



**Núcleo de Informática Aplicada à Educação**  
**Universidade Estadual de Campinas**

---

## **Resumo**

O artigo descreve uma experiência de aprendizado de uma criança com paralisia cerebral que trabalhou com o computador e mostra como essa experiência propiciou à criança a oportunidade de desenvolver atividades desafiantes, e com propósitos educacionais e de diagnóstico. Esse tipo de atividades pode propiciar uma compreensão mais profunda da capacidade de adquirir conhecimento e sobrepujar sua deficiência.

NIED - Memo N° 5  
1987

**Uso da Informática na Educação da Criança**  
**Deficiente Física**

José Armando Valente

**Cidade Universitária "Prof. Zeferino Vaz"**  
**Prédio V da Reitoria - 2º Piso**  
**13083-970 - Campinas - SP**  
**Telefones: (019) 3788-7350 ou 3788-7136**  
**Fac-símile: (019) 3788.7350 e 3788.7136 (ramal 30)**

# **Uso da Informática na Educação da Criança Deficiente Física**

**José Armando Valente<sup>1</sup>**

## **Introdução**

As crianças com deficiência física têm dificuldades motoras que limitam sua capacidade de interagir com o mundo físico. Estas deficiências podem impedir que estas crianças desenvolvam habilidades motoras que formam a base do seu processo de aprendizagem. Estas deficiências impedem também que elas executem atividades que podem ajudar educadores e terapeutas a entenderem e avaliarem a capacidade intelectual dessas crianças. O objetivo desse trabalho é descrever uma experiência de aprendizado de uma criança com paralisia cerebral e mostrar como este aprendizado usando o computador pode propiciar às crianças deficientes, especialmente aquelas com paralisia cerebral, a oportunidade de desenvolver atividades interessantes, desafiantes, e que tenham propósitos educacionais e de diagnóstico. Estas atividades podem propiciar uma compreensão mais profunda da habilidade intelectual dessas crianças, e podem oferecer à elas a chance de adquirir conhecimento e sobrepujar suas deficiências intelectuais.

## **A criança com Deficiência Física**

A criança com deficiência física apresenta problemas de coordenação motora que são relacionados com a presença de lesão cerebral ou lesão de partes do corpo direta ou indiretamente envolvidos no sistema motor. Em geral, estas crianças têm um desenvolvimento intelectual retardado causado pela falta de interação com o meio ambiente, ou pela lesão cerebral, a qual pode afetar áreas do cérebro responsável por funções intelectuais específicas.

Entretanto, as deficiências motoras tornam quase que impossível uma melhor avaliação e compreensão da capacidade intelectual destas crianças. Fica muito difícil criar atividades que elas possam desenvolver a fim de permitir a avaliação dos seus potenciais intelectuais, uma vez que elas não conseguem manipular objetos.

---

<sup>1</sup> Núcleo de Informática Aplicada à Educação  
Universidade Estadual de Campinas – São Paulo

A falta de compreensão dos problemas da criança deficiente física tem levado as pessoas a adotarem certos comportamentos que têm um impacto negativo no desenvolvimento intelectual destas crianças. Por exemplo, é comum encontrarmos pais e professores desenvolvendo todas as atividades para suas crianças, como por exemplo, vestindo-as, escrevendo por elas, etc. Este tipo de atitude leva a criança a ser ainda mais deficiente, à medida que a torna mais dependente e não lhe propicia a chance de desenvolver atividades que ela tem condições de executar. Além disso, estas atitudes são geralmente adotadas porque as pessoas acham que as chances que estas crianças têm para fazer e aprender coisas mínimas, independente de qualquer programa educacional ou terapêutico. Isto freqüentemente não é verdade, embora os métodos tradicionais de avaliação e de ensino não tenham se mostrado adequados para resolver a maioria dos problemas que a criança com deficiência física encontra no seu dia-a-dia.

