

# **O PROFESSOR NO AMBIENTE LOGO**

Formação e Atuação

# **O PROFESSOR NO AMBIENTE LOGO**

## **Formação e Atuação**

Organizado por:  
**José Armando Valente**  
Coordenador do  
Núcleo de Informática Aplicada à Educação  
Universidade Estadual de Campinas

**Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP**  
Núcleo de Informática Aplicada à Educação - NIED  
Prédio V da Reitoria, 2<sup>o</sup> Piso  
13083-970 - Campinas, SP, Brasil  
Telefones: (0192) 39-7350 ou 39-8136  
Fac-símile: (0192) 39-4717

**Copyright© 1995, José Armando Valente**

Este livro foi totalmente produzido no computador usando Microsoft Word for Windows<sup>®</sup>, Versão 6.0, fonte Casablanca.  
Impresso e encadernado pela Gráfica do MEC.

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA CENTRAL - UNICAMP**

<b>V234c</b>	<b>Valente, José Armando</b> <b>O Professor no Ambiente Logo: formação e</b> <b>atuação /José Armando Valente, organizador</b> <b>—Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1995.</b>
	<b>1.Professores-Formação. 2.Professores-</b> <b>Atitudes.</b> <b>3.LOGO (Linguagem de Programação de Com-</b> <b>putador).</b> <b>Título.</b>
	<b>-370.152</b> <b>20, CDD -005.133</b>

**Índices para Catálogo Sistemático**

- 1. Professores - Formação 370.152**
- 2. Professores - Atitudes 371.334**
- 3. LOGO (Linguagem de Programação de Computador). 005.133**

Este trabalho foi patrocinado pela LEGO do Brasil Ltda., Programa Nacional de Informática Educativa - PRONINFE/SENTE/MEC, IBM do Brasil - Indústrias, Máquinas e Serviços Ltda. e pela Universidade Estadual de Campinas. Entretanto, os pontos de vista aqui expressos não representam necessariamente a opinião destas instituições.

# Introdução

Neste contexto o conhecimento, matéria prima da educação, torna-se um recurso estratégico para o desenvolvimento e o mundo da educação não pode se isolar dos processos de transformação econômica e social, como, também, não pode deixar de incorporar, no sistema educacional, os novos recursos tecnológicos disponíveis.

Neste contexto o conhecimento, matéria prima da educação, torna-se um recurso estratégico para o desenvolvimento e o mundo da educação não pode se isolar dos processos de transformação econômica e social, como, também, não pode deixar de incorporar, no sistema educacional, os novos recursos tecnológicos disponíveis.

A colaboração da Universidades Estadual de Campinas - UNICAMP, por meio do Núcleo de Informática Aplicada à Educação - NIED, neste campo do conhecimento, vem acontecendo desde 1983, contribuindo na formação de professores, no fornecimento de metodologias, de protótipos de sistemas tecnológicos, de materiais didáticos interativos e cooperação técnica.

É com prazer que apresentamos este trabalho que relata os resultados alcançados com o uso de ambientes construtivistas de aprendizagem em Logo, e o papel do educador/facilitador na aplicação dessa metodologia.

A disseminação dos resultados dessa experiência educacional inovadora vai ao encontro dos objetivos dessa Secretaria, dentre os quais o de incentivar a incorporação das novas tecnologias educacionais, baseada numa busca constante de padrões satisfatórios de equidade, qualidade e eficiência de resultados, contribuindo de forma decisiva para o acesso acelerado aos novos espaços de conhecimentos.

***Maria Helena Guimarães de Castro***

*Secretária de Desenvolvimento, Inovação e Avaliação Educacional  
Ministério da Educação e do Desporto*

## Apresentação

Este livro é o resultado do 1º Grupo de Estudo Logo realizado no Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) em março de 1994 com a finalidade de discutir os seguintes tópicos:

- . O Papel do Facilitador no Ambiente Logo
- . A Formação do Facilitador Logo
- . As Características da Linguagem Logo

Nesta oportunidade reuniram-se profissionais que têm contribuído para o entendimento e desenvolvimento dos tópicos escolhidos para a discussão. Assim, participaram do Grupo de Estudo:

- **Afira Vianna Ripper** (Afira) - Docente do Departamento de Psicologia Educacional da Faculdade de Educação e pesquisadora colaboradora do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp;
- **Anair Altoé** (Anair) - Docente do Departamento de Teoria e Prática da Educação da Universidade Estadual de Maringá;
- **Ann Berger Valente** (Ann) - Doutoranda do programa de Neurociências do Departamento de Neurologia da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp;
- **Fernanda Maria Pereira Freire** (Fernanda) - Pesquisadora do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp;
- **Heloísa Vieira da Rocha** - Docente do Departamento de Ciência da Computação e pesquisadora colaboradora do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp;
- **Léa da Cruz Fagundes** (Léa) - Docente do Departamento de Psicologia e coordenadora do Laboratório de Estudos Cognitivos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul;

- **Joana Peixoto** (Joana) - Professora da Escola Técnica Federal de Goiás;
- **João Vilhete Viegas D'Abreu** (João) - Pesquisador do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp;
- **Jorge R. M. Fróes** (Fróes) - Pesquisador da Trend Tecnologia Educacional;
- **José Armando Valente** (Valente) - Coordenador do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp;
- **Maria Cecília Calani Baranauskas** (Cecília Baranauskas) - Docente do Departamento de Ciência da Computação e pesquisadora colaboradora do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp;
- **Maria Cecília Martins** (Ciça) - Pesquisadora do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp;
- **Maria de Fátima Garcia** (Fátima) - Pesquisadora do Centro de Informática Educacional do Mato Grosso do Sul;
- **Maria Elisabette Brisola Brito Prado** (Bette) - Pesquisadora do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp;
- **Maria Elizabeth B. T. M. P. de Almeida** (Elizabeth) - Docente do Departamento de Matemática Aplicada e coordenadora do Núcleo de Informática na Educação Superior da Universidade Federal de Alagoas;
- **Maria Teresa Egler Mantoan** - Docente do Departamento de Metodologia de Ensino da Faculdade de Educação e pesquisadora colaboradora do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp;
- **Márcio A. Rocha da Silva** (Márcio) - Representante do Programa Nacional de Informática Educativa do Ministério de Educação e Desporto;
- **Paulo Gileno Cysneiros** (Paulo Gileno) - Pesquisador do Núcleo de Informática Educativa da Universidade Federal de Pernambuco;

- **Paulo Padilla Petry** (Paulo Petry) - Pesquisador do Laboratório de Estudos Cognitivos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
- **Paulo Sérgio Marchelli** (Paulo Marchelli) - Doutorando da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de São Paulo;
- **Rosana Giaretta Sguerra Miskulin** (Rosana) - Pesquisadora do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp;
- **Silvia Branco Vidal Bustamante** (Silvia) - Pesquisadora do Centro de Informática Educativa da Universidade Católica de Petrópolis.

Cada participante foi convidado a produzir um ou mais artigos sobre os tópicos a serem discutidos no Grupo de Estudo. Os artigos produzidos foram enviados aos convidados para que todos conhecessem as diferentes opiniões e posturas dos colegas. Nos dias 28 e 29 de março de 1994 ocorreu o encontro presencial de todos os participantes e a discussão sobre cada um dos tópicos.

As discussões foram gravadas, transcritas e, posteriormente, foram enviadas aos integrantes do Grupo de Estudo para que cada um corrigisse a sua parte, sem alterar o conteúdo da sua fala. As correções foram implementadas e o conteúdo das discussões foi editado para facilitar a leitura. Peço desculpas aos participantes se essa edição, de certa forma, alterou a idéia do que foi colocado durante as discussões. No entanto, creio que a edição era necessária a fim de converter a fala transcrita em "texto escrito" de leitura compreensível e agradável.

Desta forma, o livro está dividido em quatro partes:

**Parte 1** - Nove artigos sobre o tópico "O Papel do Professor/Facilitador no Ambiente Logo";

**Parte 2** - Três artigos sobre o tópico "A Formação do Professor/Facilitador Logo";

**Parte 3** - Dois artigos sobre o tópico "As Características da Linguagem Logo";

**Parte 4** - Contém as transcrições editadas das discussões sobre cada um dos tópicos.

Finalmente, convém esclarecer que o objetivo da discussão não foi o de dissecar cada um dos artigos mas, sim, o de criar um fórum de debate em torno de cada um dos tópicos tendo como pano de fundo os artigos produzidos. Assim, a discussão serviu para o intercâmbio de pontos de vista e para o esclarecimento de alguns aspectos relacionados aos temas gerando o levantamento de uma série de questões não conclusivas e que merecem ser ainda exploradas.

***José Armando Valente***

Agradeço aos participantes do 1<sup>o</sup> Grupo de Estudo Logo pelo trabalho, dedicação e espírito de colaboração que permitiu a realização da presente publicação.

Agradeço, ainda, a Manoel Loureço Filho — pela capitação e administração dos recursos financeiros e pela logística da realização do 1<sup>o</sup> Grupo de Estudo Logo, bem como, da produção do livro —, a Viviane Therezinha de Faria — pela edição dos textos e arte final do livro —, a Fernanda Maria Pereira Freire pelo auxílio na edição e correção das transcrições.

Este trabalho foi possível graças à colaboração recebida das instituições:

Programa de Informática Educativa do Ministério da Educação e Desporto e IBM do Brasil que financiaram a realização do 1<sup>o</sup> Grupo de Estudo Logo;

LEGO do Brasil que financiou parte desta publicação.

***José Armando Valente***

# Índice

## PARTE I - O Papel do Professor/Facilitador

<b>1</b>	<b><i>O Papel do Facilitador no Ambiente Logo</i></b>	<b>01</b>
	José Armando Valente	
<b>2</b>	<b><i>O Papel do Facilitador no Ambiente Logo</i></b>	<b>35</b>
	Anair Altoé	
<b>3</b>	<b><i>O Papel do Facilitador no Ambiente Logo</i></b>	<b>48</b>
	Jorge R. M. Fróes	
<b>4</b>	<b><i>Criando um Ambiente de Exploração do Pensar: O Papel do Facilitador no Ambiente Logo</i></b>	<b>59</b>
	Silvia Branco Vidal Bustamante	
<b>5</b>	<b><i>O Trabalho do Facilitador no Ambiente Logo</i></b>	<b>71</b>
	Anair Altoé	
<b>6</b>	<b><i>Metodologia de Intervenção no Ambiente Logo</i></b>	<b>90</b>
	Léa da Cruz Fagundes	
	Paulo Padilla Petry	
<b>7</b>	<b><i>Macro e Micro-Análise das Intervenções do Facilitador</i></b>	<b>102</b>
	Léa da Cruz Fagundes	
	Paulo Padilla Petry	
	Tatiana Guimarães Jacques	
<b>8</b>	<b><i>Entrevistando com o Método Clínico para Conhecer como Professor Pensa sua Própria Prática</i></b>	<b>111</b>
	Léa da Cruz Fagundes	
	Paulo Padilla Petry	
	Renata Gonçalves Prosdoscimi	
<b>9</b>	<b><i>Por uma Educação que Caminha para o Futuro — Breve Ensaio Sobre Perspectivas e Redimensionamentos da Escola e do Papel do Professor</i></b>	<b>122</b>
	Maria Teresa Eglér Mantoan	

## PARTE II - A Formação do Professor/Facilitador

<b>10</b>	<b><i>Da Repetição à Recriação: Uma Análise da Formação do Professor para uma Informática na Educação</i></b>	<b>134</b>
	Maria Elisabette Brisola Brito Prado Fernanda Maria Pereira Freire	
<b>11</b>	<b><i>A Formação de Recursos Humanos em Informática Educativa Propicia a Mudança de Postura do Professor?</i></b>	<b>161</b>
	Maria Elizabeth de Almeida	
<b>12</b>	<b><i>Ensinar e Deixar Aprender: A Formação do Facilitador Logo</i></b>	<b>174</b>
	Silvia Branco Vidal Bustamante	

### **PARTE III - As Características da Linguagem Logo**

<b>13</b>	<b><i>Ambientes de Programação Com Fins Educacionais: A Proposta SLogo</i></b>	<b>186</b>
	Heloísa Vieira da Rocha	
<b>14</b>	<b><i>Caixas de Ferramentas em Logo</i></b>	<b>218</b>
	Maria Elizabeth de Almeida José Geraldo da Cruz Gomes Ribeiro Luiz Lima do Nascimento Gilson Oliveira dos Santos	

### **PARTE IV - Discussão**

	<b><i>O Papel do Professor/Facilitador</i></b>	<b>235</b>
	<b><i>A Formação do Professor/Facilitador</i></b>	<b>305</b>
	<b><i>Características da Linguagem SLogo</i></b>	<b>401</b>

# Capítulo 1

## O Papel do Professor no Ambiente Logo

*José Armando Valente\**

### INTRODUÇÃO

O computador pode ser usado na educação como máquina de ensinar ou como um meio para incentivar e propiciar a construção do conhecimento. O uso do computador como máquina de ensinar consiste na informatização dos métodos de ensino tradicionais. Esta utilização é caracterizada como sendo a abordagem instrucionista (Valente, 1993a) onde o professor não altera a sua função em sala de aula. Além do que ele já faz, no paradigma instrucionista de utilização do computador, o professor desempenha a função de entregar para o aluno o disquete contendo o software e de monitorar a utilização do software pelo aluno (em alguns caso isso pode ser realizado pelo próprio software).

Já no ambiente Logo, o paradigma educacional é o construcionismo (Valente, 1993a). Segundo esse paradigma, o computador é uma ferramenta auxiliar no processo de construção do conhecimento pelo aluno e o professor tem o papel de

---

\* Núcleo de Informática Aplicada à Educação - NIED/UNICAMP

mediador ou facilitador desse processo<sup>1</sup>. Portanto, no paradigma construcionista de utilização do computador o professor desempenha um papel de fundamental importância.

Entretanto, qual é o papel do professor no ambiente Logo? O que esse professor deve fazer e como deve atuar para contribuir na construção de um ambiente Logo de aprendizagem estimulante e eficiente? O objetivo desse artigo é discutir e clarificar essas questões tanto do ponto de vista prático como teórico.

A experiência de utilização do Logo tem mostrado que se o professor não está formado e preparado para atuar como facilitador ou mediador do processo de construção do conhecimento, as idéias poderosas mencionadas por Papert não se desenvolvem. Papert ao longo do seu livro argumenta que o aluno programando em Logo tem a chance de adquirir técnicas de resolução de problemas e debugging, conceitos matemáticos mais poderosos (Teorema do Giro Completo da Tartaruga), estratégias de aplicação desses conceitos na resolução de problemas em geral, e aprender a aprender (Papert, 1980). Ele deixa transparecer no seu livro que essas idéias poderosas emergem espontaneamente da atividade do aluno programar em Logo e isso acontece sem a intervenção do professor. Entretanto, a experiência tem demonstrado que isso simplesmente não é verdade. É necessário a presença de um professor que trabalhe com o aluno extraindo e explicitando as idéias poderosas do processo de programação que o aluno executa.

Assim, o papel do professor no ambiente Logo é fundamental e um tanto diferente do que ele costumeiramente faz em sala de aula. Qual é esse papel e como levar o professor a desempenhá-lo, tem permeado atualmente todas as discussões

---

<sup>1</sup>É comum o profissional que atua no ambiente Logo ser referenciado como **facilitador** (Altoé, 1993) ou **mediador** (Valente, 1993a). No entanto, ser facilitador ou mediador é um dos papéis desse profissional. Além disso, na maior parte das vezes o ambiente Logo está sendo implantado numa instituição educacional e quem atua nesse ambiente é um professor.

sobre o uso do Logo. Entretanto, cada pesquisador Logo tem uma idéia própria sobre como o professor deve atuar no ambiente Logo. Em muitos casos, essas idéias não são coincidentes. É muito difícil encontrarmos dois pesquisadores que trabalhem com Logo e que concordem absolutamente sobre todas as funções que o professor deve desempenhar. Essas divergências têm sido salutares no sentido de manter o assunto como tema de pesquisa e evitar que seja produzida uma lista de atributos e de funções que o professor deve exercer e essa lista ser usada como receita. Por outro lado, a falta de uma discussão sobre os papéis do professor no ambiente Logo tem apresentado pontos negativos que podem ser evitados e esclarecidos. Por exemplo, as linhas teóricas que embasam as diferentes funções, o porquê da ênfase em uma determinada função, ou mesmo, a falta de esclarecimentos sobre a importância pedagógica para as ações que o professor desempenha no ambiente Logo.

O objetivo desse artigo é apresentar uma visão particular das funções do professor no ambiente Logo e estimular a discussão sobre o tema, contribuindo para tornar mais explícitos os aspectos comuns e divergentes sobre o assunto. Obviamente não se trata de desenvolver a lista de funções do professor no ambiente Logo e nem se espera que os professores Logo desempenhem todas as funções aqui mencionadas. Entretanto, essas funções devem ser explicitadas e discutidas.

### **O PAPEL DO PROFESSOR NUMA PERSPECTIVA HISTÓRICA**

O papel do professor no ambiente Logo passou a ser valorizado à medida que o Logo deixou o laboratório onde foi gerado e passou a ser usado nas escolas. Inicialmente, o papel do professor foi praticamente negligenciado e, portanto, não era necessário definir esse papel e nem explicitar as funções que o professor desenvolvia. Mais recentemente, com a dissemina-

ção do Logo, passou a ser primordial a discussão do papel do professor no ambiente Logo e como esse professor deve atuar e como deve ser formado para ser capaz de desempenhar as funções esperadas. Portanto, a discussão sobre o papel do professor no ambiente Logo é bastante recente e, talvez, seja a razão pela qual sabemos tão pouco sobre quais devem ser essas funções e como incentivá-las.

O Logo, desde a sua criação por volta de 1967 até 1976, ficou confinado em alguns laboratórios, principalmente no MIT e em outros centros como o Departamento de Inteligência Artificial da Universidade de Edinburgh e Instituto de Educação da Universidade de Londres. Isso porque os micro-computadores ainda não existiam e o interpretador Logo estava disponível somente para computadores de grande porte, como o PDP 10 ou PDP 11.

Durante esse período a preocupação dos pesquisadores Logo era desenvolver hardware e software para implementar o Interpretador Logo e mostrar o que fazer com o Logo (principalmente com relação à matemática), como relacioná-lo com o conteúdo do currículo de matemática e ciência e como introduzi-lo para os alunos e professores. Entretanto, o trabalho com professores ficou reduzido a algumas experiências esporádicas. Por exemplo, dos 43 Logo Memos produzidos pelo Laboratório Logo do MIT no período de 1971 e 1976, somente um é dedicado ao ensino de Logo para professores (Austin, 1976). Nesse artigo Howard Austin, nessa época desenvolvendo o seu doutorado no Laboratório Logo do MIT, relata os resultados de uma pesquisa para verificar se *“professores que não dispunham de um conhecimento especializado poderiam adaptar-se ou tornar-se proficiente em um ambiente tecnicamente complexo e filosoficamente sofisticado como o ambiente Logo de aprendizado”* (Austin, 1976, resumo). Os resultados foram positivos e bastante promissores, porém, como afirma o autor, os conhecimentos adquiridos pelos professores não puderam ser

colocados em prática e ser testados com alunos pelo fato de os professores não disporem de computadores em suas classes.

