

# PROJETO EDUCOM - UNICAMP

MARIA CECÍLIA CALANI BARANAUSKAS, HELOÍSA V. R. CORREIA SILVA,  
AFIRA V. RIPPER E EDUARDO CHAVES

## A. ENTIDADE RESPONSÁVEL PELO PROJETO

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)  
Cidade Universitária, Barão Geraldo  
13100 Campinas, Estado de São Paulo  
Prof. Dr. José Aristodemo Pinotti, Reitor  
Telefone (0192) 39-1461

## B. SETOR DA ENTIDADE RESPONSÁVEL PELO PROJETO

Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED/UNICAMP)  
Cidade Universitária, Barão Geraldo  
13100 Campinas, Estado de São Paulo  
Prof. Dr. Eduardo O. C. Chaves, Coordenador  
Telefone (0192) 39-1463  
(0192) 39-1301, Ramais 277 e 353  
Campinas, 31 de Outubro de 1983

Eduardo O. C. Chaves, Coordenador NIED/UNICAMP

José Aristodemo Pinotti, Reitor

## I. Resumo do Projeto

A tendência atual no uso do computador na educação, a nível de 1º e 2º graus, tem sido na direção de procedimentos de tipo tutorial, com ênfase em perguntas/respostas de múltiplas escolhas, prática-e-teste, etc. (procedimentos estes comumente denominado de CAI -- "Computer Assisted Instruction"). Esta abordagem, que usa o computador, na maior parte das vezes, exclusivamente como uma máquina de ensinar, não tem representado grande avanço em relação aos métodos tradicionais e convencionais de ensino. A aprendizagem que resulta do uso desta abordagem privilegia a mera absorção de informações, freqüentemente pela repetição e memorização, ficando o aluno na posição predominantemente passiva de mero receptáculo de informações, sem um papel mais ativo na construção de sua aprendizagem.

O presente projeto pretende imprimir uma filosofia diferente ao uso do computador na educação, nas áreas de Matemática, Física, Química, Biologia e Letras (Língua Portuguesa). Segundo esta filosofia o computador é fundamentalmente uma ferramenta para a aprendizagem, não uma máquina de ensinar. Nesta ótica, a aprendizagem que decorre do uso adequado do computador na educação é uma aprendizagem por exploração e descoberta, sendo dado ao aluno, neste processo, o papel ativo de

construtor de sua própria aprendizagem, que se caracteriza não como mera absorção de informações, mas, isto sim, como um fazer ativo.

Aprendendo a dominar o computador, e a fazê-lo executar os seus objetivos, a criança é colocada em contato com as idéias mais profundas das Ciências e da Matemática, com a filosofia por detrás do método científico, com a heurística e teoria dos modelos, com os princípios e as técnicas mais profundas de solução de problema.

É esta filosofia do uso do computador na educação que é enfatizada pela linguagem LOGO. E é esta linguagem que será usada no presente projeto.

O projeto criará três ambientes LOGO de aprendizagem, diferenciados sócio-economicamente, em escolas públicas de 1° e 2° graus, da rede estadual de ensino, na região de Campinas, com o objetivo de:

- a) adequar as idéias básicas da filosofia e da linguagem LOGO à realidade das escolas públicas da região;
- b) desenvolver materiais didáticos e promover o treinamento de professores que possam implementar, na sala de aula, dentro do currículo regular, as idéias básicas da filosofia LOGO;
- c) avaliar o processo de ensino/aprendizagem que ocorre, em um ambiente LOGO, dentro do contexto das escolas públicas da região;
- d) fazer um estudo básico do processo de aprendizagem de crianças de níveis sócio-econômico distintos, mas submetidas a um mesmo processo de estimulação, visando ampliar o embasamento teórico das atividades desenvolvidas e conhecer melhor a criança brasileira da região.

## II. Dados Gerais sobre a Instituição

Ao invés de discorrer sobre a Universidade Estadual de Campinas, resumindo sua história, seu patrimônio material e humano, e suas realizações, é mais apropriado relatar sucintamente seu envolvimento com o assunto do presente projeto, pois este relato deixará claros a sua tradição e o seu pioneirismo no estudo da questão no Brasil e mesmo fora dele.