## **O atual Ensino da Criança Deficiente Física**

A idéia de criar ambientes de aprendizagem para crianças deficientes não é novo. Entretanto, as recomendações que educadores e clínicos sugerem para estes ambientes são baseados na idéia que estas crianças são melhores servidas em ambientes que mais se adaptem às suas necessidades especiais. O problema é que estas “necessidades especiais” são determinadas com testes psicológicos que não são especialmente desenvolvidos para avaliar a criança com deficiência motora.

A solução para o problema da falta de testes apropriados tem sido a adaptação de material desenvolvido para a avaliação de crianças normais. Por exemplo, os testes são convertidos para testes de múltipla escolha, ou são usados somente algumas partes de testes (como por exemplo só a parte verbal). Estas alternativas têm sido criticadas pelo fato de não medir em todas as modalidades da capacidade cognitiva. Primeiro, os testes de múltipla escolha não possibilitam a avaliação do processo que a criança usa para resolver o problema. Isto implica numa visão pobre da capacidade intelectual da criança. Segundo, a relação dos testes a serem utilizados são totalmente determinados pelos avaliadores. À criança não é dada a chance de mostrar suas potencialidades através da avaliação não estruturada. Isto pode criar uma situação de teste onde os resultados são totalmente distorcidos: não é possível determinar se a dificuldade que a criança encontra é devido a inadequação do ambiente de teste (incluindo o material de teste), ou é devido à falta de capacidade da criança.

Assim como os testes são adaptações dos testes desenvolvidos para a avaliação de crianças normais, os métodos educacionais seguem a mesma orientação. Não são métodos desenvolvidos para atender

às necessidades de cada criança. São uma mera adaptação do método de educação usado com a criança normal. A criança deficiente motora exige um novo conceito de educação. Ela exige comunicadores, material curricular, programas de terapia, e espaço físico especialmente desenvolvidos para atender às necessidades individuais de cada criança.

## **O Uso do Computador na Educação da Criança Deficiente Motora**

A experiência na aplicação da filosofia Logo de aprendizado usando o computador com crianças com necessidades especiais mostrou que o computador pode fornecer um novo caminho na educação destas crianças (Goldenberg, 1979; Weir, 1981; Weir e Emanuel, 1976). O computador pode ser uma ferramenta com a qual a criança pode desenvolver o pensamento abstrato, expressar as idéias que anteriormente eram inacessíveis, e ser, então, um elemento ativo e produtivo.

Baseado nesta experiência, um ambiente de aprendizagem usando Logo foi colocado à disposição de crianças com paralisia cerebral (crianças com deficiência motora devido à uma lesão cerebral que ocorre nos primeiros anos de vida). O objetivo desse trabalho era estudar a natureza das deficiências intelectuais dessas crianças, e explorar se essas deficiências podem ser minimizadas através do desenvolvimento de atividades computacionais.

Diversas características do Logo contribuem para que seja um ambiente de aprendizagem ideal para a criança com deficiência motora. Primeiro, os materiais que a criança tem q manipular no ambiente Logo não são objetos físicos que requerem um alto grau de coordenação motora. Os objetos são controlados pelo computador. O computador é o instrumento que ajuda a minimizar as barreiras entre a criança e o mundo físico. Assim, se a criança tem coordenação motora suficiente para apertar um botão, ela pode comandar o computador para fazer praticamente tudo que ela deseja, sem precisar pedir para as outras pessoas, e sem ser limitada pela sua dificuldade motora. Segundo, as atividades que a criança desenvolve no ambiente Logo são determinadas por ela e são fruto de seu próprio interesse e imaginação. E ela tem total controle do que faz. Isto é de grande importância pois permite transformar a passividade da criança deficiente motora em ação. Terceiro, o uso do Logo demanda a formalização dos conhecimentos intuitivos da criança, e nos permite “ver” o processo que ela usa para desenvolver uma determinada atividade. Através deste processo é possível identificar as deficiências e as potencialidades intelectuais da criança. a educação de acordo com a filosofia Logo, consiste em dar à criança o poder de canalizar as suas potencialidades e de contornar as suas deficiências.