Nesse período os profissionais que disseminavam Logo eram pesquisadores, como Cynthia Solomon, ou alunos de doutorado do Laboratório Logo do MIT. Esses profissionais estavam totalmente imersos no aspecto técnico e filosófico do Logo e não questionavam o papel que desempenhavam quando disseminavam Logo. A formação de profissionais com a capacidade de usar e disseminar Logo era conseguida na vivência e “respirando” as idéias que eram desenvolvidas no Laboratório Logo. Não se falava em formação de professores através de cursos formais.

Em 1976 o Logo sai do Laboratório e passa a ser utilizado na escola. Isso aconteceu graças ao projeto “*An Evaluative Study of Modern Technology in Education*” (Papert, 1976), iniciado em 1977 na Escola Pública de Brookline usando Logo implementado no micro-computador 3500 (desenvolvido por Marvin Minsky) com 16 alunos da 6ª série. Esse projeto levou à criação de um grupo de estudo, formado por pesquisadores do Laboratório Logo do MIT e professores da escola, interessados na discussão do papel do professor no ambiente Logo (Logo Teacher's Group). Os assuntos discutidos nesse grupo eram: como introduzir o Logo para os alunos, produção de material relacionado com o currículo, como e quando intervir no trabalho que o aluno desenvolve, como documentar e observar o que o aluno faz, e como avaliar a efetividade do Logo.

Entretanto, a criação do “Logo Teacher's Group” tinha a finalidade imediata de dar suporte ao trabalho que estava sendo realizado na escola. Os relatórios dos encontros, o material produzido pelo grupo e a transcrição de alguns tapes gravados durante as reuniões nunca foram elaborados em termos de artigos ou publicação interna (Logo Working Papers). Mesmo no relato do Brookline Logo Project, o papel do professor não foi sequer mencionado. O relatório final do projeto enfatiza o aspecto pedagógico do Logo, o que os alunos fizeram, o estilo

usado por cada aluno no desenvolvimento dos programas e a avaliação do Logo. Nada é descrito sobre a atuação dos professores e mesmo sobre a ligação do projeto com outros professores da escola (Papert et al, 1979; Watt, 1979).

A prova cabal de que o Logo poderia ser utilizado sem a presença do professor foi dada pelo livro de Papert (1980). A única referência ao professor é feita nos agradecimentos, ao mencionar Cynthia Solomon como “*a primeira a desenvolver uma metodologia intelectualmente coerente para treinar professores para introduzir crianças ao computador*” (Papert, 1980, pag. 249). O que se pode inferir do livro é que Logo pode ser usado sem o auxílio do professor, embora Papert nunca tenha feito essa afirmação explicitamente. De fato, o não reconhecimento da necessidade do professor fez com que Logo passasse a ser conhecido como uma metodologia que permite o aprendizado por descoberta, onde o professor não é necessário: basta o aluno resolver problemas através do Logo que as “idéias poderosas” são adquiridas de maneira natural, como a criança aprende a falar a língua materna ou adquire conceitos de permanência de objetos — através do “*aprendizado Piagetiano*” ou do “*aprendizado sem ensino*” (Papert, 1980, pag. 20).

Com o advento dos micro-computadores da Texas Instrument (TI 99) e da Apple e a implementação do Logo nessas máquinas foi possível a disseminação e a introdução do Logo nas escolas e em outros centros de pesquisa. A primeira constatação dessas experiências era que as coisas não ocorriam de maneira tão simples como Papert havia descrito no seu livro. O professor tinha um papel fundamental no uso do Logo: dependendo do professor o Logo poderia ser usado nos moldes que os pesquisadores do MIT tinham proposto e sonhavam obter, ou o professor poderia colocar o Logo de ponta cabeça, criando ambientes de aprendizado extremamente conservadores e rígidos.

Em paralelo à disseminação do Logo nas escolas foram iniciadas diversas pesquisas para constatar a efetividade do Lo-

go. Uma dessas pesquisas foi montada para avaliar as idéias de Papert propostas em seu livro, ou seja, que as “idéias poderosas” poderiam ser adquiridas sem o auxílio do professor. Essa pesquisa foi realizada no Bank Street College of Education em New York por um grupo de pesquisadores liderados por Roy Pea. No ambiente Logo de aprendizado criado para essa pesquisa o professor desempenhava o papel de simplesmente auxiliar os alunos quanto a sintaxe do Logo. Depois de um ano de experiência programando em Logo, usando o método da aprendizagem por descoberta, duas classes com 25 alunos (uma classe de alunos de 8 a 9 anos e uma classe com alunos de 11 a 12 anos de idade) cada uma delas com 6 micro-computadores, não exibiram maiores habilidades de planejamento do que um grupo controle que não programou em Logo (Pea & Kurland, 1984). As conclusões foram que *“a fantasia pedagógica de que Logo pode servir como um centro isolado nas classes para aprender programação e habilidades de pensamento não funciona. O treinamento de professores será necessário para que as habilidades de programação se desenvolvessem ainda mais, e as habilidades de resolução de problemas necessitam ser ensinadas diretamente ao invés de se assumir que elas emergem espontaneamente da aprendizagem do Logo.”* (Pea, 1983, pag. 2).

Os resultados dessa pesquisa foram publicados numa revista popular, de circulação geral (*Psychology Today*, Hassett, 1984) onde o autor do artigo dizia que *“Logo promete mais do que tem dado”* (*Logo promises more than it has delivered*). Papert discutiu esse artigo e argumentou que o Logo em si não tem capacidade de nada. O que é feito com Logo, tanto pelo aluno como pelo professor, é que garante a efetividade do mesmo. Analogamente, uma boa madeira não garante um móvel bonito e funcional. É o trabalho do carpinteiro e, certamente, de uma boa madeira que possibilitam a estética e a funcionalidade do móvel (Papert, 1985).

Nessa discussão ambos os lados têm sua razão. Pea, como pesquisador, tem o direito de avaliar as propostas de Papert. Se os resultados dessa pesquisa não correspondem às expectativas da comunidade Logo, é necessário depurar a metodologia Logo. Por outro lado, os pesquisadores do Logo, como Papert, por exemplo, não foram suficientemente explícitos com relação à presença do professor e o seu papel no ambiente Logo. Descrever o ambiente de aprendizado Logo em termos de um ambiente rico de aprendizado onde o papel do professor é o de criar uma “*cultura de computador antropomórfica*” (Solomon, 1976), não contribui para definir papéis e atribuições dos profissionais que trabalham no ambiente Logo de aprendizado.

No entanto, os resultados e as conclusões do trabalho de Pea foram de fundamental importância e contribuíram muito para uma mudança de postura dos profissionais que trabalhavam com Logo. Já, em 1982, Dan Watt aponta para algumas das funções que o professor deve desempenhar no ambiente Logo, como demonstrar, ensinar/ministrar, dizer, estruturar o tempo, definir problemas, gerenciar, arbitrar, tomar decisão, desafiar, auxiliar, compartilhar processos, perguntar, estender idéias, observar, documentar, admirar, animar, servir como modelo e como técnico de computadores (Watt, 1982). Em 1983 surgem artigos argumentando a favor da existência do professor no ambiente Logo, como “Learning with Logo — Is the Teacher Necessary?” (Noss, 1983). Na “1984 National Logo Conference” realizada em 1984 no MIT um artigo é dedicado à formação de professores para atuar no ambiente Logo (Fisher, 1984); um outro artigo redefine o ambiente de aprendizado Logo como sendo “Quasi-Piagetiano”, no sentido de que “*existe bastante 'espaço educacional' para o professor assumir um papel mais diretivo, e o ambiente de aprendizado se tornar um pouco mais estruturado, sem perder as características mais atrativas da aprendizagem Piagetiana tais como ser sugestivo, explorador, não julgador e não ameaçador*” (Leron, 1984, pag.

164); e um terceiro artigo descreve um grupo de pesquisa, "Atari Cambridge Research" que tem como um dos tópicos de pesquisa a formação de professores (Solomon, 1984). Já, na "Logo 85 Conference", também realizada no MIT, cinco artigos são dedicados à formação de professores e o seu papel no ambiente Logo (Jones, 1985; Martin & Heller, 1985; Schaffer & Spence, 1985; Shapiro, 1985; Tobias, 1985; Watt, 1985). Na "Tenth International Conference on Technology and Education" realizada em março de 1993 no MIT em Cambridge, cerca de vinte e oito artigos são dedicados a formação ou o papel do professor num ambiente educacional baseado no computador, sendo que mais da metade dos artigos se referem ao ambiente Logo (Estes & Thomas, 1993).

Hoje praticamente todos os centros trabalhando com Logo têm como tópico de pesquisa ou de trabalho a formação de professores ou o estudo do papel do professor no ambiente Logo. Projetos são montados com o objetivo de pesquisar como criar material ou estimular atitudes para incrementar a efetividade do professor no ambiente Logo como por exemplo, o projeto "Constructionism: a new opportunity for elementary science education" (Papert, 1986), e o "The Microworld Project" do Instituto de Educação da Universidade de Londres (Hoyles, Noss & Sutherland, 1991). Harper dedica todo um capítulo do seu livro ao ensino de Logo e menciona diversas teses de mestrado e de doutorado que têm a formação de professores e o papel do professor no ambiente Logo como temas principais (Harper, 1989). Mais recentemente, Dawson (1991) notou que nas últimas conferências em que participou tem sido constante as preocupações relativas ao papel do professor e as questões sobre a intervenção do professor no processo de aprendizado do aluno no ambiente Logo.

No Brasil, a formação de professores para atuarem no ambiente Logo tem sido tema de todos os grupos de pesquisa e dos Centros de Informática Educativa. Essa preocupação esteve presente desde o início do Projeto de Informática Educativa

do MEC (Ferreira de Andrade, 1993; Ferreira de Andrade & Moraes de Albuquerque Lima, 1993). Entretanto, a pesquisa ou estudo mais aprofundado sobre o papel do professor no ambiente Logo é mais recente e somente alguns centros de pesquisa desenvolvem hoje trabalhos nessa área. Algumas teses sobre a formação do professor e o papel do professor no ambiente Logo já foram produzidas (Mattos, 1992; Silva Neto, 1992; Altoé, 1993; Menezes, 1993) e diversas outras se encontram em andamento, por exemplo no NIED e no LEC (Laboratório de Estudos Cognitivos da UFRGS).

Portanto, o papel do professor no ambiente Logo e, conseqüentemente, a sua formação, passou por diversas fases. Inicialmente a idéia vigente no Laboratório Logo do MIT era a de que o professor, para atuar no ambiente Logo, deveria ser um profissional que dominasse o conteúdo (de matemática ou de ciência) e que tivesse a oportunidade de aprender a programar em Logo. Nós mesmos, no início do Projeto de Informática na Educação Especial, em 1985, pensávamos que o profissional para trabalhar no projeto deveria ser um profissional com uma boa formação na área de educação especial e esperava-se que com poucas horas de experiência com o computador ele se tornaria um bom professor no ambiente Logo. Isso, obviamente, não foi o caso. A formação desses profissionais foi muito mais prolongada e a mudança de atitude um processo muito mais profundo do que simplesmente adquirir algumas técnicas de informática educativa (Valente, 1993b; Valente, 1991).

Mesmo Papert hoje tem uma visão muito diferente do papel do professor. No seu livro mais recente Papert dedica todo um capítulo ao professor e assume que durante muito tempo subestimou o professor tanto no que diz respeito à sua função no ambiente Logo quanto à inércia e capacidade de alterar a sua postura em sala de aula (Papert, 1993). Entretanto, Papert não menciona nada sobre o papel do professor e a postura que ele deve assumir para ser mais efetivo no auxílio da construção do conhecimento por parte do aprendiz. Isso ainda está sendo

tratado como “algo que o professor com bom-senso sabe o que fazer” ao invés de uma discussão mais madura, sem ser prescritiva, sobre as funções do professor no ambiente Logo. É exatamente isso que gostaria de ser capaz de fazer!

## **O PAPEL DO COMPUTADOR NO AMBIENTE LOGO**

Certamente existem um sem número de professores que já auxiliam seus alunos no processo de construção do conhecimento. E isso pode estar acontecendo sem o uso do computador. Entretanto, quando tratamos do ambiente Logo de aprendizado, o que diferencia esse ambiente dos outros ambientes de aprendizado é a presença do computador. Portanto, antes mesmo de tratarmos sobre o papel do professor no ambiente Logo é necessário discutir qual o papel do computador nesse ambiente.

O que torna o ambiente Logo um ambiente construcionista de aprendizado é o fato de o aprendiz estar construindo algo através do computador (computador como ferramenta). O uso do computador requer certas ações que são bastante efetivas no processo de construção do conhecimento como: descrever suas idéias em termos da linguagem Logo, refletir sobre os resultados apresentados pelo computador e depurar suas idéias (Valente, 1993a). Essa interação com o computador força a manipulação de conceitos e a aplicação desses conceitos na resolução de um problema e isso contribui para a construção do conhecimento e o desenvolvimento da inteligência do aluno.

Simplificadamente, quando o aluno interage com o computador através do Logo, o aluno programa o computador ou “ensina” a Tartaruga como produzir um gráfico na tela<sup>2</sup>. Isso

---

<sup>2</sup>Está sendo usado o Logo gráfico como exemplo mas essas idéias são válidas mesmo para outros domínios de aplicação do Logo, como foi discutido em outros artigos (Valente, 1993).

implica na descrição da solução do problema através dos comandos do Logo (procedimentos Logo). O computador, por sua vez, executa esses procedimentos e a Tartaruga apresenta na tela um resultado na forma de um gráfico. O aluno olha para a figura que está sendo construída na tela e para o desenho final e faz uma reflexão sobre essas informações. Essa reflexão pode produzir diversos níveis de abstração (empírica, pseudo-empírica e reflexiva) e pode acarretar uma das seguintes ações alternativas: ou o aluno não modifica o seu procedimento porque as suas idéias iniciais sobre a resolução daquele problema correspondem aos resultados apresentados pelo computador, e, então, o problema está resolvido; ou depura o procedimento quando o resultado é diferente da sua intenção original. A depuração pode ser em termos de alguma convenção da linguagem Logo, sobre um conceito envolvido no problema em questão (o aluno se enganou sobre o ângulo, por exemplo), ou ainda sobre estratégias (o aluno não tem um conhecimento sólido sobre técnicas de resolução de problemas).

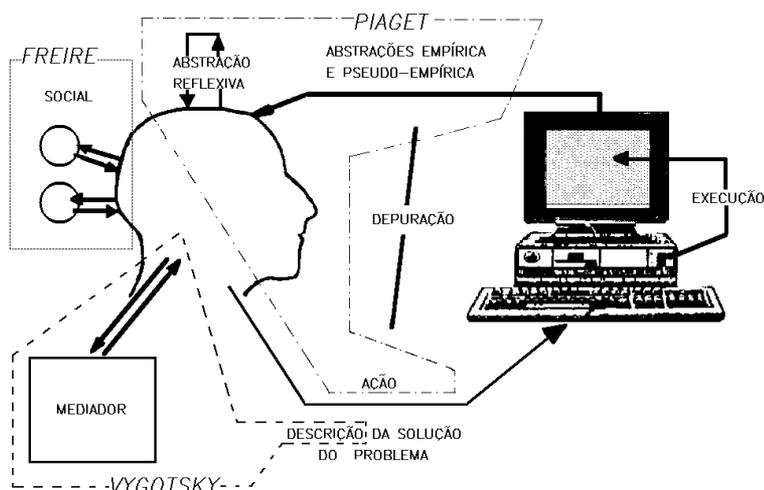
O modelo da descrição-reflexão-depuração permite entender que a grande contribuição do computador é o fato de o aluno poder **executar suas idéias** numa máquina que fornece um resultado fiel e preciso sobre o que o aluno realizou. O que o computador fornece não é provido de nenhum outro componente intelectual ou emocional que podem intervir no resultado. Se algo não saiu como era esperado, esse resultado é fruto somente do que o aluno forneceu.

Isso é possível pelo fato de a interação do aluno com o computador ser mediada por um programa que, na verdade, é a descrição das idéias do aluno em termos de uma linguagem simples, precisa e formal. Essa é uma das razões pela qual os comandos do Logo, principalmente os comandos do Logo gráfico, são simples e de fácil assimilação. Isso permite que a atividade de programação em Logo propicie a descrição das idéias como subproduto do processo de resolver um problema. Além disso, durante a execução do programa elaborado pelo

aluno, existe uma correspondência direta entre cada comando e o comportamento da Tartaruga. Essas características disponíveis no processo de execução do programa facilitam a análise do programa de modo que o aluno possa achar seus erros (bugs). O processo de achar e corrigir o erro constitui uma oportunidade única para o aluno usar e testar ou aprender tanto os conceitos envolvidos na solução do problema quanto as estratégias de resolução de problemas. O aluno pode também usar seu programa para entender sobre o seu próprio pensamento, ou seja, num nível metacognitivo. Ele pode analisar seu programa em termos da efetividade das idéias, estratégias e estilo de resolução de problema. Nesse caso, o aluno começa a pensar sobre suas próprias idéias (abstração reflexiva).

Entretanto, o processo de descrever, refletir e depurar e, mesmo a análise metacognitiva, não acontecem simplesmente colocando o aluno em frente ao computador. A interação aluno-computador precisa ser mediada por um profissional que conhece Logo, tanto do ponto de vista computacional, quanto do pedagógico e do psicológico. Esse é o papel do professor no ambiente Logo: o de facilitar ou mediar o processo de descrição, reflexão, depuração e a análise metacognitiva

Além disso, o aluno como um ser social, está inserido em um ambiente que é constituído, localmente, pelo seus colegas, e globalmente, pelos pais, amigos e mesmo a sua comunidade. O aluno e o professor podem usar todos esses elementos sociais como fonte de idéias, de conhecimento ou de problemas a serem resolvidos através do uso do computador. As ações que o aluno realiza na interação com o computador e os elementos sociais que permeiam e suportam a sua interação formam a cultura de computador antropomórfica, mencionada por Solomon (1976) e que pode ser caracterizada no diagrama abaixo:



## O PAPEL DO PROFESSOR O AMBIENTE LOGO

Como já foi mencionado, o papel do professor no ambiente Logo é o de facilitar ou mediar o processo de descrição, reflexão e depuração que o aluno realiza através do computador. No entanto, é possível ser mais explícito sobre cada uma das funções para que isso realmente ocorra. Nesse tópico são discutidas alguns dessas funções como: explicitar o problema que o aluno está resolvendo, conhecer o aluno, incentivar diferentes níveis de descrição, trabalhar os diferentes níveis de reflexão, facilitar a depuração, utilizar e incentivar as relações sociais, e servir como modelo de aprendiz.

### Explicitar o problema que o aluno está resolvendo

O professor deve conhecer o problema ou projeto que o aluno está desenvolvendo. Dentro da idéia de que em Logo o importante é o processo e não o produto e que esse produto

pode ser proposto pelo próprio aluno<sup>3</sup>, para que o professor tenha condições de intervir ou auxiliar o processo de resolução do problema através do computador, ele deve ter uma visão bastante clara do produto que está sendo proposto. Isso pode ser feito solicitando ao aluno que explicita o seu problema em termos de um desenho ou através de uma descrição escrita ou verbal do problema em questão. O meio para descrever o problema é irrelevante, a não ser que seja parte do plano de atuação do professor, por exemplo. Porém, quanto mais explícito for o problema em questão, tanto mais fácil para o aluno e para o professor.