### II.1. Histórico do Projeto LOGO na UNICAMP

O projeto LOGO na UNICAMP iniciou-se a partir de um estágio, em 1973/74, na Profa. Afira V. Ripper no Laboratório LOGO do Massachusetts institute of technology (MIT), onde teve a oportunidade de conhecer o trabalho dos Profs. Seymour Papert e Marvin Minsky. Estes professores foram convidados a visitar a UNICAMP em 1975, e, como resultado desta visita, formou-se um grupo de interdisciplinar de pesquisa, que contava, à época, com os Profs. Fernando Curado, do Departamento de Computação, Maria Fausta Campos e Cláudia Lemos, do Departamento de Linguística, Raymond Paul Shepard e Márcia de Brito, do Departamento de Psicologia Educacional. A profa. Afira V. Ripper foi contratada pela Faculdade de Educação, Departamento de Psicologia Educacional, especificamente para atuar neste projeto.

A FAPESP, a seguir, custeou um estágio no MIT, no ano de 1976, dos profs. Fernando Curado, Raymond Paul Shepard e Afira V. Ripper, bem como o retorno dos profs. Seymour Papert e Marvin Minsky à UNICAMP naquele mesmo ano.

Vários estudantes de pós-graduação, a maior parte dos quais foi contratada pela UNICAMP, vieram a se interessar pelo projeto, vindo a desenvolver suas teses e dissertações sobre ele. Entre estes encontram-se Maria Cecília Calani Baranauskas, Djalma S. Salles, e José Armando Valente. Este último foi enviado

para o MIT para fazer sua Pós-Graduação no Laboratório LOGO. Concluído seu doutoramento, está de volta à UNICAMP.

A partir de 1978 o projeto entrou numa fase de desenvolvimento de atividades com crianças, sob a coordenação das Profas. Maria Cecília Calani Baranauskas e Heloísa V. R. Correia Silva. Este trabalho, originalmente conduzido por elas próprias, expandiu-se, de modo a exigir o envolvimento de instrutores, recrutados dentre os alunos de Curso de Computação. A partir de 1981 estes instrutores começaram a ser sistematicamente treinados.

Em 1982 projetou-se a idéia da criação de um Núcleo Interdisciplinar de Informática Aplicada à Educação, o qual, criado no início de 1983, tem como atividade central o Projeto LOGO.

O projeto LOGO da UNICAMP foi o primeiro de sua natureza a ser implantado no Brasil, quando poucas eram as pessoas, até no exterior, preocupadas com o assunto. Seu objetivo inicial foi introduzir a linguagem LOGO no Brasil, adequá-la à realidade brasileira, com base em um estudo piloto com algumas crianças, estudo este que teria por objetivo verificar como o ambiente LOGO influencia a aprendizagem. Suas atividades têm se aplicado em escopo e abrangência, de modo a atingir treinamento de instrutores e professores e desenvolvimento de material didático, dentro da filosofia LOGO.

Pode perceber-se, à vista deste breve histórico, que o envolvimento da UNICAMP com a questão antedata a preocupação com o assunto das outras Universidades brasileiras e quiçá estrangeiras. Neste período de cerca de sete anos já se acumulou um "know-how" e se desenvolveu uma tradição de pesquisa que agora, com apoio externo, se ampliarão em profundidade e abrangência.

## **II.2. Breve Resumo das Atividades Desenvolvidas**

### **II.2.A. Formação de Pessoal**

José Armando Valente fez Doutorado no MIT, sob a supervisão do Prof. Seymour Papert, tendo escrito sua dissertação sobre o tema "Creating a Computer-based Environment for Physically Handicapped Children" (1983 )

Maria Cecília Calani Baranauskas fez Mestrado na UNICAMP, sob a orientação do Prof. Fernando Curado, tendo escrito sua tese sobre "Conceitos Geométricos através da Linguagem LOGO" (1981)

Djalma de Souza Salles desenvolveu um protótipo de tartaruga de solo e sua interface com o computador DEC-10 da UNICAMP. Seu trabalho está sendo apresentado como tese de Mestrado na UNICAMP, sob a orientação dos Profs. Nelson C. Machado e Fernando Curado

Mais de trinta instrutores, alunos de Graduação da UNICAMP, no Curso de Ciência da Computação, foram treinados, nos últimos dois anos, para desenvolver atividades LOGO com crianças.