## **O Trabalho de Pesquisa**

Esta pesquisa começou em 1978, como parte do Projeto “Information Prosthesis for the Handicapped”, desenvolvido no Massachusetts Institute of Technology. O objetivo desse estudo era colocar o ambiente Logo à disposição de crianças com paralisia cerebral, e “estudar neste ambiente uma série de tópicos em psicologia do desenvolvimento, em psicologia da aprendizagem, e em métodos de instrução” (Papert e Weir, 1978).

A pesquisa foi realizada na “Cotting School for Handicapped Children”, em Boston, E.U.A. Esta é uma escola vocacional que oferece um programa acadêmico para crianças com deficiência motora. Um microcomputador foi instalado na escola e o trabalho começou com Mike, um menino de 17 anos, matriculado na décima série, e com paralisia cerebral severa.

Mike foi selecionado como primeiro participante do Projeto por diversas razões. Primeiro, Mike estava na Cotting School desde a primeira série e tinha mostrado um alto grau de habilidades intelectuais: excelente raciocínio, excelente memória, e grande interesse em trabalhar com atividades novas e desafiantes. Isto significava que ele podia não só explorar o poder intelectual do Logo, como também ajudar-nos com “feedback” em termos do desenvolvimento de suas idéias, e das técnicas de instrução que estávamos usando. Segundo, seus professores estavam preocupados com o desnível que existia entre o potencial de Mike e a habilidade da escola em suprir os meios para o desenvolvimento deste potencial.

O trabalho com o computador teve um impacto imediato no comportamento de Mike. Isto levou a uma mudança nos objetivos educacionais da escola. A maioria dos alunos do segundo grau, e alguns estudantes do primeiro grau, foram incluídos no projeto. Neste artigo descrevemos somente o trabalho de Mike.

## **O Trabalho com Mike**

O primeiro contato com Mike mostrou que os métodos de ensino convencionais não tinham chance de funcionar. Embora ele tivesse coordenação motora suficiente para controlar sua cadeira de rodas elétrica, ele nunca tinha usado lápis e papel e existiam poucas coisas que ele podia fazer com as suas mãos.

O método de trabalho utilizado foi deixar Mike selecionar as atividades que ele gostaria de desenvolver.

O computador era seu “caderno eletrônico” onde ele desenhava, escrevia, resolvia equações algébricas, ou mantinha suas notas sobre os seus programas. A minha função era a de um colega experiente que executava diversas funções: um observador tentando entender as suas dificuldades e estilo de trabalho, um auxiliar propiciando informações necessárias para ele atingir seus objetivos, e um crítico solicitando programas mais estruturados e mais elegantes.

O trabalho com Mike durou aproximadamente três anos. Durante este período Mike tinha acesso ilimitado ao uso do computador. Duas vezes por semana eu ia à escola e trabalhava duas e três horas com Mike. Geralmente ele usava o computador por mais cinco horas por semana trabalhando sozinho. Durante as férias Mike era levado ao laboratório Logo do MIT, onde ele dava continuidade ao seu trabalho. Assim, por cerca de quase três anos Mike passou aproximadamente doze horas por semana trabalhando no computador.

Neste ambiente de aprendizagem foi possível identificar diversos aspectos do estilo de trabalho de Mike. Por um lado, se nós considerarmos seu grau de deficiência motora, foi uma grande surpresa descobrir o quanto ele conhecia, quanto criativo e imaginativo ele era. Por outro lado, existiam diversas áreas do conhecimento que estavam subdesenvolvidas. A habilidade de expressão através da escrita, por exemplo, era uma dessas áreas. O que segue é uma mostra do primeiro texto que Mike produziu, usando o computador:

“I ment Dr. Sileva Where, José Valente and Gary Drescher on October 5, 1978 at 9:32:47 AM. which the compuer I was so excized it like being it a wating & maternance room at a hospital whiting to fine it oot’s a boy or a grail.