Para o professor o desenho ou a descrição do problema tem o papel de servir como um “contrato de trabalho” e que será de fundamental importância quando o professor necessitar auxiliar na depuração ou quando necessitar avaliar o desempenho do aluno. Se o aluno não explicita o problema em resolução, é difícil precisar quando aconteceu um “bug”. Nesse caso, o professor não tem condições de auxiliar o aluno no processo de depuração da solução do problema. Mesmo na avaliação do desempenho do aluno através do seu “contrato” é possível avaliar o progresso realizado e se o aluno cumpriu ou não aquilo a que se propôs realizar.

As descrições produzidas pelo aluno podem ser usadas para avaliar sua performance no ambiente Logo durante um período acadêmico. Para tanto, basta coleccionar as descrições dos problemas, juntamente com cada atividade de programação correspondente. Essa documentação é o registro das atividades do aluno e pode ser analisada com relação ao nível de conceitos, estratégias e de técnicas computacionais utilizadas.

---

<sup>3</sup>A maneira como o problema passa a existir é um tanto irrelevante. O aluno pode ter uma idéia que advém do projeto de um outro colega, ou de um livro, ou mesmo uma idéia fornecida pelo próprio professor. No entanto, o problema deverá ser, eventualmente, apropriado pelo aluno e passar a ser o problema ou o projeto que ele está resolvendo.

Entretanto, explicitar e conhecer o problema proposto pelo aluno não significa, primeiro, que o professor deve saber tudo sobre o problema ou como resolvê-lo. A resolução do problema é uma atividade que o professor pode participar e desempenhar uma função mais ou menos ativa dependendo do conhecimento que possui sobre os conceitos envolvidos no mesmo. Se o professor tem um conhecimento profundo sobre o problema, o professor deve ser cauteloso para que esse saber não atropele o aluno. O professor deve ser capaz de criar o espaço para que o aluno consiga desenvolver suas idéias e vencer os obstáculos que se apresentam. Se o professor não tem conhecimento do assunto, ele deve ser capaz de embarcar com o aluno numa verdadeira investigação sobre o problema, ou acessar outros especialistas que possam auxiliar o aluno.

Segundo, a explicitação do problema nem sempre é fácil de ser obtida. Isso pode acontecer por diversas razões, por exemplo, pelo fato de o aluno desconhecer o potencial do computador, ou mesmo por uma questão de estilo. Portanto, antes de o aluno definir o seu problema ele tem o direito de explorar idéias sobre o que fazer com o computador, mais ou menos como o escultor explora o barro ou a madeira. Como observou Turkle (1984), os usuários classificados como “soft” têm uma interação com o computador que é bem diferente daquela do planejador ou daquilo que o aluno “hard” faz, ou seja, conhecer o problema, dissecá-lo em subpartes, resolver as subpartes mais simples e assim por diante. No entanto, uma vez que o problema vai se delineando e emergindo do trabalho de exploração, ele deve, eventualmente, ser explicitado e passar a ser o problema ou o projeto a ser resolvido.

Terceiro, o “contrato de trabalho” não pode ser entendido de forma rígida. Como vai ser discutido no próximo tópico, esse “contrato” não é imposto mas é fruto de um processo construído na interação aluno e professor. O aluno, no processo de resolução do problema pode alterar, sofisticando, simplificando ou mesmo abandonando o problema original. No entanto, é

importante que exista o problema original de modo que essas alterações de percurso possam ser avaliadas. Caso contrário, é impossível entender o porquê das alterações sendo realizadas. E isso pode acontecer tanto por iniciativa do aluno como do professor. Num determinado momento, o professor pode sugerir uma idéia que permite o aluno usar um novo conceito, estratégia ou técnica computacional. É uma alteração do “contrato” porém, com objetivos pedagógicos específicos.

### **Conhecer o aluno**

Para que a interação entre aluno e professor seja produtiva, o professor deve ter um bom conhecimento da capacidade do aluno. Por exemplo, o conhecimento da capacidade do aluno facilita a adequação do problema a ser resolvido e determina o nível de explicação que o professor usa. Se o problema proposto pelo aluno está além das suas possibilidades, quer pelo tipo de conceito ou do tipo de conhecimento computacional envolvido, o professor pode auxiliar o aluno na redefinição do problema ou dividir o problema em subpartes de modo que o aluno comece a resolver os sub-problemas mais simples. O mesmo deve acontecer se o problema for aquém da capacidade do aluno. Nesse caso, o professor pode desafiar o aluno a considerar alguns outros aspectos no problema de modo que a resolução desse novo problema possa introduzir novos conceitos ou conhecimentos computacionais.

O conhecimento da capacidade, inclusive dos aspectos emocionais e de estilo do aluno facilita também a maneira como o professor deve se relacionar com o aluno do ponto de vista intelectual: a complexidade de novos desafios, de novos problemas e, mesmo, o nível de diálogo. Nesse sentido, o modelo que melhor descreve como o professor deve atuar é fornecido por Vygotsky. Segundo esse modelo o professor é mais efetivo quando ele age dentro da Zona Proximal de Desenvol-

vimento (ZPD), definida como “a *distância entre o nível de desenvolvimento atual, determinado pela resolução de problema independente e o nível de desenvolvimento potencial determinado através da resolução de problema sob auxílio do adulto ou em colaboração com colegas mais capazes*” (Vygotsky, 1978, pag. 86). Isso significa que o professor no ambiente Logo deve procurar trabalhar com o aluno dentro da ZPD do aluno. Se o professor intervém no nível de desenvolvimento atual do aluno, o professor está sendo redundante — o aluno já sabe o que está sendo proposto. Se, atuar além do nível potencial de desenvolvimento, o aluno não será capaz de entender o professor. Certamente, a teoria da ZPD, não prescreve nenhuma receita de como o professor deve atuar efetivamente no ambiente Logo mas, oferece um modelo que delimita o nível de interação com o aluno: nem redundante e nem rebuscado intelectualmente.

No entanto, a questão primordial é como conhecer a capacidade do aluno ou o nível de desenvolvimento atual. Obviamente, isso não se dá num primeiro contato e nem é necessário submeter o aluno a uma prova ou um teste. A própria interação e o contato do aluno com o professor possibilitará o conhecimento da capacidade do aluno. Essa interação será ainda mais rica se o professor conhecer o método clínico de Piaget. O professor através da observação, do questionamento, do acompanhamento do raciocínio do aluno, da coerência das respostas e da reflexão sobre as ações do aluno, poderá desenvolver um conhecimento razoável da capacidade mental do aluno. Axt (1986), Altoé (1993) e Menezes (1993) fazem uma revisão bastante extensa e completa da aplicação do método clínico piagetiano no ambiente Logo.

Portanto, a interação do professor com o aluno vai além das ações determinadas pelo método clínico piagetiano e além da determinação do nível de desenvolvimento atual. Para que a intervenção seja efetiva ela deve partir do conhecimento atual do aluno e se dar dentro da ZPD desse aluno.

## **Incentivar diferentes níveis de descrição**

O processo de descrever o problema é praticamente meio caminho da solução. Assim, a ação de descrever o problema, tanto através das mídias convencionais como através do computador é um importante aspecto do processo de construção do conhecimento e do desenvolvimento de técnicas de resolução de problema. Entretanto a descrição da solução de um determinado problema pode ser trabalhada de duas maneiras diferentes. A primeira é relativa ao papel da mídia na descrição da solução do problema. Ackermann (1990) observou que as diferentes mídias usadas na descrição de um problema criam contextos diferentes e influenciam o processo de resolução de uma determinada tarefa. Portanto, a descrição usando diferentes mídias, em si, é um exercício intelectual importante, embora a descrição através do computador tenha a vantagem de poder ser executada e a solução proposta verificada, o que não acontece com nenhuma outra mídia convencional.

Um segundo aspecto é a variedade de descrições computacionais. No ambiente Logo o professor deve sempre incentivar diferentes níveis de descrição, através do Logo, da solução de um mesmo problema. Isso nem sempre é fácil de ser conseguido pelo fato de o aluno estar convencido de que uma vez o problema resolvido o problema está “morto”. Entretanto, se o aluno se interessar em resolver o mesmo problema de uma outra maneira, o professor pode propor que isso seja feito usando outros conceitos, ou outras funções computacionais, por exemplo, desenvolver um procedimento mais geral (usando variáveis) ou usando uma estrutura de dados mais sofisticada como listas. Isso levará o aluno a ter que alterar o seu ponto de vista e visualizar o problema com outro enfoque. Além disso, a

nova descrição propicia a chance de usar ou adquirir novos conceitos ou técnicas computacionais. Como foi observado no trabalho com Mike Murphy, um dos fatores que contribuiu para o desenvolvimento da sua capacidade de resolução de problemas usando Logo foi o interesse que Mike tinha em desenvolver procedimentos cada vez mais elegantes, tanto do ponto de vista de conceitos quanto de técnicas de computação. E isso era feito sistematicamente e sem que se fosse necessário solicitar (Valente, 1983).

### **Trabalhar os diferentes níveis de reflexão**

Como foi mencionado anteriormente, a reflexão, segundo Piaget, proporciona diferentes níveis de abstração mental: empírica, pseudo-empírica e reflexiva. Em diferentes momentos do trabalho do aluno e em diferentes situações do processo de resolver o problema, cada uma dessas abstrações tem o seu papel. É difícil dizer que uma é mais importante ou mais nobre que a outra. Entretanto, a profundidade que uma determinada reflexão acontece, pode ser trabalhada e elaborada com o intuito de promover outros níveis de abstração e, em última instância, trabalhar a nível das abstrações reflexivas pois, segundo Piaget, essas são as únicas fontes de alteração dos esquemas mentais.

Entretanto, é errôneo pensar que o fato de o aluno estar diante do computador e inteiramente motivado para resolver um problema seja suficiente para que as abstrações reflexivas ocorrem. Isso pode ser verdade ou não. Em muitas atividades de programação, como mostrou Pea (1983), o aluno pode resolver um problema sem que isso tenha propiciado alteração de esquemas mentais. A reflexão sobre as ações do aluno deve ser trabalhada pelo professor criando, assim, as condições para que a atividade de programação propicie o desenvolvimento das idéias poderosas que Papert sugeriu.

A nível das abstrações reflexivas, o professor pode dispor de uma série de atividades para incentivar as abstrações reflexivas por parte do aluno. Por exemplo:

- . Apresentação da solução de um determinado problema para um outro colega ou para a classe. O efeito desse exercício é o mesmo que sentimos quando temos que apresentar os resultados de nossa pesquisa num congresso ou simpósio — uma profunda reflexão, análise e síntese sobre o trabalho realizado.
- . Trabalho em equipe onde a solução de um problema é fruto de um trabalho coletivo. Nesse contexto os alunos têm a chance de poder confrontar diversos pontos de vista e refletir sobre seu ponto de vista e compará-lo com os dos demais colegas. No entanto, é importante observar que esse trabalho em equipe tem a função somente de incentivar a reflexão. Primeiro, o trabalho em grupo não deve ser norma ou ser uma estrutura obrigatória no ambiente Logo de aprendizagem. Em muitos casos o trabalho em grupo é imposto com base no argumento da “democratização da miséria”: como não existe computadores para todos os alunos, são formadas duplas ou trios de alunos que devem trabalhar juntos e compartilhar um computador em todas as sessões. Segundo, o aluno deve ter um espaço individual onde ele tem a chance de explorar suas próprias idéias, sem ser perturbado. Terceiro, os estilos devem ser respeitados, tanto na formação dos grupos quanto na criação do espaço individual de exploração e na avaliação do rendimento intelectual.
- . Criação de situações de conflito. Essas situações têm a finalidade de propiciar ao aluno uma outra visão do problema e levá-lo a confrontar a situação atual com essa nova situação. Isso pode acontecer ao nível do procedimento por exemplo, solicitando que o aluno execute o mesmo procedimento com a Tartaruga iniciando numa

posição e orientação diferentes, ou que use outros valores para as variáveis do procedimento, etc. A nível conceitual ou de estratégias, o aluno pode resolver um outro problema semelhante, porém usando os mesmos conceitos ou as mesmas estratégias que as usadas no problema original. O aparecimento de um bug ou de uma solução inesperada, certamente levará o aluno a rever as técnicas computacionais, conceitos ou estratégias.

- Explicitação de conceitos e estratégias sendo usadas. O aluno pode resolver um problema, porém não ter consciência do conceito ou da estratégia utilizada. O professor, nesse caso, primeiro, deve averiguar o nível de conhecimento do aluno sobre os conceitos ou estratégias usadas. Se o aluno demonstrar ter um conhecimento tênue sobre o assunto, o professor tem diversas alternativas: explicitar o conceito ou a estratégia e levar o aluno a tomar consciência dos novos conceitos ou estratégias usadas; ou ir mais profundo, permitindo que o aluno conheça e relacione essa nova informação com algo que já conhece. Isso pode ser feito com uma breve introdução sobre o assunto, seguida de sugestões de referências bibliográficas adequadas para que o aluno possa aprofundar as idéias que emergem do seu trabalho ou procurar um especialista no assunto que possa orientar o aluno adequadamente.
- Reflexão coletiva. Se o professor notou que um grupo de alunos ou a maioria da classe trabalhou com um conceito, estratégia ou técnica computacional, é importante que no final da sessão Logo o professor reúna esse grupo e discuta com os alunos esses assuntos. Essa reflexão coletiva tem a finalidade de fazer com que os alunos tomem consciência do que estão fazendo e usando, provocar o diálogo em torno de temas que os alunos já usaram, e clarificar idéias.

- Trabalho a nível da metacognição. Do mesmo modo que o aluno pode não ter consciência do conceito, estratégia ou técnica computacional utilizada na solução de um problema, ele pode também não ter consciência do estilo cognitivo (“hard” ou “soft”) e das técnicas para aprender que utiliza. O professor, à medida que vai se certificando de que o aluno, sistematicamente, adota um determinado estilo ou técnica de aquisição de conhecimento, pode levar o aluno a tomar consciência desse metaconhecimento. O aluno com isso poderá desenvolver essas idéias e passar a conhecer o seu estilo e as técnicas de aprender a aprender, e aplicá-las em diferentes situações de aprendizado.

### **Facilitar a depuração**

A função da reflexão, segundo Piaget é provocar a assimilação de um conceito ou estratégia. A ação de resolver o problema e a sua depuração constitui a aplicação desse conceito ou estratégia, ou seja, é a acomodação do conceito ou estratégia adquirida. A depuração, portanto, fornece a chance ao aluno de reformular suas idéias, seus esquemas mentais e aplicá-los no mesmo problema em questão afim de verificar a efetividade dessas novas idéias. A depuração através do computador é uma atividade relativamente nova, pouco estudada e não sabemos muito sobre o verdadeiro poder dessa atividade no processo de construção do conhecimento. É um trabalho a ser feito do ponto de vista psicológico, e que trará muitos esclarecimentos sobre o desenvolvimento intelectual. Entretanto, a experiência no ambiente Logo tem mostrado que a depuração permite ao aluno mergulhar no seu problema, procurando esclarecer ou buscar novos conceitos, estratégias ou técnicas computacionais. É a verdadeira fonte da construção do conhe-

cimento e o que torna possível a contribuição do computador nesse processo.

O professor deve, portanto, incentivar a depuração e levar o aluno a entender que o “bug” é salutar. O “bug” não é algo que deve ser punido ou ser escondido — ele deve ser eliminado. Para que isso ocorra o programa deve ser discutido, analisado e dissecado para que seja possível identificar as causas do “bug”. E aí tomar as devidas providências para eliminá-lo.

Em geral, as causas do “bug” podem ser de três tipos: conceitual (o aluno desconhece um determinado conceito), de estratégia (o aluno não sabe aplicar o conceito que sabe), ou computacional (o aluno desconhece como um determinado comando do Logo funciona). Em cada uma delas, cabe um tipo de intervenção e o professor deve agir no sentido de levar o aluno a desenvolver o conhecimento necessário, e evitar a entrega do conhecimento. Entregar o conhecimento pode resolver o problema imediato do aluno mas, certamente, não contribui para o seu desenvolvimento intelectual. No entanto, as coisas não são tão simples assim. Por exemplo, se o aluno desconhece um comando do Logo, isso pode ser mencionado referenciando o manual da linguagem. Querer que o aluno descubra por si só esse comando é uma atividade pouco efetiva. Por outro lado, ministrar uma aula sobre um determinado conceito ou sobre a sua aplicação também é pouco efetivo do ponto de vista do aprendizado.

Portanto, a questão é como o professor deve intervir. É claro que não existe uma receita para isso e uma grande dose de bom senso está envolvida no processo de intervenção. No entanto, o papel do professor na depuração é bastante facilitada se ele tem conhecimento de algumas atividades que facilitam a depuração, ou mesmo de algumas técnicas e modelos de intervenção mencionados acima como o método clínico de Piaget e o modelo ZPD de intervenção proposto por Vygotsky. Com respeito às atividades que facilitam a depuração o professor pode lançar mão de:

- Brincar de Tartaruga. O aluno é colocado no lugar da Tartaruga e deve realizar exatamente o que está sendo solicitado que a Tartaruga realize. Com isso o aluno pode visualizar o que faz e encontrar a razão para o “bug”.
- Brincar de computador. É uma atividade semelhante a anterior somente que pode ser aplicada em outras situações de programação que não usam a Tartaruga por exemplo, no processamento simbólico. Nesse caso, o aluno deve seguir o programa, usando lápis e papel e alterando as variáveis como o programa determina.
- Usar uma ferramenta de depuração do próprio Logo. O SLogo desenvolvido no NIED prevê, graças ao trabalho de pesquisa realizado por Rocha (1993), uma ferramenta que torna explícita a execução de um programa Logo. Na tela são criadas diversas janelas que mostram, em cada uma delas, os diversos aspectos da execução do programa por exemplo, a ordem de chamada dos subprocedimentos, a alteração das variáveis. Com isso fica mais claro visualizar o comportamento do programa e identificar o “bug”.

### **Utilizar e incentivar as relações sociais**

No ambiente Logo o aluno está inserido em um contexto social. O aluno não está isolado e interagindo somente com seu computador. Ele tem os colegas e o professor. Fora do ambiente Logo o aluno, certamente, dispõe de uma outra rede social, formada por pais, irmãos, amigos, etc.. Mesmo o ambiente Logo não está isolado. Ele deve estar inserido numa comunidade representada pela escola ou por um centro de trabalho ou pesquisa, que por sua vez, está inserido numa região ou cidade. Todo esse contexto social pode ser utilizado de diversas maneiras. Como fonte de problemas ou temas a serem resolvidos através do computador. Os problemas a serem traba-

lhados no ambiente Logo devem ser significativos para os alunos e, portanto, não são os problemas que se encontram no fim dos capítulos do livro texto. A comunidade pode funcionar como geradora de problemas contextuais para serem resolvidos, como Paulo Freire sugere (Freire, 1970). Se isso acontece, o aluno se sentirá muito mais útil e parte dessa comunidade. Essa abordagem foi utilizada no Projeto Gênese, relativo ao uso do computador na educação e em desenvolvimento na Secretaria de Educação do Município de São Paulo (Valente, 1992; Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, 1992).

Além disso, a comunidade pode ser fonte de suporte intelectual e afetivo, e colaborar com o aluno na resolução do problema. No ambiente Logo, um colega ou um grupo de colegas podem servir como fonte de conhecimento, assumindo certas funções do professor, como mencionadas acima. Na comunidade, eventualmente, pode existir especialistas que podem auxiliar o processo de resolução do problema. Portanto, o aluno pode aprender com a comunidade bem como auxiliar a comunidade a identificar problemas, resolvê-los e devolver a solução dos problemas para a comunidade, como propôs Freire (1970).