### **II.2.B. Atividades com Crianças**

Desde o 2º semestre de 1978 as Profas. Maria Cecília Calani Baranauskas e Heloísa V. R. Correia Silva têm Coordenado a equipe de pessoas que vem desenvolvendo atividades com crianças, equipe esta que, a partir de 1981, conta com um grupo de instrutores. As crianças são reunidas duas a duas, por um período de uma a duas horas por semana, e, com a ajuda de um instrutor, entram em contato com a linguagem e a metodologia LOGO. Neste projeto já se envolveram mais de 100 crianças, na faixa de 8 a 17 anos.

Este trabalho tem gerado uma série de relatórios de observação e software de apoio. Além disso, uma série de artigos, trabalhos e palestras tem se realizado, com base neste trabalho, entre os quais se destacam:

- Artigos de divulgação em revistas de grande circulação, como Micro-Sistemas, e entrevistas a órgãos de imprensa não especializados (como Veja, Isto É, Jornal do Brasil, Ciência Ilustrada, etc. )
- Apresentação de trabalhos em Congressos e Seminários (SEMISH, 1979; 1º Congresso Brasileiro Piagetiano, 1980; SBPC, 1982; 1983; SUCESU, 1982, 1983; CEMICRO, 1983; Congresso de Escolas Técnicas Federais, 1983; SUCESU Regional de Pernambuco, 1983; ABT, 1983; Seminário da CENP/SP, 1983; Seminário do CENAFOR, 1983 )
- Palestras para professores universitários e de 1º e 2º graus
- Livro O Computador: O Novo Super Herói (1983 ), para crianças na faixa de 10 a 15 anos

### **II.2.C. Atividades e Contatos Externos**

- Participação no 1º e 2º Seminário Nacional de Informática, 1981 e 1982
- Convênio com a Fundação Visconde de Porto Seguro para ministração de Curso de Introdução à Informática no colégio Visconde de Porto Seguro, Valinhos, SP (1983 )
- Convênio com a SECESU/SP para a Coordenação Técnica do Mini-Circo de Informática que teve lugar durante o XVI Congresso Nacional de Informática (1983 ), e durante o qual várias crianças de escolas da região de São Paulo foram introduzidas à linguagem e à metodologia LOGO, sob a observação de educadores e psicólogos
- Convênio com a ITAÚ TECNOLOGIA S/A (ITAUTEC ), para desenvolvimento da linguagem LOGO em Português para o microcomputador ITAUTEC e para elaboração de material de apoio
- Acordo com a secretária da Educação do Estado de São Paulo para aplicação de metodologia LOGO em escolas estaduais da região de Campinas
- Protocolo de cooperação com o Laboratório LOGO do MIT
- Intercâmbio com o Centre Mondiale d'Informatique et Resources Humaines pour Le Tier Monde, sediado em Paris, e de cujo Conselho Científico faz parte o prof. José Ellis Ripper Filho, da UNICAMP
- Participação na comissão de Ensino da Sociedade Brasileira de Computação (SBC )

## **III. Identificação do Problema e Soluções Propostas**

### **III.1. Definição do Problema**

A linguagem LOGO não foi originalmente desenvolvida com vistas ao ensino e sim como instrumento para a pesquisa em aprendizagem. O objetivo, quando se desenvolveu esta linguagem, no MIT, era criar uma situação experimental que interferisse o menos possível com o estilo cognitivo dos alunos, ou seja, com os seus processos mentais naturais. Para que isto ocorresse projetou-se uma linguagem de comunicação com o computador que, usando comandos bastante simples, permitisse ao usuário:

- a) possibilidade de resolver problemas relativamente complexos com um número mínimo de comandos e instruções;
- b) liberdade quase completa para criar novos comandos e possibilidade de aplicar conceitos intuitivos;
- c) variedade muito grande de atividades a serem desenvolvidas.