My fist and every day experreance with the computer when it cash and it lost but it keep on losing all that I have tort it but keep no teaching it overy agian when I bring back to live”.

Este texto é uma versão escrita do Inglês falado. A ortografia é fonética, existem omissões de palavras e de letras. Algumas letras estão invertidas e os tempos dos verbos não concordam. A questão que imediatamente se faz quando observa-se este texto é o quanto estes problemas são devido a uma falta de experiência com a atividade de escrever, e o quanto é devido ao fato de Mike ter lesões cerebrais que podiam estar afetando áreas envolvidas na produção da linguagem. Para investigar e tentar sobrepujar este problema, um programa de ensino de inglês foi implementado. O objetivo era o de desenvolver uma série de exercícios, especificamente elaborados tendo em vista as dificuldades e problemas observados na sua escrita. Todas as lições eram executadas no

computador, usando o redator de texto, ao invés de ter alguém escrevendo por Mike, como sua mãe vinha fazendo. Este programa resultou em uma grande melhora na sua escrita, e hoje ele escreve artigos comparáveis aos dos alunos do primeiro ano de faculdade. Isto indica que as deficiências que tinham sido observadas são podiam ser somente atribuídas à lesão cerebral. Parte destas deficiências eram causadas pela falta de experiência com a atividade de escrever.

As atividade de programação também evoluíram. Eles passaram de simples programas para desenhar figuras geométricas , a programas envolvendo sofisticadas técnicas de programação, como recursão, estrutura de dados, e algoritmos que operam com esta estrutura de dados. A outra mudança foi na concepção dos propósitos do computador: não era mais o “brinquedo” de fazer desenhos, mas sim a ferramenta de trabalho. Ele realmente aprendeu a tirar vantagens do computador não só como o instrumento que era capaz de executar tarefas para ele, mas o instrumento com o qual ele poderia trabalhar, Ter uma profissão e ser útil à sociedade.

Além do desenvolvimento das habilidades de programação, e conceitos envolvidos nas atividades, houve um notável desenvolvimento na coordenação motora das mãos, e na sua capacidade de socialização. O primeiro resultado foi obtido graças ao fato de que Mike estava interessado no uso do computador e para isto era necessário uma certa destreza na manipulação das teclas, inserção do disquete no “drive”, etc. o progresso na sua interação social foi devido ao fato de que suas atividades no computador , bem como suas habilidades computacionais, podiam ser mostrados aos professores, aos colegas da escola, e às pessoas que se interessavam por conhecer o seu trabalho. Isto propiciou a ele as condições de interagir com pessoas que se interessavam por conhecer o seu trabalho. Isto propiciou a ele as condições de interagir com pessoas fora de seu círculo familiar , fazer amigos e se sentir parte da sociedade. Como ele mesmo escreveu, “The computer is way that a disable person can contribute to society” (Valente,1983).

Este trabalho teve um grande impacto na vida de Mike. Proporcionou-lhe a chance de aprender, e passar a ser um elemento ativo útil à sociedade. Hoje ele é aluno do curso de ciência da computação na Universidade de Massachusetts, e tem um grande interesse em propiciar uma experiência semelhante a sua a outras pessoas deficientes como ele. Entretanto, o beneficiado não foi somente Mike. Outras crianças que também participaram do projeto puderam, de maneira própria e individualizada, desenvolver suas aptidões e interesses (Valente,1983).

A escola também beneficiou-se com o projeto, adquirindo uma nova ferramenta educacional e vocacional. Um centro de computação foi instalado na escola e Logo passou a ser parte integrante das atividades curriculares para todos os alunos, inclusive os de primeiro grau.