O relacionamento social facilita, também, o confronto de opiniões entre os elementos da comunidade e a resolução desses confrontos auxiliam o desenvolvimento cognitivo e afetivo. Os conflitos surgem como fruto da multiplicidade de pontos de vista parciais e de idéias que podem apresentar “bugs”, que devem ser identificados e eliminados. Como no caso do computador, o “bug” é o causador de um conflito entre a intenção do aluno e o que é obtido através da execução do seu programa. Portanto, o conflito é o detonador do processo de reflexão e da busca dos conhecimentos para a eliminação dos “bugs”. No caso da comunidade, o detonador do processo reflexivo é a opinião conflitante de um colega ou de outros elementos da comunidade. Portanto, no caso da comunidade, cada um passa a ser o “executor” da idéia do outro e ser o provedor do “feed-

back” para que as idéias possam ser depuradas. A explicitação das idéias e os confrontos que isso provoca têm a finalidade de prover os meios para a reflexão e contribuir para as transformações mentais dos elementos da comunidade.

### **Servir como modelo de aprendiz**

O professor deve usar o ambiente Logo e a sua função nesse ambiente como objeto de estudo. Recursivamente, tudo o que foi mencionado com relação ao papel do computador ou com relação à função do professor no processo de construção do conhecimento pelo aluno, deve ser aplicado com relação ao papel do ambiente Logo na construção do conhecimento pelo professor. O ambiente Logo como um todo, principalmente a função do professor, deve ser usada como objeto de reflexão, de análise e de depuração. É como se no diagrama anterior, o computador fôsse substituído pelo ambiente de aprendizado Logo e o aluno substituído pelo professor. Nesse contexto, o papel do professor é o problema que deve ser solucionado. Portanto, como no caso do problema a ser resolvido pelo aluno, o papel do professor deve ser descrito, executado, o resultado ser usado nas reflexões e ser depurado se for o caso.

Para tanto, o professor pode utilizar uma série de recursos para facilitar essa meta-análise. Por exemplo, tentar descrever e documentar por escrito o seu papel e a sua função no ambiente Logo. Colocar esse “projeto” em prática e observar os resultados em termos da efetividade da intervenção, do relacionamento com o aluno e com a classe e do que sente sobre o que está fazendo: é agradável, é gratificante? Se algo não corresponde às expectativas, então depurar e repetir o ciclo novamente.

A descrição sobre o papel do professor emerge e começa a ser explicitado quando o professor tenta sintetizar, através de uma frase, o seu trabalho no ambiente Logo. O mesmo deve

valer para o trabalho de cada aluno. Essa visão sintética, ainda que simples e imprecisa, serve de ponto de partida para a reflexão e a depuração, serve para a explicitação, para a comparação e o confronto com as idéias de outros profissionais.

O exercício de usar o ambiente Logo e a performance do professor como objeto de estudo tem dupla finalidade. Primeiro, prover o professor de meios para poder depurar sua performance e propiciar condições para a construção do conhecimento sobre o que significa ser um efetivo professor no ambiente Logo. Como foi mencionado ao longo desse artigo, esse tipo de conhecimento é bastante pessoal, subjetivo e não existe uma receita de como o professor deve atuar no ambiente Logo. Assim, o próprio professor deve criar situações para auxiliá-lo no desenvolvimento desse conhecimento. Segundo, o professor passa a ser um modelo de aprendiz. Quando o professor se coloca na posição de um aprendiz e pratica atitudes que ele incentiva em seus alunos, ele serve de modelo para seus alunos. O professor não só diz o que o aluno deve fazer, mas vivencia e compartilha com os alunos a metodologia que está preconizando. Essa postura contribui para a coerência do ambiente de aprendizado, onde todos, em diferentes níveis, são aprendizes. Essa coerência, por sua vez, contribui para o enriquecimento do ambiente de aprendizado e para o desenvolvimento da confiança e do respeito mútuo. Além disso, contribui para fortalecer a idéia de que para aprender é necessário se colocar na posição de aprendiz e praticar — não recitar — as idéias poderosas que Papert sugere.

## **CONCLUSÕES**

O papel do professor no ambiente Logo de aprendizado pode ser bastante complexo e difícil. Ao longo do texto foram apresentadas diversas funções que o professor deve desempenhar com o objetivo de auxiliar o aluno na construção do seu

conhecimento. Essas funções pressupõem uma mudança de atitude do professor que deixa de ser o instrutor, o provedor do conhecimento e passa a ser o facilitador, o mediador de um processo que tem como centro o aluno, não mais o currículo ou a maneira como o professor “entrega” esse conhecimento. Isso na verdade, implica numa mudança de paradigma educacional, do instrucionismo para o construcionismo.

No construcionismo a função do professor é bastante diferente e exige uma série de outros conhecimentos e atitudes.

Do ponto de vista teórico o professor deve conhecer os diferentes aspectos das teorias que enfatizam a construção do conhecimento, como Piaget, Papert, Vygotsky e Freire. Deve conhecer a metodologia, a linguagem e a programação Logo. Assim, o suporte teórico para a atividade que acontece no ambiente Logo não advém somente de Piaget, como enfatizou Papert em seu livro (Papert, 1980). Outras teorias contribuem para explicar os diferentes níveis de interação e as atividades que acontecem nesse ambiente de aprendizado. Certamente, o objetivo desse artigo não foi o de fazer uma análise teórica da interação aluno-computador no ambiente Logo mas sim, o de mostrar que os diferentes níveis de interação e as respectivas contribuições para o desenvolvimento intelectual do aluno vão além do construtivismo piagetiano. Entretanto, é importante lembrar que dependendo do tipo de trabalho que é realizado no ambiente Logo uma ênfase maior é colocada em uma ou em outra teoria. Por exemplo, em uma atividade de uso do Logo para investigar o desenvolvimento intelectual da criança, o aspecto piagetiano é mais enfatizado. Já, em um trabalho educacional de uso do Logo por um grupo de alunos, os aspectos sociais das teorias de Freire e de Vygotsky se tornam importantes.

Do ponto de vista prático o professor deve saber aplicar esses conhecimentos e fazer com que a sua atuação seja mediada pelos diferentes componentes dessas teorias e por uma grande dose de bom-senso. O professor tendo consciência de

que a construção do conhecimento se dá através do processo de depurar o conhecimento que o aluno já dispõe, mediar ou facilitar esse processo significa trabalhar nos extremos de um espectro que vai desde o ensino até deixar o aluno totalmente isolado, descobrindo tudo ou “reinventado a roda”. Onde se posicionar nesse espectro é a grande dificuldade e é o grande desafio para o professor no ambiente Logo. Como atuar entre o ensino e o “não fazer nada” é que garante a efetividade do professor no ambiente Logo. Portanto, uma das funções do professor é ser capaz de se posicionar entre esses dois extremos e constantemente avaliar a sua posição pois ela é alterada a todo instante, para cada situação e para cada aluno.

Em termos do tipo de intervenção, quando e como fazê-la, não existe uma receita ou uma fórmula que possa ser passada para o professor. A intervenção no ambiente Logo é assunto de muita polêmica e muito pessoal. O que parece ser o “certo” pode ser completamente “errado” para um outro professor. Isso por quê, o que parece ser a atuação “certa” é baseada num contexto teórico, no estilo do professor e nas limitações culturais e sociais que se apresentam naquela situação. Esses fatores nunca são exatamente os mesmo, variando de um ambiente Logo para o outro e para cada aluno no mesmo ambiente. Assim, é importante que o professor desenvolva mecanismos, como o constante questionamento e a observação dos resultados do trabalho com o aluno, para poder depurar e aprimorar a efetividade de sua atuação no ambiente Logo.

Entretanto, a tarefa de explicitar as funções do professor no ambiente Logo e o exercício realizado ao longo desse texto, não significa a elaboração de uma lista de atividades e das funções que o professor deva executar. Não significa, também, que o professor deva ser capaz de executar tudo que foi descrito. Essa é uma tentativa de mostrar, primeiro, que a atuação do professor no ambiente Logo é de fundamental importância. Segundo, mostrar que existem atuações bastante específicas que o professor pode realizar e auxiliar o aluno no pro-

cesso de aquisição das idéias poderosas que Papert mencionou. Terceiro, fornecer algumas idéias sobre a preparação do professor para atuar efetivamente no ambiente Logo.

Certamente, essa preparação não se dá através da aquisição de todas as teorias e conhecimentos necessários e, em seguida, com a aplicação das mesmas. Essa seqüência é puramente acadêmica e não é efetiva do ponto de vista de aprendizado. A teoria deve auxiliar como se beneficiar da prática. Como já foi mencionado, a preparação do professor para atuar no ambiente Logo deve ser feita em termos da própria metodologia pedagógica que norteia o aprendizado no ambiente Logo ou seja, agir, refletir sobre os resultados da ação e depurar as idéias que nortearam as ações. O professor deve ser capaz de colocar esse processo pedagógico a serviço da sua própria formação e estar preparado para se sentir constantemente desafiado pelas novas situações que se apresentam. Portanto, a inflexibilidade, a rigidez e a incapacidade de ser um eterno aprendiz são os verdadeiros inimigos do professor no ambiente Logo. Se o professor está predisposto a aceitar esse desafio, o sucesso de sua atuação está garantida.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERMANN, E. (1990). From Decontextualized to Situated Knowledge: revising Piaget's water-level experiment. *Epistemology and Learning Group Memo Nº 5*, Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- ALTOÉ, A. (1993). O Computador na Escola: O Facilitador no Ambiente Logo. *Tese de Mestrado*, São Paulo: Departamento de Supervisão e Currículo da PUC.
- AUSTIN, H. (1976). Teaching Teachers Logo. The Lesley Experiments. *Logo Memo Nº 23*, Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.

- AXT, M. (1986). *Os Micromundos Logo da Linguagem*. FUNTEVE. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- DAWSON, A.J. (1991). ...beyond Piaget: Logo Learning Under a New Light...*Logo Exchange*, Vol. 10, Nº 2. Oregon: International Society for Technology in Education.
- ESTES, N. & THOMAS, M. (1993). *Rethinking the Roles of Technology in Education*. Anais do "The 10th International Conference on Technology and Education", Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- ANDRADE, P.F. (1993). org. *Projeto EDUCOM: Realizações e Produtos*. Brasília: Ministério da Educação e Organização dos Estados Americanos.
- ANDRADE, P.F. & LIMA, M.C.M.A. (1993). *Projeto EDUCOM*. Brasília: Ministério da Educação e Organização dos Estados Americanos.
- FISHER, G. (1984). Training Teachers to Use Logo. *Pre-Proceedings of the 1984 National Logo Conference*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- FREIRE, P. (1970). *Pedagogy of the Oppressed*. New York: The Seabury Press.
- HARPER, D. (1989). *Logo: Theory and Practice*. California: Brooks/Cole Publishing Co. Pacific Grove.
- HASSETT, J. (1984). Computers in the Classroom. *Psychology Today*.
- HOYLES, C.; NOSS, R. & SUTHERLAND, R. (1991). *Final Report of the Microworlds Project: 1986-1989*. Londres: University of London, Department of Mathematics, Statistics and Computing, Institute of Education.
- JONES, A. (1985). The Use of Logo in Teacher Training. *Logo 85 Pre-Proceedings*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- LERON, U. (1984). Quasi-Piagetian Learning in Logo. *Pre-Proceedings of the 1984 National Logo Conference*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.

- MARTIN, C.D & HELLER, R.S. (1985). Analysing Teacher Training in Logo Using: A Stages-of-Concern Taxonomy. *Logo 85 Pre-Proceedings*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- MATTOS, M.I.L. (1992). O Computador Na Escola Pública — Análise do Processo de Formação de Professores de Segundo Grau no Uso desta Tecnologia. *Tese de Doutorado*, São Paulo: Instituto de Psicologia da USP.
- MENEZES, S.P. (1993). Logo e a Formação de Professores: O Uso Interdisciplinar do Computador na Educação. *Tese de Mestrado*, São Paulo: Escola de Comunicação e Arte, USP.
- NOSS, R. (1983). Learning with Logo — Is the Teacher Necessary? *Logo Almanack*, British Logo User Group, Vol. 1. Glasgow.
- PAPERT, S. (1993). *The Children`s Machine: Rethinking Schools in the Age of the Computer*. New York: Basic Books.
- PAPERT, S. (1986). Constructionism: A New Opportunity for Elementary Science Education. *A proposal to the National Science Foundation*, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- PAPERT, S. (1985). Computer Criticism vs. Technocentric Thinking. *Logo 85 Theoretical Papers*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- PAPERT, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. New York. Basic Books. Traduzido para o Português em 1985, como *Logo: Computadores e Educação*, São Paulo: Editora Brasiliense.
- PAPERT, S. (1976). An Evaluative Study of Modern Technology in Education. *Logo Memo* Nº 26. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- PAPERT, S.; WATT, D.; DISESSA, A. & WEIR, S. (1979). Final Report of the Brookline Logo Project. Part II. Project Summary and Data Analysis. *Logo Memo* Nº 53. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.

- PEA, R.D. (1983). Logo Programming and Problem Solving. *Technical Report Nº 12*. New York: Bank Street College of Education.
- PEA, R.D. & KURLAND, M. (1984). Logo Programming and the Development of Planning Skills. *Technical Report Nº 16*. New York: Bank Street College of Education.
- ROCHA, H.V. (1993). Representações Computacionais Auxiliares ao Entendimento de Conceitos de Programação. Em J.A. Valente (org.) *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Gráfica da UNICAMP.
- SCHAFFER, M. & SPENCE, I. (1985). The Roles of Computers in Freeing Children to Learn: A Teacher Training Model. *Logo 85 Pre-Proceedings*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (1992). Projeto Gênese — A Informática Chega ao Aluno da Escola Pública Municipal. *Relatório Técnico*. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo.
- SHAPIRO, M. (1985). The Teacher in the Logo Environment. *Logo 85 Pre-Proceedings*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- NETO, J.C.S. (1992). Capacitação de Recursos Humanos em Informática Educativa: Uma Proposta. *Tese de Mestrado*, Rio de Janeiro: Faculdade de Educação, UFRJ.
- SOLOMON, C.J. (1976). Teaching the Computer to Add: An Example of Problem.Solving in Anthropomorphic Computer Culture. *Logo Memo Nº 41*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- SOLOMON, C.J. (1984). Logo: past and future. *Pre.Proceedings of the 1984 National Logo Conference*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- TOBIAS, J. (1985). Logo and Teacher Training: What Should It Be? *Logo 85 Pre-Proceedings*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.

- TURKLE, S. (1984). *The Second Self: Computers and the Human Spirit*. New York: Simon and Schuster.
- VALENTE, J.A. (1993). org. *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Gráfica da UNICAMP.
- VALENTE, J.A. (1993a). Por Quê o Computador na Educação? Em J.A. Valente, (org.) *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Gráfica da UNICAMP.
- VALENTE, J.A. (1993b). Formação de Profissionais na área de Informática em Educação. Em J.A. Valente, (org.) *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Gráfica da UNICAMP.
- VALENTE, J.A (1992). Logo and Freire's Educational Paradigm. *Logo Exchange*, 11 (1) 39-43. Oregon: International Society for Technology in Education.
- VALENTE, J.A. (1991). Projeto "Uso da Informática na Educação Especial". Em J.A. Valente (org.) *Liberando a Mente: Computadores na Educação Especial*. Campinas: Gráfica da UNICAMP.
- VALENTE, J.A. (1983). Creating a Computer-Based Learning Environment For Physically Handicapped Children. *Technical Report 301*. Laboratory of Computer Science, Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- VYGOTSKY, L.S. (1978). *Mind in Society: the development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- WATT, D.H. (1979). Final Report of the Brookline Logo Project. Part III. Profiles of Individual Student's Work. *Logo Memo Nº 54*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- WATT, D.H. (1982). Teaching Turtles: Logo as an Environment for Learning. *Popular Computing*.
- WATT, D.H. (1985). Teacher-Made Microworlds: Or Training Teachers to Use Logo vs Training Them to Teach. *Logo 85 Pre-Proceedings*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.

## Capítulo 2

### O Papel do Facilitador no Ambiente Logo

*Anair Altoé\**

No ambiente Logo o professor, geralmente, é designado por “facilitador”. Mas alguns preferem denominá-lo por “mediador”.

O termo “facilitador” foi empregado inicialmente por Carl Rogers. Rogers justifica que assumiu o uso do termo facilitador porque considera que ensinar, no sentido de “*instruir, (...) “fazer com que o outro saiba”, “mostrar, guiar, dirigir”* – é uma função à qual se tem dado uma importância exagerada. Para ele, o ensino com sentido de “*transmitir conhecimentos somente tem sentido em um ambiente imutável, tal como o de uma sociedade primitiva, tradicional ou estagnada*” (Bordenave & Pereira, 1985:47). Considerando que vivemos em uma sociedade em constantes mudanças, a função da educação não deveria ser de ensinar, mas sim a de facilitar a mudança e a aprendizagem.

O facilitador em atuação no ambiente de aprendizagem Logo é aquele que pode ajudar o aluno em sua atividade investi-

---

\* Departamento de Teoria e Prática da Educação da Universidade Estadual de Maringá/PR. Capítulo baseado na tese de mestrado (Altoé, 1993).

gadora porque seus conhecimentos e sua experiência lhe permitem facilitar a autoformação do educando.

No ambiente de aprendizagem Logo, os alunos aprendem que o professor é um aprendiz, e que todos aprendem a partir dos erros. Neste ambiente, o aluno não é criticado por ter cometido um erro. O processo de “*debugging*” é parte integrante do processo de compreensão de um programa. O programador é encorajado a estudar o “*bug*” ao invés de esquecê-lo. E isto acontece com a participação e orientação do facilitador.

Outra característica do ambiente de aprendizagem Logo é que o aluno é o principal agente do seu próprio aprendizado. Porém, isso não acontece no vazio, mas o educando é ajudado e orientado pelo facilitador.

Nos micromundos Logo o aluno e o facilitador se comunicam intermediados pela máquina. O aluno e o facilitador concentram esforços na decodificação do objeto e na sua subsequente codificação em linguagem computacional. Mesmo que o facilitador já tenha resolvido o problema uma vez, o educando pode encontrar novas formas de construir o programa, obtendo nova solução.

Nem tudo o que fazemos, fazemos de maneira correta. E se isto acontece, nem sempre acertamos na primeira vez que realizamos uma tarefa. Também em programação não se espera que tudo dê certo na primeira tentativa. Julgamentos do tipo “correto — você tem uma boa nota” ou “errado — você tem uma nota baixa” não são realizados pelo facilitador. Pelo contrário, a atitude nesses casos de bugs é se questionar: Como posso corrigir isso?

## **A INTERAÇÃO DO FACILITADOR COM O ALUNO**

A interação do facilitador com o aluno acontece pela intervenção. A questão que se apresenta então é como e quando o facilitador deve intervir?

Os debates mais recentes, surgidos em consequência das idéias que Papert apresenta em seu livro “Mindstorms”, tem ocupado espaços em conferências realizadas nos mais diversos países. Segundo A. J. Dawson (1991), nas últimas conferências em que participou, tem sido constante as preocupações relativas ao momento propício para o professor intervir, como este deve intervir, e sobre que circunstâncias deve intervir. Nessas discussões, os pesquisadores argumentam que o ponto crucial da função do computador na escola foi jogada para a cultura que Papert insistiu que deveria envolver o uso do computador e do Logo.

