise do seu funcionamento, interatividade, até a ambientação geral, fazendo com que eles sejam considerados de muito boa qualidade.

Infelizmente, quanto à originalidade da concepção pedagógica, os softwares deixaram a desejar, pois o ideal é que fossem adaptados às

necessidades cognitivas das crianças e não que as necessidades cognitivas fossem adaptadas a eles.

A linguagem utilizada pela professora para instruir e questionar o aluno, foi clara e simples, possibilitando a compreensão pela criança, tanto das sugestões das atividades como das explicações da utilização do mouse ou do teclado. A insistência no uso do software visou à adaptação do aluno a este. Portanto, quanto mais o aluno utilizou o software, mais fácil foi a observação do interesse dele no uso das habilidades específicas do sistema computadorizado, uma vez que ainda haviam poucas "novidades" para entusiasamá-lo.

A consideração de todas as hipóteses e soluções apresentadas pelos alunos na resolução dos problemas contribuiu para que a análise sobre o desenvolvimento cognitivo dos mesmos fosse realizada de forma mais embasada, dentro da real situação em que se encontra. Nisso se incluem as reações e gestos feitos pelos alunos para comunicarem-se, pois deve-se considerar que, por ser vítima de paralisia cerebral, os sujeitos do presente estudo possuem dificuldades para se comunicarem e para expressarem a assimilação dos raciocínios.

## Conclusões

O computador, que já foi concebido em nossa sociedade como impulsionador de um processo destruidor da relação entre aluno e conhecimento, representa hoje uma ferramenta facilitadora de processos não somente técnicos e científicos, mas de cognição e interação social.

As discussões acerca do uso da informática na Educação devem ser focalizadas não na conveniência da utilização do computador no ensino, que já se impõe como uma realidade, mas na forma como ele deve ser incorporado ao sistema de ensino.

No caso da educação de crianças com Paralisia Cerebral, que possuem dificuldades em comunicarem-se universalmente devido ao quadro de deficiências neuromotoras que apresentam, a informática pode potencializar o desenvolvimento cognitivo e facilitar o seu acesso a um melhor convívio social. Para tanto, há a necessidade da criação de ambientes específicos, que se traduz principalmente na adaptação de periféricos especiais de alto nível (tela de toque, tablet) ao hardware já existente, e na produção de softwares específicos para tal sistema.

A confecção de hardware e softwares aplicados à área educacional exige a interação de profissionais da área técnica e da área pedagógica, tornando comuns os interesses para o cumprimento de programas de ensino eficientes e coerentes com a real necessidade de desenvolvimento das crianças.

Entretanto, para que haja sucesso no uso de sistemas educacionais computadorizados, deve-se considerar:

- A motivação dos alunos no uso do computador, que deve ser impulsionada pela alta qualidade do software no que refere à sua concepção pedagógica, à criatividade e ao funcionamento global do software;

- Concepção clara dos objetivos pedagógicos, o que vem a traduzir-se em atividades coerentes para o desenvolvimento cognitivo dos alunos;

- O uso de hardware de nível avançado de desenvolvimento (última geração), periféricos especiais e redes de interação entre os equipamentos;

- Softwares flexíveis e adaptáveis quanto às suas possibilidades de organização;

-Avaliação contínua do conjunto hardware-software;

- Avaliação contínua do nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos propiciado pelo sistema.

## Referências Bibliográficas

- Bobath, B. & Bobath, K. (1989). **Desenvolvimento motor nos diferentes tipos de paralisia cerebral**. Editora Manole, São Paulo.
- Bueno, J.G.S. (1994). **Escolarização e integração social das crianças deficientes**. Anais do I Ciclo de Debates em Educação Especial, Dez., Campinas.
- Cambier, J.; Masson, M. e Dehen, H. (1988). **Manual de neurologia**. Editora Masson, São Paulo.
- Carraher, D. (1990). **O que esperamos do software educacional?** ACESSO Editora FDE, Jan.Jun. 1990, São Paulo, número 3, p. 32-36.
- \_\_\_\_\_ (1992). **O papel do computador na aprendizagem**. ACESSO, Editora FDE, Jan. Jun. 1992, São Paulo, número 5, p. 21-29.
- Eco, H. (1993). **Como se faz uma tese**. Editora Perspectiva, 10ª edição, São Paulo.
- Finnie, E. (1980). **O manuseio em casa da criança com Paralisia Cerebral**. Trad. Júlio P. Duarte, Editora Manoel, 2ª ed., São Paulo.
- Gatti, B. (1988). **Questões sobre o uso do computador como auxiliar no ensino**. ACESSO, Editora FDE, Jul.Dez. 1988, São Paulo, número 2, p.26-30.
- Goffman, E. (1988). **Estigma e identidade social**. Zahar Editores, Rio de Janeiro.
- Guerreiro, M.M. (1991). **Avaliação da função Visuo-Espacial em uma criança com Paralisia Cerebral: proposta de um novo teste in Liberando a mente: computadores na Educação Especial**. Gráfica Unicamp, Campinas.
- Guimarães, A.M., Oliveira, C.C., Menezes, E.I.M., Moreira, M. (1987). **Produção e avaliação de software educativo**. EDUCAÇÃO EM REVISTA, Editora UFMG, Dez/87, Belo Horizonte, nº 6, p. 41-44.
- Jornal Correio Popular (1995). **Suplemento de Informática**. Campinas, 15/08.
- LOGO. (1986). **Enciclopédia de Informática - LOGO**. Editora Abril, 1ª edição, São Paulo, p. 171-287.
- Ludke, M.; André, M.E.D.A. (1986). **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. Ed. P.U., 2ª edição, São Paulo.

- Machado, N.J. (1993). **Informática na Escola: significado do computador no processo educacional**. ACESSO, Editora FDE, Dez.1993, São Paulo, Caderno Especial, p.28-43.
- Moreira, M. (1986). **O uso do computador na educação: pressupostos psicopedagógicos**. EDUCAÇÃO EM REVISTA, Ed.da UFMG, dez/86, Belo Horizonte, número 4, p. 13-17.
- Nitrini, R. & Bacheschi, L.A. (1991). **A neurologia que todo médico deve saber**. Editora Maltese, São Paulo.
- Papert, S. (1985). **LOGO: Computadores e Educação**. Editora Brasiliense, 1ª edição, São Paulo, p. 15-147.
- Piaget, J. (1987). **Seis estudos de Psicologia**. Forense Universitária, 15ª ed., Rio de Janeiro, p. 11-70.
- Reed, U. C. (1991). **Encefalopatia não-progressiva da Infância ou Paralisia Cerebral in A neurologia que todo médico deve saber.**”, Ed. Maltese, São Paulo.
- Reily, L.H. (1990). **Nós já somos artistas: estudo longitudinal da produção artística de pré-escolares portadores de Paralisia Cerebral**. Dissertação de mestrado, Editora USP, São Paulo.
- Taille, I. (1992). **Emprego de computadores e desenvolvimento da inteligência**. ACESSO, Editora FDE, dez/92, São Paulo, nº 8, p. 37-47.
- Telford, C. & Sawrey, J. (1984). **O indivíduo excepcional**. Trad. Vera Ribeiro, Zahar Editores, Rio de Janeiro.
- Valente, J. A. (1991). **Liberando a mente: computadores na educação especial**. Gráfica Central Unicamp, 1ª edição, Campinas.
- \_\_\_\_\_ (1993). **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. Gráfica Central Unicamp, 1ª edição, Campinas.
- Vygostky, L. (1984). **Pensamento e Linguagem**. Trad. Jeferson L. Camargo, Editora M. Fontes, São Paulo.