Do nosso ponto de vista , fomos capazes de mostrar que o computador pode ser um instrumento efetivo para ser usado com crianças com deficiência motora. Ele nos proporcionou uma maneira de entender as dificuldades intelectuais destas crianças de modo que nós possamos ser verdadeiramente úteis a elas, abrindo novas fronteiras para o que parecia uma situação sem esperanças. O nosso objetivo atualmente é avançar ainda mais estas fronteiras, proporcionando estas experiências às nossas crianças, e às crianças com outros tipos de deficiências tais como, deficiência auditiva e mental.

## **O Trabalho em Progresso no Brasil**

Atualmente estamos desenvolvendo na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), junto ao Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), um projeto cujo objetivo é usar intensivamente a metodologia Logo na educação de crianças com, deficiência física (com outros tipos de deficiência além de paralisia cerebral) e deficiência auditiva. Este projeto tem ainda outros objetivos como treinamento de profissionais da área de Educação especial pesquisa de novos métodos de educação especial, desenvolvimento de material educacional e de treinamento.

O Projeto é patrocinado pela Secretaria Especial de Informática (SEI), Empresa Brasileira de Telecomunicação (EMBRATEL), UNICAMP, e Itaú Tecnologia (ITAUTEC). Seis computadores I-7000 da Itautec foram colocados à disposição do projeto: três computadores foram instalados na sociedade Campineira de Reabilitação da Criança Paralítica que atende crianças com deficiência física; e três no Centro de Reabilitação Gabriel Porto que atende crianças com deficiência auditiva e mental. Estes computadores têm a capacidade de executar a linguagem Logo em comandos em português.

Profissionais da área de educação especial ( 2 pedagogas, 2 fisioterapeutas, 1 terapeuta ocupacional e 1 fonoaudióloga) que já trabalham nas respectivas entidades foram selecionadas para participar no projeto. Durante os primeiros três meses eles aprenderam a programar em Logo e tomaram contato, através de leituras e seminário, com a filosofia de ensino Logo. Após este período eles começaram a trabalhar com crianças, como parte do processo de treinamento de como utilizar Logo como ferramenta de ensino. Este trabalho foi supervisionado por um instrutor Logo que acompanhou tanto o trabalho individual de programação como o trabalho de utilização do Logo com crianças. Durante esta acompanhamento foi elaborado notas quanto às atividades que estavam sendo realizadas, comportamentos, dúvidas, e dificuldades encontradas. Estes dados estão sendo utilizados na produção de material de treinamento de profissionais e material de educação de crianças com deficiência física e de crianças com deficiência auditiva.



O trabalho de formação dos profissionais tem prazo de término previsto para dezembro de 1985. Numa segunda fase a intenção é utilizar estes profissionais na formação de um centro de informática para educação especial. Este centro terá, a princípio, os mesmos objetivos do atual projeto sendo que a atividade básica será educação de crianças. O objetivo principal será a constituição de uma escola modelo onde a criança deficiente terá a oportunidade de utilizar intensivamente o computador, tornando assim, a sua educação mais voltada para as suas necessidades específicas.

## Referências

Goldenberg, E. P (1979). *Special Technology for Special Children*. Baltimore: University Park Press.

Papert, S. e Weir. S. (1978). Information Prosthetics for the Handicapped. *Artificial Intelligence Memo* n°496. Massachusetts Institute of Technology , Massachusetts.

Valente, J. A. (1983). Creating a Computer-Based Learning Environment for Physically Handicapped Children. *Technical Report 301*, Laboratory of Computer Science. Massachusetts Institute of Technology , Massachusetts.

Weir. S. (1981). Logo as an Information Prosthetic for the Handicapped. *Working Paper* n°9. Division for Study and Research in Education, Massachusetts Institute of Technology , Massachusetts.

Weir. S. e Emanuel, R. (1976). Using Logo to Catalyse Communication in an Autistic Child. *Research Report* n° 15. Department of Artificial Intelligence. University of Edingburgh, Scotland.