Argumentam ainda, esses pesquisadores, que a cultura em grande parte é criada pelos professores. Hoyles, Noss e Sutherland (1991) concluíram que as pesquisas parecem indicar claramente que considerações pedagógicas (incluindo intervenção do professor) são componentes cruciais do meio se as crianças estão ali para descobrir e utilizar as idéias que estão inseridas no ambiente.

O debate que atualmente acontece sobre o melhor momento no qual o professor deve intervir junto às crianças quando elas estão usando Logo é pertinente e interessa a um grande número de professores, principalmente os que estão atuando no ambiente de aprendizagem Logo.

E ainda segundo estas mesmas conferências, os resultados das pesquisas têm sido dirigidas para compreender-se que a clareza e o ritmo das intervenções são cruciais na determinação do tipo de idéias que os alunos encontram, e o alcance da compreensão que os envolvem.

O ato de tomar a palavra é um momento rico e muito significativo. A pesquisadora Margareth Axt afirma que tomar da palavra significa “*discutir a questão com seu parceiro (no caso das duplas) ou com o facilitador da aprendizagem; significa dialogar, reelaborar, conjunta e intelectualmente, experiências anteriores relativas ao objeto de estudo como, por exemplo, a da especificidade ou generalidade do uso de uma palavra ou clas-*

*se de palavras, em linguagem, considerando situações de comunicação, — de qualquer modo, portanto, palavra carregada de significado, porque comunicada, porque resultante de troca social, de uma atitude dialógica, ao contrário da educação tradicional que se fixa no exercício da palavra vazia, memorizada, desconectada do seu contexto” (Axt, 1986:13).*

A intervenção, segundo Gérard Bossuet, aparece em duas formas. A primeira forma surge para “*responder a uma demanda*” e a segunda, para “*explorar uma situação rica*” (Bossuet, 1985:59).

Martial Vivet faz distinção entre os modos de intervenção e considera que elas destinam-se a “*dar idéias*” e a “*facilitar a verbalização ou a conscientização dos modos de pensamento*” (In: Bossuet, 1985:67). Segundo o Bossuet, o facilitador fará as intervenções dependendo de sua personalidade, do nível das crianças, da idade delas e da união do grupo”.

Estudos realizados em 1983 por Webb e Cullian concluíram que o fator determinante do grau de interação no grupo é a sua composição. Em “*grupos heterogêneos a frequência de não resposta a questões colocadas por um dos elementos do grupo é significativamente maior do que em grupos homogêneos*” (Matos, 1988:43). A interação que se traduz por uma discussão mais contínua aparece nos grupos que apresentam “*uma composição mais equilibrada em termos de desenvolvimento e capacidade das crianças*” (Matos, 1988:43).

As intervenções do professor que tendem a fazer o aluno ultrapassar muito rapidamente as fases cruciais da construção de um conceito são prejudiciais. O momento de fazer o desbloqueio de impasse dessas situações constitui-se em um momento natural de intervenção.

**QUANDO DEVERÁ, O FACILITADOR, PROCEDER A UMA INTERVENÇÃO?**

Através dos resultados dos trabalhos de pesquisa realizados por Noss, em 1985, concluiu-se não ser suficiente reduzir as intervenções do professor a respostas às necessidades explicitadas pelas crianças. Segundo ele, é necessário e vantajoso *“interferir no trabalho da criança para dar linhas de orientação”* (In: Matos, 1988:47).

Noss aponta ainda que as intervenções tendem a ter mais sucesso quando introduzidas de uma forma exploratória, em vez de consistirem em propostas de atividades dirigidas a um fim específico. O mesmo autor ainda considera que as intervenções mais eficientes são as que dizem respeito ao processo de trabalho e à introdução de uma nova idéia poderosa no momento certo.

Estes estudos consideram que as intervenções do professor, quando realizadas sem a solicitação do aluno, não criam situações de aprendizagem. Os momentos futuros de aplicação são mínimos pois essas intervenções tornam-se pouco significativas.

Ainda segundo Noss, as formas de intervenção identificadas por ele sugerem um certo distanciamento do professor no sentido de não obstruir o desenvolvimento do pensamento do aluno.

Seguindo a sugestão dos estudos realizados por Noss, são quatro os tipos de intervenções que o professor pode fazer:

1. *“Fornecer um pequeno procedimento ilustrando uma idéia poderosa (recursão) e encorajando os alunos a modificá-lo.*
2. *Rever um procedimento realizado pelos alunos, encorajando-os a modificá-lo ou a melhorá-lo.*
3. *Sugerir um 'desafio' para ilustrar uma idéia para seu projeto.*
4. *Ajudar o aluno a planejar o projeto, sobretudo em projetos relacionados com outras atividades escolares”* (In:Matos, 1988:48).

Além disso, a intervenção do facilitador, segundo Bossuet (1985:68), *“deve ser modulada em função do contexto experimental do momento. O facilitador deve tentar conservar uma distância em relação a suas intervenções a fim de estar consciente delas na análise dos resultados obtidos pelas crianças”*.

Portanto, o facilitador pode intervir numa situação de dificuldade do sujeito em dois momentos: a priori e a posteriori. Bossuet (1985:68), considera que *“a intervenção a priori supõe uma antecipação, por parte do facilitador, dos problemas que a criança — o grupo — vai encontrar. Estas intervenções são em geral características dos facilitadores iniciantes, que não sabem ainda captar todas as implicações de um projeto e antecipam dificuldades que as crianças talvez não encontrem*.

As intervenções realizadas a posteriori levam em conta, ainda segundo Bossuet, *“a explorar um produto acabado, que se torna uma chave para os projetos seguintes. Sendo assim, deve-se ter prudência ao se fazer uso do tipo de intervenção a posteriori”* (Ibidem).

Portanto, o momento de intervir muito rapidamente pode prejudicar as atividades do aluno, isto porque em uma intervenção a priori, feita no início, permite orientar o projeto para uma realização simples — até demais, às vezes. Mais tardia, esta intervenção pode modificar notavelmente o projeto. Tardia demais, ela pode ocasionar seu abandono.

Sendo assim, a criança pode facilmente interpretar uma intervenção como uma desvalorização do seu trabalho, como uma incitação a refazer um projeto análogo que não lhe trará grande coisa, ou, pior ainda, como uma prova de que o facilitador não compreendeu o seu projeto.

Segundo Fein (In: Matos,1988:47), os professores adquirem a capacidade de intervir no momento certo, tirando vantagem duma dada situação em termos de aprendizagem e este fato é particularmente notado no trabalho com Logo.

Assim, o momento certo para que a intervenção aconteça é apontado como um fator crítico e difícil de controlar, mas é o

que determina a eficiência da intervenção. O momento de intervenção do professor é determinado pela necessidade de maior autonomia do aluno para trabalhar. E o aluno expressa essa necessidade de forma explícita ou implícita. Agora, o grau de intervenção do professor passa por diferentes níveis durante as atividades de programação. Com o tempo, as intervenções de caráter diretivo vão se reduzindo, dando lugar à discussão, possibilitando a autonomia do aluno. Isto acontece pelo ganho de auto-confiança e motivação dos alunos no contexto de um ambiente Logo.

## TIPOS DE FACILITADOR

Considerando que a demanda surge por questões de natureza metodológica, pela necessidade de conhecimentos suplementares, pela exploração de uma situação rica e para expressar-se sobre os problemas e as soluções encontradas, temos um facilitador desempenhando várias funções diferenciadas entre si.

A demanda de natureza metodológica exige que o professor assuma o papel de um “**facilitador**” propriamente dito, o qual neste trabalho denominarei **facilitador metodológico**. Esse papel de **facilitador metodológico** é exercido quando ele ajuda o sujeito a compreender dificuldades de natureza metodológica.

Além disso, o facilitador (Bossuet, 1985), assume ainda outras formas de atuação em um ambiente de aprendizagem, interferindo com sujeitos programando com Logo: **pessoa-fonte, animador, catalisador e negociador**.

### Facilitador pessoa-fonte

No momento em que o sujeito necessita de conhecimentos suplementares para dar continuidade a seu projeto de programação o facilitador assume a função de **pessoa-fonte**.

Já foi dito anteriormente que a intervenção surge por uma demanda. A demanda que surge nesse instante caracteriza-se pela intervenção de um facilitador, que através de questionamentos dará condições ao sujeito de encontrar saídas para suas questões. As saídas podem ser feitas através de perguntas (método clínico) ou de uma resposta. O facilitador poderá ainda dar *“diretamente a resposta, ou as referências que permitem encontrá-la (manual)”* (Bossuet, 1985:67).

Margareth Axt considera ser muito importante a *“necessidade de questionar e de propor desafios enquanto trabalhamos com a criança, mesmo que estejamos lhe ensinando simplesmente comandos e operações básicas (..)”* (Axt, 1986:109). Por seu lado, Papert também refere-se ao facilitador como pessoa-fonte, quando considera que *“o professor de Logo responderá questões, dará ajuda se pedida, e algumas vezes sentará ao lado do um aluno e dirá: 'Deixe-me mostrar-lhe uma coisa'. O que é mostrado não é ditado por um programa curricular estabelecido. Algumas vezes é algo que o aluno pode utilizar num projeto imediato. Às vezes é algo que o professor aprendeu e pensa que o aluno apreciará”* (Papert, 1988:214).

## **Facilitador animador**

O facilitador assume o papel de um **animador** no momento em que acontece a exploração de uma situação rica. Aqui se consideram dois momentos: as diferentes fases de resolução de um problema e o prelúdio de novas descobertas.

Bossuet (1985:59) caracteriza uma situação como sendo rica, quando é *“intermediária entre as diferentes fases de resolução de um problema”*. (...) *“Ela permite tomar consciência da estratégia que o aluno está empregando, sem o perceber, ab-*

*sorvido que está por seu problema. O experimentador [o facilitador] está lá para revelar esta situação, seu papel se torna o de um animador. Uma situação rica é, pois um momento privilegiado, prelúdio de novas descobertas”.*

Ao referir-se ao facilitador como um animador, Papert (1988:143) considera que uma das “*características importantes do trabalho com o computador é que o professor e aluno podem engajar-se numa verdadeira colaboração intelectual; juntos, podem tentar fazer com que o computador execute isto ou aquilo, e entender que ele realmente faz. Situações novas, que nem o professor nem o aluno viram antes, ocorrem freqüentemente e assim o professor não tem que fingir que não sabe. Compartilhar o problema e a experiência de resolvê-lo permite à criança aprender com o adulto, 'não fazendo o que o professor diz', mas 'fazendo o que o professor faz'.*”

### **Facilitador catalisador**

O facilitador assume ainda o papel de catalisador quando intervém sobre a verbalização dos problemas encontrados e sobre as soluções dadas pelo sujeito.

Neste aspecto, Bossuet considera que o facilitador “*inter-vém sobre a verbalização dos problemas encontrados e sobre as soluções dadas. Ele se torna um nó [elo] de comunicação*” (...) (Bossuet, 1985:59).

Nesta função, o facilitador “*é sempre orientado pelo conhecimento, tanto da solução do problema específico que constitui objeto de exame, como dos estágios no desenvolvimento da inteligência.*” (Carrher, 1989:23).

### **Facilitador negociador**

Bossuet (1985:60) considera a possibilidade do facilitador sugerir projetos aos seus alunos. Além dos sujeitos definirem seus próprios projetos, estes podem ser também sugeridos pelo facilitador. Existem os casos em que os sujeitos não conseguem chegar a alguma conclusão. Aí, então, surge o papel do facilitador que irá negociar com os autores, caso os projetos escolhidos tenham sido muito complexos. Nesta situação a relação entre os sujeitos e o facilitador será inversa. Os sujeitos devem ser levados a fazer boas perguntas para esclarecer sua investigação intelectual.

Nesta forma de atuação, o facilitador toma por base além da abordagem piagetiana onde os conhecimentos dos processos mentais em funcionamento e em desenvolvimento no aluno podem ser realizados com a aplicação do método clínico, serão acrescidas com as idéias de Vygotsky quanto ao conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (Vygotsky, 1989), e ainda, as idéias da teoria sobre os tipos psicológicos em que Jung ressalta as diversas formas que as pessoas podem ter para raciocinar (Jung, 1991).

### **Como introduzir Logo para iniciantes**

O trabalho com iniciantes exige do facilitador uma abordagem diferenciada daquela realizada com alunos já iniciados. Com iniciante o facilitador precisa, de modo mais acentuado, ajudar o sujeito a compreender dificuldades de natureza metodológica, a utilizar-se dos comandos iniciais de depuração. No início do processo de depuração surgem, com maior frequência, situações onde o erro sintático aparece inúmeras vezes. O facilitador deve, nesses momentos, estar presente e animar o sujeito a continuar suas atividades.

Com alunos avançados o papel do facilitador está mais relacionado com a função do facilitador negociador, animador, catalisador; embora não se descarte a função do facilitador

pessoa-fonte e o que atende às questões metodológicas. Nos projetos de programação avançados os sujeitos já possuem uma certa autonomia de comandos e de novas formas de organizar o pensamento, pois a modularidade vai sendo explorada pelos sujeitos. O aluno cresce em sua independência exigindo menos intervenções do facilitador.

Fagundes e Mosca consideram que ao iniciar os primeiros contatos com o microcomputador, a criança é levada a explorar livremente o teclado alfanumérico, para que possa estabelecer a relação causal entre apertar as teclas e a produção dos caracteres na tela. Assim, a criança explora o teclado e realiza trocas físicas e simbólicas (Fagundes e Mosca, 1985).

Após estes primeiros contatos e orientado pela curiosidade da criança, o facilitador apresenta-lhe alguns procedimentos produzidos por teclas específicas como a produção de espaço, teclas de apagar, teclas que movimentam o cursor e outras. Há crianças que dispensam essa apresentação, pois descobrem a função das mesmas enquanto fazem a exploração livre.

A partir do momento em que o sujeito interessa-se pela “tartaruga” que surge no centro da tela, passa-se a trabalhar com ele a nível do próprio corpo. Solicita-se que efetue, então, deslocamentos que lhe sejam possíveis realizar a partir de um determinado ponto. Esta atividade de exploração é realizada para que o sujeito descubra as diferenças entre deslocamento e giro, orientando-se pelo seu próprio corpo. Espera-se que o sujeito perceba que o deslocamento seja realizado na mesma direção, sem giro de corpo, enquanto os giros se executam sem que haja deslocamento. Então, a criança recebe informações sobre os possíveis deslocamentos da tartaruga na tela: para frente (pf) e para trás (pt), e, sobre o giro da Tartaruga: para direita (pd) e para esquerda (pe), e que poderão ser executados um de cada vez.

No momento seguinte, a criança é desafiada, pelo facilitador, a explorar o código que faz a Tartaruga movimentar-se na tela. Precisar ser informada sobre quantos passos a Tartaruga

deverá andar ou quanto deverá girar. O deslocamento e o giro da Tartaruga devem ser “*ensinados*” através do procedimento emitido no teclado, seguido de espaço e do número de passos ou de giro que será executado.

Quando o sujeito adquire o domínio dos comandos básicos, é deixado livre para agir sobre o computador.

Após elaborar seus projetos verbalmente ou com o uso do lápis e papel, o sujeito os executará seguindo seus próprios critérios de programação.

Os primeiros projetos são executados passo a passo, usando os procedimentos diretamente, isto é pelo modo direto ou modo “desenhe”. No modo direto, o educando programa e a *“tartaruga obedece a cada instrução que se digita no teclado de maneira imediata. As ordens que se dão não ficam na memória do computador, de modo que o trabalho gráfico se perde irremediavelmente ao apagar-se a tela”* (Fagundes, 1986:48).

Num segundo momento, o sujeito é estimulado a desenvolver seus projetos no modo “aprenda” ou modo “edição”. Esse modo consiste em colocar um nome no projeto ou programa após a palavra “aprenda” ou “ap” e seguir com uma lista de comandos que são utilizados no modo direto e encerrando com a palavra “fim”. Mas no caso de estar no modo aprenda, *“as instruções que você escreve não serão executadas imediatamente. As instruções ficarão guardadas na memória do computador”* (Barrella e Prado, 1988:1.7).

Portanto, programar no modo “aprenda” *“consiste em ampliar o vocabulário que o computador dispõe através da linguagem”* (Fagundes, 1986:48).

O sujeito também pode trabalhar com o editor de texto, imprimindo os caracteres que desejar e produzir textos no modo “programa” para “escrever” poesias, cartas, histórias, e os mais variados tipos de textos.

O processo utilizado para definir a forma de trabalhar com Logo pode ser semelhante ao trabalho do artista que detêm-se várias vezes durante sua tarefa e com frequência, corrige ou

muda seus planos à medida que avança. As ferramentas que usa não são complicadas e nem requerem conhecimento profundo para poder ser manejada. Mas a cada forma determinada carrega em si mesma a característica que mostra o estilo, o conhecimento e o sentido estético de quem a realizou.

Usando um instrumento moderno como o computador e controlado por uma linguagem simples e poderosa como Logo, o aluno avança em seu trabalho e continuamente modifica sua obra, com imaginação e a aptidão de um trabalho criativo adquire auto-confiança para desenvolver-se cada vez mais.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTOÉ, A. (1993) "O Computador na Escola: O Facilitador no Ambiente Logo". *Tese de Mestrado*, São Paulo: Pontifícia Universidade Católica (PUC).
- AXT, M. (1986) *Os micromundos Logo da linguagem*. Porto Alegre: Ed. da Universidade, UFRGS, FUNTEVÊ.
- BARRELLA, F.F. & PRADO, M.E.B.B. (1988) Introdução à programação Logo. In: *NIED-MEMO Nº.8* Campinas/SP: UNICAMP/NIED, (8).
- BORDENAVE, J.D. & PEREIRA A.M. (1985) *Estratégias de ensino-aprendizagem*. Petrópolis/RJ: Vozes.
- BOSSUET, G. (1985) *O Computador na Escola: o sistema Logo*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- CARRAHER, T.N. (1989) *O Método Clínico: usando os exames de Piaget*. São Paulo: Cortez Editora.
- DAWSON, A.J. (1991) "...beyond Piaget: Logo learning under a new light...". In: *LogoExchange*. Volume 10, Number 2. Winter.
- FAGUNDES, L.C. (1986) "Psicogênese das condutas cognitivas das crianças em interação com o mundo do computador". São Paulo: *Tese de Doutorado em Psicologia*. USP/SP.

- FAGUNDES, L.C. & MOSCA, P. (1985) "Interação com computador de crianças com dificuldade de aprendizagem: uma abordagem piagetiana". *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro.
- HOYLES, C.; NOSS, R. & SUTHERLAND, R. (1991). *Final Report of the Microworlds Project: 1986-1989*. Londres: University of London, Department of Mathematics, Statistics and Computing, Institute of Education.
- JUNG, C.G. (1991) *Tipos psicológicos*. Petrópolis: Vozes.
- MATOS, J.F. (1988) A natureza do ambiente de aprendizagem criado com a utilização da linguagem Logo no ensino primário e as suas implicações na construção do conceito de variável. *Publicação do Projeto Minerva*. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- PAPERT, S. (1988) *Logo: Computadores e Educação*. São Paulo: Editora Brasiliense.
- VYGOTSKY, L.S. (1989) *A formação Social da Mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes.