Progressivamente, no processo de pesquisa em aprendizagem, usando a linguagem LOGO, foi se percebendo seu potencial, não só como instrumento de pesquisa em aprendizagem, mas também como ferramenta para a promoção de uma aprendizagem ativa e significativa. As observações e constatações feitas foram, gradativamente, formando a base para uma filosofia da educação e uma metodologia de ensino/aprendizagem que enfatizam aspectos como os seguintes:

#### CONTROLE NAS MÃOS DO ALUNO

A linguagem LOGO, ao invés de fornecer ao aluno uma situação de aprendizagem previamente estruturada, o incentiva e obriga a estruturar a situação em que sua própria aprendizagem ocorre. Desta forma, o aprendizado ocorre necessariamente de acordo com o nível e o estilo cognitivos do aluno.

#### APRENDER ENSINANDO

O aluno aprende um determinado conteúdo, no ambiente LOGO, ao tentar ensinar o computador a resolver algum problema relacionado com este conteúdo. Esta idéia de que quem ensina é o aluno, e não o computador, além de reforçar o princípio de que o controle está nas mãos do aluno, enseja uma compreensão mais profunda dos conteúdos na medida em que o aluno é forçado a refletir sobre os processos envolvidos ao ensinar estes conteúdos ao computador.

#### ÊNFASE NA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A ênfase da linguagem LOGO é colocada na solução de problemas que o próprio aluno se propõe. Na busca de soluções para um problema, permite-se a utilização das mais diversas alternativas e estratégias, de acordo com o nível e o estilo cognitivo para a tarefa de resolução de problemas.

#### ÊNFASE NO PROCESSO

Na busca de soluções para um problema, a linguagem LOGO permite que os processos envolvidos na solução de um problema fiquem visíveis e transparente, como, por exemplo, a necessidade de se dividir um problema em sub-problemas, ou de se isolar procedimentos e testá-los, etc.

#### APRENDER A APRENDER

A reflexão sobre os processos utilizados na resolução de problemas permite a possibilidade que estes processos sejam generalizados e extrapolados para outras situações.

#### CONCRETIZAÇÃO DE PROCESSOS ABSTRATOS

Ao procurar ensinar o computador a resolver um determinado problema, o aluno precisa primeiramente resolvê-lo, muitas vezes de maneira muito concreta, sendo forçado, desta forma, a encarar o que muitas vezes é um problema abstrato de uma maneira concreta.

#### USO DE CONHECIMENTO INTUITIVO

No processo de ensinar o computador a resolver algum problema, as intuições do aluno, mesmo as mais corriqueiras, podem ser formalizadas e depois testadas.

#### APRENDER COM ERRO

Ao testar e depurar suas intuições e conjeturas, o aluno se familiariza com elementos básicos do método científico, e aprende que um erro, muitas vezes, é altamente instrutivo e cheio de significado pedagógico.

#### SIMPLICIDADE

A simplicidade dos comandos básicos da linguagem LOGO possibilita mesmo ao iniciante, com quase nenhuma experiência em programação, a resolução de problemas relativamente complexos.

#### CRIATIVIDADE

Ao se possibilitar que o aluno estruture sua própria situação de aprendizagem, LOGO oferece as condições básicas para o desenvolvimento da criatividade.

Muito embora todas estas características sejam desejáveis em qualquer situação de ensino/aprendizagem, elas têm se mostrado presentes, tanto aqui como no exterior, em ambientes LOGO constituídos de faixas sócio-econômicas relativamente homogêneas, todas elas extraídas das camadas média e média-alta (em termos brasileiros) da população. Resta demonstrar que as mesmas características estarão presentes em ambiente LOGO diferenciados sócio-economicamente, e constituídos, exclusivamente, de alunos da rede pública estadual.

Tomou-se o cuidado de, através de acordo com a Secretária de Estado da Educação, a levar a Divisão Regional de Ensino de Campinas a escolher, dentre as escolas da região que demonstraram interesse, três escolas, que representassem, respectivamente, as camadas média, média-baixa da população. Estas escolas, já escolhidas, são as Escolas estaduais de Primeiro e Segundo Graus "Tomás Alves", de Souza, em Campinas, "João XXIII", de Americana, e "Prof. Carlos Lencastre", do Jardim Garcia, em Campinas.

A diferenciação sócio-econômica das três escolas com que se irá trabalhar dará condições não só de se testar a viabilidade e a efetividade de um ambiente LOGO em escolas típicas da rede oficial de ensino brasileira, como de se fazer um estudo básico acerca do processo de aprendizagem de crianças de níveis sócio-econômicos distintos, mas submetidas a um mesmo processo de estimulação. Esta condição permitirá que se amplie o embasamento teórico das atividades desenvolvidas com um melhor conhecimento das crianças de nossa rede oficial de ensino.