## Capítulo 3

### O Papel do Facilitador no Ambiente Logo

*Jorge R. M. Fróes\**

*“educar se constitui no processo no qual a criança ou o adulto convive com o outro e ao conviver com o outro se transforma espontaneamente, de maneira que seu modo de viver se faz progressivamente mais congruente com o outro no espaço de convivência. O educar ocorre, portanto, todo o tempo; de maneira recíproca, como uma transformação estrutural contingente a uma história no conviver, no que resulta que as pessoas aprendem a viver de uma maneira que se configura segundo o conviver da comunidade em que vivem. A educação como “sistema educacional” configura um mundo e os educandos confirmam em seu viver o mundo que viveram em sua educação. Os educadores, por sua vez, confirmam o mundo que viveram ao ser educados no educar.” (Humberto Maturana, in “Emociones y Lenguaje en Educacion y Política”*

---

\*TREND - Tecnologia Educacional Ltda., Rio de Janeiro, RJ.

## INTRODUÇÃO

Este artigo analisa a questão do papel do facilitador em ambiente Logo a partir das seguintes situações gerais:

1. definição e caracterização do ambiente Logo em uma instituição escolar regular, associado à disciplina Informática Educacional;
2. inserção da Informática Educacional como uma disciplina específica, no elenco das demais disciplinas da instituição.

O estabelecimento destas premissas apoia-se no trabalho que temos realizado em várias escolas, nas quais a Informática Educacional, sem se constituir como atividade isolada, tem sido implantada e desenvolvida em dois aspectos distintos mas complementares:

- situando-se no conjunto das demais disciplinas curriculares da escola, definindo conteúdo e metodologia próprios, específicos da Informática Educacional;
- apresentando-se como uma disciplina integradora, capaz de reunir várias outras, deixando-se desvelar pouco a pouco em um processo de conquista dos professores das outras disciplinas, que passam então a utilizar a informática como um instrumento valioso no seu trabalho cotidiano.

Para desenvolver estes dois aspectos da Informática Educacional, torna-se necessária uma preparação específica do professor: como facilitador de aprendizagem, no sentido em que nos referimos ao seu trabalho segundo uma abordagem construtivista, ele tem que conhecer e dominar determinados detalhes operacionais da máquina e da linguagem Logo, mas necessita igualmente aprofundar-se no quadro teórico construtivista que fundamenta seu trabalho.

Entretanto, sabemos que uma tal preparação do profissional de Informática Educacional não pode ser obtida de forma imediata, não se realiza nas escolas de formação de professores, (ao menos até o presente momento), restando então a possibilidade de uma formação contínua desenvolvida na medida em que ele realiza seu trabalho; esta **trans-formação** do professor tem várias vantagens: além de permitir seu auto-desenvolvimento, decorre de uma vivência crítica que o envolve no cotidiano fazendo-o agente de seu próprio crescimento, como aliás deve realmente ser visto o moderno profissional do magistério.

Caberia então à escola, como instrumento da construção do conhecimento socializado, estabelecer condições para que a referida trans-formação possa realmente ocorrer.

Admitidas tais condições, poder-se-ia então pensar o papel do facilitador no ambiente Logo, no seu mais amplo alcance, olhando-se então os reflexos de sua participação na instituição escolar como um todo...

Mas, paradoxalmente que seja, sabemos que tais condições não pré-existem nas nossas escolas.

Entretanto, o facilitador Logo pode — e deve — ser um elemento evocador de situações que caracterizem gradativamente uma possível mudança institucional, trazendo a tecnologia como elemento analisador da instituição escolar, e portanto fazendo-se agente de um repensar pedagógico capaz de transformar a escola em algo mais que um mecanismo repetidor de formas e fórmulas, na suposta função de transmitir sem criar.

Estes os nossos objetivos, na discussão que pretendemos trazer com o presente artigo.

## **O AMBIENTE LOGO: CARACTERIZAÇÃO, DOS OBJETIVOS À PRÁTICA**

O que é, afinal, um “ambiente Logo” Desde Papert, tal expressão tem sido utilizada para distinguir, em oposição à sala

de aula, vista por ele como “um ambiente de aprendizado artificial e ineficiente” um ambiente exterior à sala de aula, onde a presença do computador permitiria que tudo o que as escolas tentam ensinar com dificuldade e sucesso limitado, poderia “ser aprendido como a criança aprende a falar, menos dolorosamente, com êxito e sem instrução organizada. “Admitindo que as escolas que conhecemos hoje não terão lugar no futuro”, mas considerando a possibilidade de que se adaptarão, transformando-se em algo novo, ou decairão e serão substituídas, como uma questão em aberto, Papert afirma mais adiante:

“Num ambiente Logo, as crianças aprendem que o professor também é um aprendiz, e que todos aprendem a partir dos erros”.

Mindstorms foi publicado em 1980, e traduzido no Brasil em 1985. Hoje, após tantas discussões sobre as questões gerais da Informática na Educação, e particularmente sobre o trabalho com Logo, qual a nossa visão sobre “Ambientes Logo”, e sua relação com a instituição escolar?

Em “O Ambiente Logo na pré-escola”, a professora Afira Ripper registra:

*“O Ambiente Logo, baseado tanto na linguagem Logo de computação quanto na “filosofia Logo” é um instrumento de mediação para o processo de significação”.*

E esclarece ainda: *“O “Ambiente Logo” é entendido não apenas como o computador com a linguagem Logo, mas como um “lugar” onde as relações dialógicas entre crianças e /ou adultos e o Logo criariam condições favoráveis ao desenvolvimento de processos de pensamento de nível superior, como análise, representação e descrição para o outro de suas idéias, este podendo levar ao pensamento reflexivo”. (Ripper, 1993, pg 179)*

Creio que a situação educacional que vivemos hoje impõe algumas novas perspectivas em relação a tais questões. Inicialmente, acredito no papel mediador do ambiente Logo, e daí

no papel mediador do facilitador Logo. Mas entendo que a tendência natural é que estas concepções atinjam profundamente a escola, invadindo, por assim dizer, a sala de aula.

Não sei ainda se as salas de aula do Século XXI terão, todas, computadores. Se limitamos a discussão ao nosso país, a resposta certamente é negativa: a grande maioria de nossas escolas, por vários motivos, dos quais o financeiro é certamente dominante, não terão sequer acesso à Informática Educacional. Mas creio poder afirmar, com uma margem razoável de segurança, que as escolas nas quais a Informática Educacional tenha sido introduzida em ambientes Logo, deverão se transformar de tal forma que suas salas de aula serão verdadeiros ambientes Logo de aprendizagem. Com ou sem computadores. E isto porque acredito que o trabalho de bons facilitadores Logo já está se mostrando capaz de obrigar a escola a um verdadeiro repensar pedagógico.

### **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS OU DESENVOLVIMENTO DE MODELOS, A PARTIR DE SITUAÇÕES-PROBLEMA?**

Parece-me que as propostas iniciais de Papert deixaram em todos nós a idéia, a meu ver incorreta, de que a principal marca do trabalho educacional com o computador seria o enfoque na resolução de problemas. Talvez isto se justifique em passagens como estas, de Mindstorms:

*“Nas salas de aula tradicionais, os professores tentam trabalhar em colaboração com a criança, mas, em geral, o material em si mesmo não gera espontaneamente problemas a serem pesquisados. Um adulto e uma criança podem genuinamente colaborar num projeto de aritmética elementar? Uma característica muito importante do trabalho com computadores é que professor e aluno podem engajar-se numa verdadeira colaboração intelectual; juntos, podem tentar fazer com que o computador execute isto ou aquilo, e entender o que ele realmente*

*faz. Situações novas que nem professor nem o aluno viram antes ocorrem freqüentemente e assim o professor não tem que fingir que não sabe. Compartilhar o problema e a experiência de resolvê-lo permite à criança aprender com um adulto, não “fazendo o que o professor diz”, mas “fazendo o que o professor faz”. E uma das coisas que o professor faz é persistir num problema até que ele tenha sido completamente entendido”.* (Papert, 1980, pg 115)

A menos que se defina “problema” de uma forma bem mais abrangente, não entendo nestas afirmativas uma definição da resolução de problemas como enfoque do processo educacional em ambientes Logo. Vejo-as tão somente como um forte argumento para a utilização do computador no **processo** educacional. Ocorre que a interpretação literal do assim referido “enfoque na resolução de problemas” tem conduzido a prática do trabalho em ambiente Logo a uma verdadeira exigência no sentido de se formular “problemas práticos” que os alunos devem resolver, impondo-lhes assim uma diretividade que contraria a própria proposta construtivista inicial. E como na maioria das vezes, o trabalho em ambientes Logo se resume à utilização da Geometria da Tartaruga, o enfoque na resolução de problemas resume-se trivialmente na abordagem de problemas de Logo gráfico, em geral problemas de programação, com características matemáticas particulares. E novamente ocorre a velha ênfase na aquisição de técnicas, em detrimento ao desejável “*fazer matemática*” que se caracteriza no *processo de se pensar o problema!*... Perdem-se assim outras características importantes do Logo, como por exemplo, a possibilidade de utilizar outros paradigmas de programação, além do procedural, a utilização de listas, os recursos de edição de textos, etc.

Confirmando estas observações, pesquisadores do LEC/UFRGS, analisando intervenções de facilitadores, a partir da experiência de preparar facilitadores para trabalhar em ambientes Logo, registram (destaques grifados incluídos na citação):

*“Considerando o total de sessões, foi possível verificar que a maioria das intervenções dos facilitadores eram sobre a linguagem Logo ou sobre a resolução de problemas de programação sem investigar conhecimentos que estivessem suportando o trabalho das crianças. Conseqüentemente, o desenvolvimento da representação de tais conhecimentos, quando isso realmente acontecia, não era expressado nem ocorria diretamente relacionado a qualquer intervenção porque elas (tais intervenções) não ocorriam. Para poder explorar esses conceitos no ambiente Logo é necessário conhecê-los muito bem e ter uma fundamentação no quadro teórico da epistemologia genética que permita conhecer o significado cognitivo das condutas das crianças”.* (Petry, Fagundes & Jacques, 1992)

De outra forma, vejo ainda sutilmente camuflada nesta questão, uma possibilidade de adaptação a determinadas imposições da escola tradicional, cedendo-se às tão conhecidas exigências que confundem o **ato mecânico de resolver problemas** com o **processo** — necessariamente *criativo* — de **analisar uma dada situação-problema, descrevê-la através de um modelo mental, e elaborar uma estratégia de resolução, que pode — ou não — incluir a tradução do referido modelo mental em um “objeto simbólico manipulável” — um programa.** (Fagundes, L., 1986)

Ora, se admitimos uma tal confusão, se privilegiamos o ato mecânico da resolução de um dado problema, confundindo processo e produto final, não estaremos fugindo às idéias centrais do ambiente Logo como **mediador do processo de significação?**...

O que vem a ser então — no sentido da proposta construtivista — “resolução de problemas”? o que queremos afinal?

**PIAGET E O AMBIENTE LOGO: O PROFESSOR CRIANDO SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM**

Admitindo que a discussão em torno do assim referido enfoque de resolução de problemas remonta à possível colaboração que o trabalho em ambientes Logo poderia trazer à análise de diversas questões importantes da educação contemporânea, e tendo em vista a explicitação do papel do facilitador Logo, tema central deste artigo, a partir dos tópicos inicialmente analisados, tomamos em seguida a questão sob um aspecto mais geral.

Piaget, com a autoridade de quem estudou durante muitos anos, a formação das operações lógico-matemáticas, a indução de leis físicas elementares, além de ter pesquisado e analisado exaustivamente o desenvolvimento da causalidade física nas crianças, referindo-se à questão do insucesso escolar no ensino de ciências, registra, em “Para onde vai a Educação?”:

*“Nossa hipótese é portanto a de que as supostas aptidões diferenciadas dos “bons alunos” em Matemática ou Física etc., em igual nível de inteligência, consistem principalmente na sua capacidade de adaptação ao tipo de ensino que lhes é fornecido; os “maus alunos” nessas matérias, que entretanto são bem sucedidos em outras, estão na realidade perfeitamente aptos a dominar os assuntos que não parecem compreender, contanto que estes lhes cheguem através de outros caminhos: são as “lições” oferecidas que lhes escapam à compreensão, e não a matéria.”*

E, referindo-se à questão dos problemas, afirma: (destaques de texto incluídos)

*“É sobretudo possível — e nós o verificamos em diversos casos — que o insucesso escolar em tal ou tal ponto decorra de uma passagem demasiado rápida da estrutura qualitativa dos problemas (por simples raciocínios lógicos, mas sem a introdução imediata das relações numéricas e das leis métricas) para a esquematização quantitativa ou matemática (no sentido das equações já elaboradas) usada habitualmente pelo físico”.*  
(Piaget, 1971, pg 14)

É exatamente a esta passagem do qualitativo-lógico para o quantitativo numericamente esquematizado que me refiro quando uso a expressão “ato mecânico de resolver problemas”, no sentido em que tal passagem é imposta ao aluno sem que sua participação no processo seja sequer permitida.

A questão específica do lugar do professor no processo, e especialmente a idéia básica do facilitador, já eram discutidas por Piaget, no mesmo texto supracitado “Para onde vai a Educação?”, quando aborda as condições que considera “sobretudo imperativas nos diversos ramos da iniciação às ciências”, referindo-se a uma possível reforma na estrutura de todo o ensino científico elementar (destaques grifados introduzidos na citação):

*“A primeira dessas condições é naturalmente o recurso aos métodos ativos, conferindo-se especial relevo à pesquisa espontânea da criança ou do adolescente e exigindo-se que toda verdade a ser adquirida seja reinventada pelo aluno, ou pelo menos reconstruída e não simplesmente transmitida. Ora, dois freqüentes mal-entendidos reduzem bastante o valor das experiências realizadas até agora neste sentido. O primeiro é o receio (e, para alguns, a esperança) de que se anule o papel do mestre, em tais experiências, e que, visando ao pleno êxito das mesmas, seja necessário deixar os alunos totalmente livres para trabalhar ou brincar, segundo melhor lhes aprouver. Mas é evidente que o educador continua indispensável, a título de animador, (\*) para criar as situações e armar os dispositivos iniciais capazes de suscitar problemas úteis à criança, e para organizar em seguida contra-exemplos que levem à reflexão e obriguem ao controle das soluções demasiado apressadas: o que se deseja é que o professor deixe de ser apenas um conferencista e que estimule a pesquisa e o esforço, ao invés de se contentar com a transmissão de soluções já prontas”. (Piaget, 1971)*

A respeito da tão discutida — e até hoje mal entendida — “liberdade para trabalhar ou brincar”, pretensamente proposta

na abordagem construtivista, Piaget observa, além da clara referência à indispensável presença participativa do professor, com argumentos cada vez mais atuais:

*“Quando se pensa no número de séculos que foram necessários para que se chegasse à Matemática denominada “moderna” e à Física contemporânea, mesmo a macroscópica, seria absurdo imaginar que, sem uma orientação voltada para a tomada de consciência das questões centrais, possa a criança chegar apenas por si a elaborá-las com clareza”.*

E, referindo-se à formação do professor, Piaget adverte, destacando a necessidade da estreita colaboração entre a pesquisa psicológica fundamental e as bases da fundamentação do trabalho do professor:

*“No sentido inverso, entretanto, ainda é preciso que o mestre-animador não se limite ao de sua ciência, mas esteja muito bem informado a respeito das peculiaridades do desenvolvimento psicológico da criança ou do adolescente: a colaboração do experimentador psicogenético é, por conseguinte indispensável para a prática eficaz dos métodos ativos”.* (ibidem, pg 15)

### **CONCLUSÕES: O FACILITADOR NO AMBIENTE LOGO, CRIANDO CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS MODELOS COGNITIVOS, UM AGENTE DO REPENSAR PEDAGÓGICO**

Tornam-se então possíveis algumas indicações, em sentido amplo, do papel do facilitador, desde que possamos expressar, com a necessária clareza, o que entendemos por “criar situações e armar dispositivos capazes de suscitar problemas úteis à criança”. Creio que estas definições não podem ser impostas de um modo geral, devendo ser pensadas em cada caso. Mas

ao menos como referência, e até mesmo para associar o papel do facilitador às questões fundamentais da construção (possível) do conhecimento, obrigando-o a pensar estas mesmas questões, proponho que o papel do facilitador Logo seja pensado a partir das seguintes questões:

- como criar condições para que o aluno, visto como sujeito do processo de construção de seu próprio conhecimento, possa desenvolver novas estruturas de pensamento?
- como deve o facilitador orientar suas intervenções no sentido de apropriá-las às necessidades e dificuldades de seus alunos, sem priorizar o produto final, mas destacando o processo envolvido?
- o que deve o facilitador conhecer para que possa criar condições para que seu aluno conheça?

Não acredito na existência de respostas imediatas e de caráter geral, para estas perguntas. Mas, a cada vez que o facilitador se der conta de sua importância, isto é, sempre que tais questões estejam presentes em seu trabalho, ele estará agindo como um verdadeiro agente do repensar pedagógico que o ambiente de aprendizagem Logo pode propiciar. E, no conviver com o outro, cada facilitador poderá, no seu papel de educador, “confirmar o mundo que viveu ao ser educado no educar”.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FAGUNDES, L.C. (1986) *Psicogênese das Condutas Cognitivas da Criança em interação com o mundo do Computador — Tese de Doutorado*, São Paulo: Universidade de São Paulo (USP).
- MATURANA H. *Emociones Y Lenguaje en Educacion y Política*, Santiago: Hachette.
- PAPERT, S. (1980) *Mindstorms*, New York: Basic Books.

- PETRY P., FAGUNDES L., & JACQUES, T. (1992) Macro e Micro — Análise das intervenções do facilitador: Princípio e Resultados de uma Metodologia. In *Anais do III Congresso Brasileiro Logo*, Petrópolis: Universidade Católica de Petrópolis (UCP).
- PIAGET, J. (1971) *Para onde vai a Educação?* Rio de Janeiro: Ed. José Olympio.
- RIPPER, A.V. (1993) O Ambiente Logo na pré-escola. In: Valente, J.A. (org) *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Gráfica da UNICAMP.

## Capítulo 4

### **Criando um Ambiente de Exploração do Pensar: O Papel do Facilitador no Ambiente Logo**

*Silvia Branco Vidal Bustamante\**

*“Using Logo in classrooms thus has to be a process of negotiation between innovation and relevance. There is no recipe for the “right” way to use Logo in the classroom or the “right” way to train teachers and changes in educational practice will certainly not come about as a result of short-term training (Noss and Hoyles, 1987). C. Kynigos. (Spending time on process... Parma 1991, p 141).*

#### **INTRODUÇÃO**

Embora alguns autores enfatizem o trabalho individual de tarefas, a intervenção do facilitador pode e deve ocorrer com perguntas do tipo “o que aconteceu aqui? Você pode dizer o que está fazendo agora? (Bornholt, 1993, p. 3). Na grande maioria dos autores, no entanto, como com o Logo orientado

---

\*Centro de Informática Educativa - Universidade Católica de Petrópolis - PUC

ao Objeto (Doyle, 1993, p. 23) a descoberta centrada na criança, integra a necessidade de aprender e ensinar a linguagem computacional.

Embora Logo seja criado para fazer a criança aprender de modo natural, pode também ser um modelo para aqueles professores que desejam percorrer novos caminhos para ensinar (Koutosogiorga, 1993 p. 47).

A sugestão do professor, sua proposição, não a imposição, executam papel importante nos resultados obtidos através do Logo.

Para o desenvolvimento de novas formas de pensar sugeridas pelo ambiente Logo, importa uma preparação do professor (facilitador) para que, munido de recursos e objetivos, saiba conduzir o processo sem impor parâmetros que mutilem a atividade dos alunos.

## **A NATUREZA DA INTERVENÇÃO DO FACILITADOR**

O problema do papel do facilitador (professor) passa pela natureza da intervenção, menos quantitativa e informacional; mais qualitativa e voltada para estruturas de construção de conhecimento. Cris Robinson (1993, p. 189) desenvolve metodologias de ensino para a utilização do computador em interação com a sala de aula, embora o ensino seja baseado na aprendizagem ativa.

Em geral, as abordagens feitas no Congresso Europeu de Logo em Atenas, Grécia, 1993, acentuam no ensinar, que procura introduzir a linguagem no âmbito do curriculum, uma capacidade instrucional que tenha tarefas ou atividades de suporte para permitir a aprendizagem através da solução de problemas (De Corte, 1993, p. 335).

O ponto que deve ficar claro, segundo De Corte (1993, p. 339) é que Logo não é uma poção mágica, mas ambiente desenhado de tal forma que permita um bom **equilíbrio entre**

**aprendizagem por descoberta, exploração pessoal pelos estudante de um lado e, orientação sistemática, mediação e instrução por outro lado.**

Essa discussão prévia do problema nos acentua a dimensão de um ensinar que não seja o papel principal do facilitador, mas que seja capaz de orientar a aprendizagem com foco central. Não se trata, portanto, de dispensar o papel do ensino na formação do facilitador, mas de reorientá-lo no sentido de valorizar a aprendizagem esquecida na escola tradicional em detrimento de um ensino esvaziado de preocupações com o ato de aprender.

Considerando com Blanchet, A. (1991, p. 63) que Logo é um ambiente para aprender a planificar, decompondo um problema em unidades fáceis de resolver e de reorganizar hierarquicamente, trabalhos ligados à metacognição devem ser em todo o momento suscitados pelo facilitador Logo.

Valke (1991, p. 79) ressalta que, dada a natureza das atividades de meta-análise em Logo, a complexidade das hipóteses e a natureza nos projetos, tornam o professor investigador responsável pelo ensino e a construção do contexto onde a aprendizagem é organizada. Qualquer que seja o tipo de projeto e das atividades por ele requeridas (exploração, exploração orientada, transferência, orientação para o curriculum, combinação entre as modalidades anteriores e tarefas não especificadas), os professores investigadores devem ter de antemão, **uma orientação segura do processo.**

O caráter matemático das intervenções em Logo, ressaltado por Noss & Hoyles (1991, p. 157), levam o professor a saber, para poder explorar que tipo de matemática está envolvido no ambiente Logo e como esse tipo de ambiente pode ser devidamente abordado. Entre os efeitos de um papel não determinado na atuação do facilitador Logo, a não definição dos parâmetros com que o professor deve atuar em ambiente Logo pode fazer com que o papel do facilitador apenas repro-

duza o fracasso da escola em relação ao ensino da matemática.

O importante, citado por Noss & Hoyles (1991, p. 163), é que se trata aqui de idéias matemáticas que nós tiramos de atividades que provocam rupturas (Winograd & Flores, 1988).

O que se ressalta como válido é estabelecer um modelo matemático de pensar. Segundo Batista (1990, p. 20), a intervenção pode orientar os alunos a analisar e convencê-los sobre a importância de idéias geométricas.

Em todos esses autores, em função dos quais buscamos suporte teórico para os problemas e orientação quanto ao papel do facilitador, denota-se a **necessidade de um domínio pré-formado do que se quer obter**, trabalhando como base o modelo matemático e caracterizando a intervenção como orientada para a proposição e solução de problemas.

## **A NATUREZA DO AMBIENTE LOGO: UMA NOVA PROPOSTA EM EDUCAÇÃO**

O ambiente se caracteriza por ser mais do que o ensino de uma linguagem de programação. Sua dinâmica se impõe como espaço de aprendizagem. Ambiente de exploração e descoberta. As ferramentas utilizadas nesse espaço essencialmente pedagógico têm se apresentado como máquinas computacionais que utilizam uma linguagem de programação específica: a linguagem Logo pode ser aprendida e utilizada por crianças sem que com isso se transgrida as ações e operações que as mesmas podem realizar. Ao contrário do que se pensa, pode ser utilizada também por adultos, envolvendo em sua estrutura procedural, a manipulação de listas e conceitos de recursividade, operando com estruturas de inteligência artificial.

Todas essas noções são discutíveis quanto à sua aplicabilidade com crianças. Retschitzki (1991, p. 229) nos apresenta a

discussão da validade do ensino de procedimentos recursivos à criança.

A programação comporta inicialmente noções que parecem ser difíceis e contrárias à possibilidade de aprender da criança. Questões como a recursividade, implícita na programação em Logo, suscitam, pela difícil abordagem, um tratamento pedagógico.

Desta forma, o papel do facilitador Logo envolve de um lado o preparo técnico necessário ao “domínio das estruturas e técnicas de programação” treinando professores e promovendo educação continuada. Desta forma, Senteni (1991) garante ao professor melhor controle do ambiente a ser oferecido ao estudante. De outro lado, envolve a “articulação de estratégias específicas” que possibilitam que o ambiente Logo seja um ambiente de aprender e pensar mais que simplesmente um ambiente de ensino-aprendizagem. “(...) a aquisição de uma linguagem formal deve ser uma construção pessoal de mestres e alunos no lento processo de se aprofundar em seu domínio e nos possíveis conflitos com o uso tradicional de sua linguagem natural” (Vitale, 1990).

Para entender e esboçar o papel do facilitador é necessário delimitar a natureza do ambiente e a proposta pedagógica que o mesmo possibilita. As **visões tradicionais do ensino**, ligadas ao processo de aprendizagem mecânica e automática nos levariam ao esboço de um treinamento em linguagem de programação, **onde o conteúdo teria prioridade sobre o processo**. Analisando a posição de Kynigos (1991, p. 93) verificamos que um certo número de micromundos recentemente desenvolvidos em Logo permitem oferecer instrumentos interessantes e originais para abordar conteúdos específicos.

Apesar do aluno controlar seu próprio processo de aprendizagem, Clements & Batista (1991), o ambiente Logo oferece uma proposta de **aprendizagem cooperativa**, pela análise pessoal, discussão em grupo e avaliação do resultado obtido.

## REDIRECIONANDO A ATIVIDADE DO PROFESSOR

O fato de o sujeito criar suas próprias estruturas mentais (Papert, 1985) não elimina a interatividade com o grupo de trabalho, discutindo hipóteses, problemas e resolução de problemas. Não dispensa também o professor. De acordo com Kynigos (1991, p.93), a atividade do professor nesse processo se constitui como um fator bem mais indispensável que o que as primeiras investigações sobre Logo poderiam deixar crer.

No entanto, o perfil do professor se altera. Se trata de abordagem do conteúdo, cabe ao professor estimular a pesquisa nas crianças e no adulto ou nos professores.

A modelagem do ambiente Logo aparece como ferramenta válida para incentivar a pesquisa enquanto “**conteúdo**”, ao mesmo tempo que desencadeia o gosto pela construção da estrutura do programa enquanto “**processo**”. A proposta é válida, de acordo com Schaffer & Berenfeld (1991), disseminando a ciência na escola para ajudar o estudante a compreender a dinâmica de transformação do nosso mundo.

O papel do facilitador não seria a de tornar fáceis os conteúdos que se ensinam (referência à atividade do professor da escola tradicional que repassa os conteúdos prontos e fáceis de serem digeridos). O papel do facilitador seria modelado no sentido de apontar, no ambiente, com os alunos, a situação-problema. Através dessa postura, estabelece-se a mobilização de estruturas lógicas no sentido de criar uma trajetória para a solução ou um encaminhamento de hipóteses visando a solucionar o desafio. Ao mesmo tempo, Vockel e Van Densen discutem segundo Blum (1991, p. 130) a importância de ensinar High Order Thinking Skills (HOTS). Segundo eles os estudantes produzem melhor se tornam conscientes de suas estratégias de pensar.

A verbalização do porquê do encaminhamento de hipóteses, levando o aluno a falar daquilo que pensou, aumenta o

grau de consciência em relação ao aprendido (Papert, 1985 p. 232).

Portanto, o papel do facilitador em ambiente Logo de aprendizagem pode ser assim caracterizado:

- . o facilitador como inovador, promovendo mudanças educacionais (Shaffer & Berenfeld, 1991);
- . desequilibrar, provocando equilíbrio de ordem lógica (Piaget, 1976), no sentido de vencer o desafio;
- . estimular a investigação de conteúdos através de pesquisas que justifiquem a construção de micromundos (Kynigos, 1991) a serem veiculados através do computador;
- . articular a organização de estratégias que envolvam ações, operações e retroações ao nível de sintonicidade corporal do aluno e ao nível de pensamento virtual quando possível;
- . possibilitar a estruturação do pensamento reflexivo, orientando situações que levem à organização do pensamento abstrato a partir do exemplo concreto veiculado através da tartaruga no computador;
- . estimular a verbalização do pensamento abstrato, promovendo o domínio das estratégias e das estruturas de organização lógica;
- . possibilitar discussão grupal do problema, das hipóteses e avaliação em grupo da melhor solução proposta para a situação-problema;
- . encorajar no aluno a descoberta pessoal, o senso de auto-confiança e a análise grupal do problema, encaminhando-o em termos de aprendizagem cooperativa;
- . modelar as conclusões como resultado de um processo de colocação de hipóteses, verificadas em sua viabilidade através do resultado ou do feedback apresentado na tela do computador;

- despertar a validade do domínio dos processos cognitivos com referência às ações e operações com o conteúdo. O processo dinamiza o conteúdo;
- trabalhar de acordo com uma experimentação correta, uma análise séria e uma avaliação rigorosa (Pea y Kurland, 1984; Johanson, 1988; Krendly Lieberman, 1988. In Vitale, 1990).

### **TRANSFERINDO O MODELO DO AMBIENTE LOGO: UMA ANÁLISE DA ESCOLA**

O ambiente Logo de aprendizagem catalisa para a linguagem de programação um paradigma esquecido pela Escola Tradicional. No entanto, apesar da presença da tecnologia inovando o processo, a força do modelo não reside na utilização dos computadores.

A discussão do papel do facilitador em ambiente Logo, direciona-se a um modelo que parece exclusivo dos ambientes computacionais de aprendizagem. Contudo, a riqueza da proposta transcende os ambientes que tomamos como protótipo e conduz a um questionamento da Escola como sistema.

O enriquecimento de perspectivas pedagógicas voltadas para o pensar, ocorre em ambiente Logo, mas não é exclusivo. Apontamos para uma problemática mais ampla que se situa na própria Escola. **Ao analisarmos o papel do facilitador em ambiente Logo, estamos na realidade investigando, a partir da proposta do ambiente Logo, o papel da Escola.**

Transcendendo os limites do Logo, que, na riqueza do seu potencial é um micromundo representando o que deveria ser a Escola, a pesquisa do que ali se explora e experimenta pode e deve transcender os limites da Informática Educativa. Pode e deve ser um paradigma que oriente a Escola como ambiente para pensar e construir ciência.

A formação do facilitador Logo, perpassa e ultrapassa a questão do ambiente Logo, chegando às raízes do problema que atinge escolas e universidades brasileiras: **a formação do professor.**

Nossa Escola, esvaziada de ocasiões para pensar e perdida num verbalismo vazio, pode até mesmo usar a Informática Educativa dentro de antigos modelos. Mas acrescentará apenas uma nova tecnologia num ambiente pedagógico marcado por uma didática sem expressão.

O traço deixado pela presença do ambiente Logo, serve de modelo para a Escola Convencional. **O vínculo mais forte que se experimenta nos laboratórios onde o Logo é linguagem, é a possibilidade de mudar o paradigma da Escola.**

A Escola Convencional, é, hoje, uma escola morta, que veicula uma ciência morta, apenas como repasse de informações. O processo é vertical, monolítico e unidirecional, de professor para aluno. A partir da vivência em ambiente Logo, onde o processo atinge o indivíduo como Pessoa, ocorre uma dinâmica interativa, comunitária e cooperativa, onde há autodiagnose e diagnose do pensamento, para depois o mesmo se transformar em conhecimento compartilhado. O papel do professor é instaurar o ambiente de diálogo. O ambiente de busca de organização do pensamento, de aprender a pensar, colocar hipóteses e apropriar-se do pensamento em discussão integrada e organizada através da solução de problemas.

Essa vertente altera de maneira radical o modelo-aula da Escola Tradicional. Possibilita-se ao aluno fazer pesquisa. A sala de aula passa a ser um fórum de debates com as hipóteses da criança que enriquecem as do professor e traçam o perfil da orientação que deve ser dada à experiência concreta (experimentação) e ao trabalho de construir o pensamento através de exame das hipóteses iniciais e reformulação das mesmas, se for o caso.

O ambiente pode ser vivenciado com ou sem computadores. Se houver computadores, estes servirão:

- para estimular a pesquisa do conteúdo (Kynigos, 1991) (hipóteses sobre o conteúdo);
- para construção de programas que articulem estruturas lógicas e estratégias de como construí-las (hipóteses sobre o processo);
- ações e retroações sobre a simulação do conteúdo pela criança quanto ao resultado envolvendo avaliação individual e grupal (Nastasi, 1990).

### **EXPLORANDO O PENSAR: A ATUAÇÃO DO FACILITADOR**

De acordo com os parâmetros acima, o papel do facilitador caracteriza-se como:

1. incentivar a pesquisa e a investigação como núcleo gerador do programa;
2. canalizar as hipóteses sugeridas durante a análise do conteúdo;
3. orientar a estruturação do conteúdo em ordem hierárquica modular parte principal partes subordinadas e a relação entre as partes que se subordinam;
4. orientar a construção do programa através da linguagem de programação, obedecendo à estrutura hierárquica estabelecida no conteúdo;
5. levar à depuração do programa em sua estrutura lógica, orientando a construção de gráficos que abordem a parte visual que concretiza o conteúdo;
6. transferir a vivência do ambiente Logo para ambientes de sala de aula onde não haja o computador;
7. estimular a educação para a ciência com laboratórios onde seja possível experimentar o que será simulado no computador.

Se a transferência do ambiente Logo para o ambiente de sala de aula convencional atingir os objetivos propostos, tere-

mos uma educação viva, numa escola que não será mais uma escola morta. Teremos uma ciência construída, não mais uma ciência que não pertence ao aluno, mas uma ciência da qual ele faz parte e ajuda a construir.

Mais que formar o facilitador para o ambiente Logo é necessário capacitar o professor para uma educação para a ciência. Nesse modelo de educação resgataremos para a Escola o pensar perdido e esquecido.

Resgataremos para o professor o papel do facilitador ou desequilibrador-equilibrador da aprendizagem. Resgataremos a vida para uma Escola de paredes cinzas e grades curriculares. Poderemos inaugurar “espaços de investigação com o Logo” ou “sem Logo”, mas a partir dele, como paradigma e modelo de uma educação pela ciência voltada para a construção do homem do futuro.

Matemática, Álgebra, Geometria, Linguagem, construção dos acontecimentos no tempo, situação dos acontecimentos no espaço não serão mais processos dissociados, e sim vivências em sintonia, construídas ou não através do computador, mas sobretudo, apropriadas pelo estudante, não como “grades curriculares” mas como “janelas abertas” para olhar e compreender um mundo que, através do pensamento, ele pode ajudar a criar e a transformar.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, M. et alii (1990) Constructing geometric concepts in Logo. *Instrucional Techonology*.
- BLANCHET, A. (1991) Pour un developpement des objectifs metacognitifs de Logo, Paris, *Delachaux e Niestlé*.
- BLUM, D. (1991) *Enhancing the curriculum*. Asi, Parma.
- BORNHOLT, L et alii (1993) Learning in a Logo Writer Environment. Athens: *Doukas School*.

- CLEMENTS, D. H., & BATTISTA, M. T. (1991) *The Development of a Logo-based Elementary School Geometry Curriculum* (Final Report: NSF Grant Nº : MDR-8651668).
- DE CORTE, E. (1993) Towards embedding enriched Logo Based learning environments in the School Curriculum. Athens: *Doukas School*.
- DOYLE, M. (1993) Logo: Windmills, writing and right triangles Athens, *Doukas School*.
- KOUTOSOGIORGA, I. (1993) Logo as Studying procedure, Athens, *Doukas School*.
- KYNIOS, C. (1991) Centration sur le processus avant le contenu. Paris, *Delachaux e Niestlé*.
- NASTASI, B. et alii (1990) Social Cognitive Interations. *Journal of Educational Psychology*.
- NOSS, R. e HOYLES, C. (1991) Deux pas en avant, un pas en arrière. *Delachaux e Niestlé*.
- PAPERT, S. (1985) *Logo: Computadores e Educação*. São Paulo: Ed. Brasiliense.
- PIAGET, J. (1976) *Biologia e Conhecimento*. Petrópolis: Editora Vozes.
- RETSCHTZKI, J. et alii (1991) Pensée recursive et enseignement, Paris, *Delachaux e Niestlé*.
- ROBINSON, C. (1993) Conversations with a Computer. Athens, *Doukas School*.
- SENTENI, A. (1991) Curriculum development and teacher training... *Parma*.
- SHAFER, M. e BERENFELD, B. (1991) The International Center for Education and Technology Parma.
- VALKE, M. (1991) Meta-analyse des recherches consacrées a Logo. Paris, *Delachaux e Niestlé*.
- VITALE, B. (1990) Una aproximación psicopedagógica a la enseñanza de un lenguaje de programación en la escuela secundaria. *Infancia y aprendizaje*.
- WINOGRAD, T. & FLORES, F. (1988). *Understanding computers and cognition*. New York: Addison-Wesley.

## Capítulo 5

### O Trabalho do Facilitador no Ambiente Logo

Anair Altoé\*

*“A educação moderna só poderia ser compreendida em seus métodos e suas aplicações tomando-se o cuidado de analisar em detalhes os seus princípios e de controlar o seu valor psicológico pelo menos em quatro pontos: a significação da infância, a estrutura do pensamento da criança, as leis de desenvolvimento e o mecanismo da vida social infantil” (Piaget, 1982:154).*

Inicialmente, torna-se necessário condensar e selecionar idéias teóricas que respaldem o tema em estudo. Dado o fato de que Seymour Papert, um dos pesquisadores que criaram a linguagem Logo, o fez com base na teoria piagetiana, acho natural recorrer à referida teoria para subsidiar minhas futuras conclusões neste capítulo.

Esta não é uma tarefa fácil de se realizar. A obra de Piaget é composta por mais de cinquenta livros e centenas de artigos, que acrescidos pela contribuição de seus colaboradores diretos e dos muitos pesquisadores que investigam a mesma área conceitual,

---

\*Departamento de Teoria e Prática da Educação da Universidade Estadual de Maringá. Capítulo baseado na tese de mestrado (Altoé, 1993).

transformam-na em uma obra densa e abrangente, pois é caracterizada também pelo aspecto interdisciplinar.

Assim como a pesquisadora Amélia Domingues de Castro, optei por uns poucos temas da teoria de Piaget que considero necessários para atingir o propósito deste artigo, *"deixando ao leitor o prazer de avançar muito mais, pela leitura direta das fontes piagetianas"*. (Castro, 1986:10)

O primeiro trabalho de pesquisa que Piaget assumiu em sua vida profissional foi o de diretor do Instituto Jean-Jacques Rousseau, em Genebra, convidado por Claparède, em 1921. Durante os 35 anos seguintes foram realizadas muitas pesquisas e publicadas muitas obras onde a teoria construtivista foi sendo composta.