### **III.2. Soluções Propostas e Atividades a Serem Desenvolvidas**

Diante deste quadro, o presente projeto pretende:

- a) Adequar a linguagem e a metodologia LOGO à realidade de rede oficial de ensino brasileira, utilizando, neste processo, dados já coletados nas experiências realizadas com crianças, na UNICAMP, nos últimos cinco anos, complementados com os dados que serão recolhidos durante a execução do projeto;
- b) Treinar um grupo de professores das escolas envolvidas com o objetivo de introduzi-los à filosofia e à metodologia LOGO e de capacitá-los a desenvolver, dentro de seu âmbito, as atividades do projeto;
- c) Desenvolver, em conjunto com os professores das escolas envolvidas e os especialistas em conteúdo da UNICAMP, materiais didáticos variados, nas áreas de Matemática, Física, Química, Biologia e Língua Portuguesa, para uso em atividades de sala de aula, integrantes do currículo de 1º e 2º graus;
- d) Aplicar, através dos professores das escolas envolvidas, o material didático desenvolvido nas atividades normais de sala de aula, de modo a garantir a integração do projeto com o plano curricular das escolas;
- e) Acompanhar todo o desenvolvimento do projeto, em especial as atividades desenvolvidas em sala de aula, seja através da observação in loco, seja filmando as atividades em video-tape, para posterior análise, discussão e avaliação;
- f) Desenvolver instrumentos de avaliação do desempenho dos alunos, dos professores, e dos membros da equipe coordenadora do projeto;

- g) Avaliar o processo de ensino/aprendizagem que ocorre, em um ambiente LOGO, dentro do contexto das escolas públicas da região;
- h) Avaliar, periodicamente, a execução do projeto, fazendo, quando recomendáveis, os ajustes necessários à atinção dos objetivos propostos;
- i) Realizar, durante toda a execução do projeto, um estudo básico do processo de aprendizagem de crianças a um mesmo processo de estimulação, com vistas à ampliação da base teórica do projeto e a um melhor conhecimento das crianças da região.

## IV. Descrição Detalhada do Projeto e Cronograma

Duração total prevista: 3 anos

1ª FASE -- duração de 6 meses

1. Organização e execução de oficiais de trabalho ("workshops") LOGO, com duração de 3 dias, nas escolas que participarão do projeto, envolvendo os professores, o corpo técnicos-pedagógicos e administrativos, e as associações de Pais e Mestres, onde se explicará a todos o projeto que será desenvolvido na escola
2. Escolha das áreas e dos professores que irão estar diretamente envolvidos no projeto, selecionando inclusive os professores que irão participar da equipe coordenadora do projeto
3. Desenvolvimento dos instrutores de trabalho:
  - Roteiros e escalas de observação
  - Instrumentos para coleta de dados
  - Questionários
  - Roteiros de entrevistas
  - Instrumentos de avaliação
  - Avaliação do desempenho do professor
  - Avaliação do aprendizado do aluno
  - Avaliação do projeto e de seu impacto na comunidade
4. Definição dos programas a serem desenvolvidos nas áreas de conteúdo
5. Elaboração de materias (diskettes, roteiro de atividades, etc) que serão usados nas oficinas de trabalho da segunda fase

2ª FASE -- duração de 6 meses

1. Oficinas de Trabalho ("workshops"), com duração de duas semanas, para os professores das escolas que participarão do projeto
2. Treinamento, com duração de dez semanas, de professores com grupos de cerca de três alunos para cada professor, numa situação de estudo piloto
3. Observação deste treinamento (interação professor/aluno/equipamento), in loco e com gravação de video-tape
4. Reuniões de discussão com os professores

5. Elaboração de material de apoio nos diferentes conteúdos, baseado nos dados coletados nas sessões de treinamento: manuais, roteiros, diskettes, video-tapes
6. Avaliação das duas primeiras fases (2 semanas)
  - Entrevista com professores e alunos
  - Avaliação da aprendizagem dos alunos
  - Avaliação da atuação dos professores
  - Avaliação dos instrumentos de avaliação
  - Avaliação do projeto já executado

#### 3ª FASE -- duração de 12 meses: FASE DE EXECUÇÃO PROPRIAMENTE DITA

1. Aplicação pelos professores das escolas, em classes regulares, dos métodos e materias de ensino desenvolvidos nas suas fases anteriores
2. Observação dos trabalhos em classe pela equipe central
3. Reuniões de discussão e avaliação parcial com os professores envolvidos, com os setores técnicos-pedagógicos, administrativos das escolas, com Associações de Pais e Mestres
4. Coleta de dados a fim de re-elaborar os materiais desenvolvidos, tanto os de apoio como os de avaliação

#### 4ª FASE -- 6 meses: AVALIAÇÃO DO PROJETO

1. Avaliação do desempenho e da aprendizagem dos alunos
2. Avaliação do papel dos professores e de sua atuação
3. Avaliação do envolvimento da escola no projeto
4. Avaliação global do projeto

#### 5ª FASE -- 6 meses

5. Revisão do material de apoio (diskettes, manuais, video-tapes, etc) a fim de dar-lhes forma final
1. Elaboração do relatório final do projeto

## V. Pessoal Docente e Técnico Envolvido

A equipe interdisciplinar que coordenará o projeto será composta por um núcleo central, que envolverá especialistas das áreas de Educação, Informática, Psicologia, Ciências Sociais, por um conjunto de especialistas nas áreas de conteúdo, dos quadros da UNICAMP, e por professores das áreas de conteúdo, oriundos das escolas envolvidas no projeto.

O núcleo central será composto pelos professores:

Prof. Dr. EDUARDO O. C. CHAVES, Diretor da Faculdade de Educação e Coordenador do Núcleo de Informática Aplicada à Educação, Coordenador do projeto e especialista em Filosofia da Educação e Lógica e Filosofia da Ciência

Prof. Dr. JOSÉ ARMANDO VALENTE, Especialista em Educação e Informática

Profª. MARIA CECÍLIA CALANI BARANAUSKAS, do Departamento de Computação da UNICAMP, Especialista em Computação e Matemática



Profa. HELOÍSA V. R. CORREIA SILVA, do Departamento de Computação da UNICAMP, Especialista em Computação

Profa. AFIRA V. RIPPER, do Departamento de Psicologia Educacional da UNICAMP, Especialista em Psicologia e Educação

Prof. Dr. VILMAR EVANGELISTA FARIA, do Departamento de Ciências Sociais da UNICAMP, Especialista em Ciências Sociais

Prof. Dr. ANDRÉ MARIA POMPEU VILLALOBOS, Diretor do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da UNICAMP, Especialista em Ciências Sociais

Profa. MÁRCIA REGINA FERREIRA DE BRITO, do Departamento de Psicologia Educacional da UNICAMP, Especialista em Psicologia e Educação

Profa. BEATRIZ BITELMAN, Pedagoga, Pesquisadora do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da UNICAMP

Os especialistas em conteúdo dos quadros da UNICAMP serão os seguintes:

Prof. Dr. RENATO SABBATINI, Coordenador do Núcleo de Informática Biomédica da UNICAMP, Especialista em Ciências Biológicas

Prof. Dr. CARLOS ALFREDO ARGÜELLO, Coordenador do Núcleo Interdisciplinar para a Melhoria do Ensino de Ciências da UNICAMP, Especialista em Física e em Ciências

Prof. Dr. MÁRCIO D'OLNE DE CAMPOS, Especialista em Física e Astronomia

Profa. Dra. CLÁUDIA LEMOS, Especialista em Linguística

Profa. MARIA FAUSTA DE CAMPOS, Especialista em Linguística

(Obs. Como se pode ver alguns dos membros do núcleo central da equipe coordenadora também são especialistas em conteúdo)

Os professores das escolas envolvidas serão escolhidos, em número de 9 (nove), sendo 3 (três) por escola, um de cada área de conhecimento (Ciências Exatas, Biológicas, e Humanas/ Humanidades).

A equipe coordenadora será composta, portanto por 24 (vinte quatro) elementos, dos quais 9 (nove) constituirão o núcleo central.

Eduardo Chaves

31 de Outubro de 1983