Em Genebra, os primeiros trabalhos realizados sobre a questão da aprendizagem foram levantados por volta dos anos 1957-1958. Nessa época, como descreve Castorina (1988:15), questionava-se o empirismo tradicional quanto à *"concepção da percepção como registro imediato do real"* e *"a aprendizagem como uma aquisição seqüencial de função somente da experiência"*.

Em 1958 surgem novas questões: *"Se há lógica das aprendizagens, essa lógica, por sua vez, poderia ser aprendida por exercitação e reforço externo?"* (Idem:18). A principal conclusão a que se chegou é que *"para utilizar os resultados da experiência, é necessário compreendê-los ou assimilá-los às estruturas pré-existentes"*. (Idem:19)

Em 1959 o artigo de Piaget, "Aprendizagem e Conhecimento", apresentava os resultados das primeiras pesquisas sobre este tema (Castro, 1986:23).

Em meados da década de sessenta, as pesquisas apresentam outra novidade. Nesse momento trata-se de *"esclarecer os mecanismos explicativos da passagem de um estágio estrutural ao seguinte"* (Castorina, 1988:19). Mudando-se o enfoque do problema, muda-se também a metodologia da abordagem e os problemas passam a ser considerados sob o modelo de desenvolvimento espontâneo. Assim, *"tenta-se apresentar às crianças situações que suscitam desequilíbrios, que as levem a conflitos, sobre a hipótese teórica de que a construção espontânea das estruturas descansa na superação de conflitos, na*

*reequilíbrio dos desequilíbrios do funcionamento intelectual*" (Ibidem).

Durante um período de mais de 50 anos de estudos, Jean Piaget concluiu que *"cada criança constrói, ao longo do processo de desenvolvimento, o seu próprio modelo de mundo"* (Goulart, 1983:11), sendo os principais pontos do desenvolvimento mental da criança, segundo Piaget, a própria ação do sujeito e o modo pelo qual a ação se converte num processo de construção interna.

O modo como se aprende tem sido explicado de diversas formas por várias teorias de aprendizagem. A teoria psicogenética de Piaget considera elementos ativos do processo de aprendizagem e de desenvolvimento a integração do meio e do sujeito, além de explicar *"como a criança desenvolve operações lógicas de classificação, seriação, multiplicação lógica, compensação, razão-proporção, probabilidade e indução de leis e como se formam seus conceitos de espaço, tempo e velocidade"* (Goulart, 1983:16).

Nesta abordagem, o sujeito só aprende se ele compreende o significado das coisas. Conseqüentemente, um professor que procura *"desenvolver crianças inteligentes não pode se contentar com a simples formação de automatismos, respostas emitidas sem nenhum sentido"* (Ibidem). Para que uma aprendizagem seja compreensiva, o professor deve conhecer *"o processo de pensamento do aprendiz, apresentar problemas que pareçam interessantes e para os quais se possa oferecer resposta"* (Ibidem).

Piaget (In: Castorina, 1988:19) caracteriza o mecanismo de equilíbrio como uma marcha contínua em direção a estados de maior equilíbrio. E a fonte dos *"progressos cognoscitivos encontra-se nos desequilíbrios que os sujeitos sentem como conflitos e, inclusive, como contradições"*. O esforço para resolvê-los produz *"novas coordenações entre os esquemas de ação [que] permitem superar as limitações dos conhecimentos anteriores"* (Idem). Essas coordenações possibilitam *"compensar os desequilíbrios iniciais e constituem autênticas construções"* (Idem:20).

Para Piaget, conhecer "*consiste em operar sobre o real e transformá-lo, a fim de compreendê-lo, em função do sistema de transformação a que estão ligadas todas as ações*" (Piaget, 1983:XI).

Nessa base teórica organizam-se situações de aprendizagem, nas quais levantam-se problemas dado que, mais cedo ou mais tarde, as crianças vão se deparar com conflitos entre os esquemas envolvidos e com a tomada de consciência do conflito, chegando assim, a estabelecer novas coordenações e capacidade para resolvê-los. Estes procedimentos de aprendizagem permitem um papel fundamental à atividade estruturante da criança, suscitando e produzindo os dispositivos utilizados na coordenação e diferenciação dos esquemas característicos do nível de desenvolvimento do sujeito.

Cobb (1988) afirma que a natureza geral das interações instrucionais deve ser alterada se o construtivismo for tomado como embasamento teórico para o processo de ensino e aprendizagem. O construtivismo desafia a posição de que o pensamento reside em palavras, ações e objetos independentes de um "intérprete".

Em um contexto construtivista, professor e sujeitos são vistos como ativos "meaning-makers" que continuamente dão contextualidade para cada palavra e ação. Nesta perspectiva, as estruturas mentais não são percebidas ou intuídas, mas sim construídas por abstração reflexiva, a partir da reorganização sensório-motora, até chegar à atividade conceitual; são criações da mente. Então, torna-se visível que as "*assimilações recíprocas procedem à maneira de abstrações refletidoras que, ao garantirem a passagem entre dois degraus hierárquicos, engendram, por isso mesmo, novas reorganizações. Em uma palavra, a construção de estruturas novas parece caracterizar um processo geral cujo poder seria constitutivo e não se reduziria a um método de acessibilidade: dos fracassos do reducionismo causal, no terreno das ciências do real, aos do reducionismo dedutivo quanto aos limites da formalização e às relações das estruturas superiores com as da lógica, assiste-se por toda parte uma falência do ideal de dedução integral que implica a pré-formação, e isto graças a um construtivismo que aparece cada vez mais*" (Piaget, 1971:107-8)

Quando um sujeito consegue sucesso em uma tarefa, em situação instrucional, não se pode dizer que o aluno se apossou do conhecimento que o professor acredita ter transmitido. Na verdade, o aluno encontrou um caminho compatível com as expectativas do professor sobre os resultados da instrução, e o professor deve estar continuamente ciente da falibilidade de suas interferências.

No ambiente Logo, o professor muda muito sua postura. Torna-se um companheiro e não simplesmente uma autoridade. Neste caso, é um consultor de dúvidas e não um condutor da classe. Ele experimenta e também aprende juntamente com os alunos. Nessa nova atitude, o professor "*estará livre da pesada tarefa de administrar a verdade e policiar o crescimento de cada um (...)*" (PFUHL & TUCCI 1985:127).

No entanto, várias pesquisas indicam que os estudantes usam métodos prescritos para resolver um conjunto particular de tarefas (Cobb, 1988). Na análise construtivista da aprendizagem de um conteúdo, é mais importante que o conhecimento seja endereçado em termos de desenvolvimento conceitual do que em habilidades a serem adquiridas. Isto, porque as estruturas constituem uma parte permanente do repertório para resolver problemas.

Na abordagem construtivista, uma das primeiras responsabilidades do professor é engajar o sujeito em atividades de resolução de problemas genuínos para o aluno. Nesta abordagem é compatível a prática de discutir as limitações dos métodos usados pelo sujeito e sugerir alternativas. Quando o professor não se preocupa com os pensamentos possíveis do sujeito e persiste em fazer intervenções que podem ser interpretadas como ordens e não como sugestões, surgem dificuldades. A direção persistente do professor para o uso de métodos prescritos pode impedir as tentativas do sujeito de expressar seus conceitos usando métodos alternativos. Isto faz com que sejam reduzidas drasticamente as oportunidades para a resolução reflexiva de problemas, que é o ponto crucial para a construção e o incremento de poderosas estruturas conceituais. Um professor construtivista coloca como objetivo, alimentar a autonomia intelectual, acima do ensino de um método específico.

O construtivismo permite o uso racional de um ensino por negociação. Segundo Cobb (1988), esta forma de ensino exige mais do professor, pois ele deve ter uma profunda compreensão relacional do conteúdo principal e ser hábil conhecedor dos possíveis cursos de desenvolvimento conceitual em áreas específicas.

Os alunos não têm pensamentos construídos para símbolos que nós adultos usamos, incluindo a própria língua natural. Para assistir às crianças a aprender deve-se tentar olhar o mundo como elas o fazem. Segundo Wheatley (1991), o papel do professor é fornecer estímulos e experiências motivacionais através da negociação e atuar como facilitador na construção de esquemas mentais personalizados.

Portanto, o professor deve estar atento às indicações de construções antecipadas e aos pensamentos alternativos dos alunos. Isto requer que o professor transcenda o senso comum da visão de transmissão de comunicação derivada de experiências rotineiras e passar por uma revolução conceitual de si próprio.

As condições favoráveis de aprendizagem existem quando o sujeito é colocado face a tarefas para as quais não dispõe de procedimentos conhecidos. Isto acontece quando o sujeito encontra ele próprio a situação problemática. Para Wheatley (1991), as situações são problemáticas em função do aprendiz: o que é problema para uma pessoa pode não ser para outra. Para focalizar uma situação potencialmente problemática, o professor deve focalizar a compreensão do sujeito. Antes de tentar persuadir o sujeito a "ver seu caminho", o professor deve compreender os modelos de pensamento que o sujeito possui. Só então pode estruturar tarefas que podem ser vistas como problemáticas pelo sujeito.

O professor deve ser um solucionador reflexivo de problemas pedagógicos e conduzir um programa informal de pesquisa. Esta opção de ensino requer que o professor torne-se um profissional maduro e que assuma a responsabilidade para o desenvolvimento de sua própria prática. São muitas as dificuldades a serem colocadas numa opção dessa natureza. Contudo, o professor estará ciente do processo de ensino e de aprendizagem e, considerando o que

Polya diz, esse "é um pré-requisito para a solução de problemas" (In: Cobb, 1988).

Para Lampert (1990), o professor tem mais poder sobre como agir e como ser interpretado, por estar numa posição de autoridade intelectual e social, mas essas interpretações são finalmente o resultado de negociações com os alunos sobre as atividades a serem executadas.

Algumas intervenções podem caracterizar o papel do facilitador num ambiente de aprendizagem piagetiano. O primeiro pressuposto para a utilização de intervenção através do método clínico é o conhecimento, por parte do facilitador, dos processos mentais em funcionamento e em desenvolvimento no sujeito. Esse conhecimento possibilita a construção de hipóteses do funcionamento intelectual do sujeito, baseadas na observação das condutas espontâneas deste em atividade no ambiente computadorizado.

### O MÉTODO CLÍNICO

Para analisar as crianças Piaget desenvolveu um método ao qual denominou método clínico. Trata-se de um "tipo de observação natural, na qual o observador propõe uma questão ou cria uma situação simples e solicita a explicação do observado" (Goulart, 1983:17). A primeira forma do método clínico de investigação do pensamento surgiu através do método de conversação clínica, utilizado pela psiquiatria para compreender a mente dos doentes.

O método sofreu modificações em função da problemática a ser investigada, tornando-se cada vez mais sistemático e convertendo-se em um instrumento de diagnóstico.

O método piagetiano é conhecido por método clínico-crítico porque o interrogador propõe ao sujeito uma discussão sistemática com o objetivo de estabelecer o grau de equilíbrio entre as ações e os problemas apresentados.

Como lembra Carraher (1989:13), "o método clínico-piagetiano constitui uma técnica complexa, que não é facilmente aprendida e cujo uso deve repousar sobre uma base teórica bem estabelecida"

Além disso, o método clínico só é aprendido através de uma longa prática, pois, conforme Piaget, "torna-se necessário um ano de exercícios diários para se sair das inevitáveis incertezas do começo. É tão difícil deixar de falar muito quando se interroga uma criança, sobretudo quando se é pedagogo! É tão difícil deixar de suggestionar! É tão difícil, sobretudo, evitar por um lado a sistematização devido às idéias preconcebidas e, por outro, a incoerência devido à ausência de uma hipótese diretora" (Piaget, 1978:11). o bom pesquisador deve ter a cada instante uma hipótese de trabalho, uma teoria, verdadeira ou falsa, para controlar.

Os iniciantes na utilização do método clínico devem estar atentos para evitar duas situações que podem que podem dificultar a eficaz utilização deste método: uma trata-se da super valorização em tudo o que é dito pelo sujeito na aplicação deste método, a outra, refere-se ao total descrédito a qualquer resultado proveniente de um questionário.

Portanto, o experimentador deve ter um quadro teórico como referência e, durante o interrogatório, levantar hipóteses sobre as condutas observadas ao vivo, guiando-se pela conduta do sujeito e não estabelecer normas padronizadas, como os testes clássicos da psicologia diferencial.

A questão principal a ser investigada por Piaget é como o ser humano constrói seus conhecimentos. No percurso dos diferentes estágios de desenvolvimento intelectual, quais serão as representações de mundo que surgem espontaneamente, na mente da criança?

Piaget sugere que, "refletir e observar são as duas atividades mais importantes que a escola pode desenvolver junto ao aluno." (Carraher, 1989:9). E isto é sugerido porque para ele existem dois aspectos essenciais nesta questão. Primeiro, a modalidade de pensamento infantil e, segundo, o da causalidade infantil.

Segundo Piaget, *"não é apenas útil, como indispensável, compreender-se antes de mais nada os métodos que contamos para o estudo das crenças infantis.* (Piaget, 1978:6).

O primeiro método que Piaget empregou para solucionar o problema foi o dos testes. Este método caracteriza-se por submeter a criança *"a provas organizadas de maneira a satisfazer às duas condições que se seguem: por um lado, a pergunta será idêntica para todos os sujeitos e feita sempre sob as mesmas condições; por outro lado, as respostas dadas pelos sujeitos serão levadas a uma contabilização ou a uma escala que permita compará-las qualitativamente ou quantitativamente."* (Piaget, 1978:6). Porém este método não permite *"uma análise satisfatória dos resultados obtidos"* (Idem). Quando se trabalha nas mesmas condições, obtêm-se dados brutos, os quais são interessantes para a prática, mas freqüentemente inutilizáveis pela teoria, porque falta um contexto satisfatório. Usando esse método corre-se *"o risco de passar à margem das questões essenciais, dos interesses espontâneos e dos procedimentos primitivos."* (Piaget, 1978:7).

O segundo método apontado por Piaget é o da observação pura. Esse método consiste em que *"toda pesquisa sobre o pensamento da criança deve partir da observação e retornar a ela para controlar as experiências que essa observação pode inspirar."* (Piaget, 1978:7). Esse método, além de laborioso, apresenta obstáculos que limitam o seu uso. O primeiro obstáculo é o egocentrismo intelectual da criança. *"A criança não procura ou não consegue comunicar espontaneamente todo o seu pensamento."* (Idem:9). E o segundo, é que pela observação pura temos *"dificuldades de discernir, na criança, o jogo da crença."* (Ibidem).

As descobertas científicas estão intimamente associadas à reflexão e à observação. Observar não é simples, é algo mais difícil do que se pensa. Geralmente, temos a tendência em ver apenas aquilo em que acreditamos. Muitas vezes, aprender a observar constitui-se num esforço enorme para a maioria das pessoas por ser necessário abandonar a perspectiva particular, *"o nosso modo de ver as coisas"* (Carragher, 1989:9).

- a) A questão que se apresenta então é esta: Se não podemos descrever como nós as vemos, como então, devemos descrevê-las? Segundo Carraher, alguns estudiosos consideram três os tipos de observações: ser “necessário e suficiente descrever o comportamento de modo físico;”
- b) ser suficientemente científico e o bastante, descrever as ações do sujeito;”
- c) ser “necessário incluir na descrição algo sobre as intenções do sujeito e o contexto em que as ações ocorrem, de modo que estas passem a ter seu significado na situação explicitada na observação” (Carraher, 1989:10).

Estas formas de observação não se contradizem e até se complementam. Mas em certos momentos, estas descrições “*não satisfazem àqueles que estão interessados em estudar os pensamentos, as intenções e os valores dos sujeitos.*” (Idem).

Surge então um terceiro método, “*que pretende reunir os recursos do teste e da observação direta, evitando os respectivos inconvenientes: trata-se do método do exame clínico.*” (Piaget, 1978:10).

O método clínico, segundo Castorina (1988:80), pretende explicar “*a dinâmica do interrogatório clínico, a dialética que se instaura entre a criança e o interrogador, entre as perguntas e as respostas*”. Todavia, a história da investigação psicogenética nos mostra que a indagação é algo mais do que uma busca pura e simples de dados, mas que constitui um verdadeiro método. Isto porque a conversa com o sujeito é “orientada” pelas hipóteses que o pesquisador pretende provar. Ademais, no desenvolvimento da entrevista acontece a confrontação de idéias do entrevistador com os dados experimentais. “*As hipóteses que se provam surgem ao longo do jogo entre algumas idéias prévias do experimentador e as respostas das crianças*” (Castorina, 1988:80).

Quando o exame do sujeito é realizado por um estudioso, torna-se mais fácil procurar analisar as respostas, tentando encontrar uma interpretação que as torne coerentes. Ao conseguir fazer com que o pesquisador proceda à leitura dos textos de Piaget e, simul-

anteriormente, realize a coleta de dados, de algum modo facilita-se a compreensão dos exames propostos pelo método clínico. A leitura da teoria junto com a coleta de dados torna-a "*mais interessante e sua compreensão mais provável*" (Carraher, 1989:14).

O pesquisador, ao utilizar o método clínico como meio para atingir o pensamento da criança, deve observar que nas obras de Piaget encontramos a utilização de entrevistas (técnicas de natureza verbal) e a confrontação do sujeito com problemas concretos ilustrando formas de uso desse método. São situações onde o sujeito resolve problemas por "antecipação" ou por "explicação" após a demonstração do problema.

Quando os problemas são de natureza lógica, a ênfase recai sobre a estrutura do raciocínio. A organização das situações-problema deve considerar os vários aspectos da estrutura para que todos sejam investigados. Quando o conteúdo do problema é o mais importante, deve-se levar em conta, além da estrutura do raciocínio, também o desenvolvimento de conceitos relativos ao mundo. Nesse momento, a técnica inclui a "*predição, a verificação experimental e explicação do que ocorreu*" (Carraher, 1989:31).

Apesar das diferenças de procedimento, Carraher (1989:32-35) aponta algumas diretrizes que se aplicam a ambos os tipos de exame:

1. O examinador "deve procurar, durante o exame, acompanhar o raciocínio do sujeito, estando atento ao que o sujeito diz ou faz, sem corrigir automaticamente as respostas dadas pelo sujeito de acordo com seu próprio raciocínio e sem completar o que o sujeito diz. Para isto, é importante que o examinador aprenda a não concluir pelo sujeito. Quando este interrompe seu raciocínio, é preciso que o examinador leve o sujeito a retomar o problema, para que ele mesmo apresente suas conclusões".
2. O "interesse principal do estudo da inteligência baseado na teoria de Piaget reside no processo pelo qual o sujeito chega à sua resposta. Assim sendo, é parte essencial do exame

- clínico-piagetiano a obtenção de justificativas para as respostas dadas”.
3. A “importância de verificarmos sempre a certeza com que o sujeito responde”.
  4. A “importância de não deixarmos ambigüidades permanecerem como tal. Frequentemente, o sujeito responde de modo a poder ser interpretado diferentemente, de acordo com o significado que dermos às suas palavras. (...) O examinador precisa apresentar novas questões, a fim de permitir que o próprio sujeito elimine a possibilidade de dupla interpretação daquilo que disse”.
  5. O “examinador deve procurar, durante o próprio exame, lembrar-se dos níveis de desenvolvimento que surgem no estudo da tarefa em questão e eliminar hipóteses alternativas quanto ao nível em que o sujeito se encontra. A contra-sugestão (...) demonstra ser de grande utilidade no esclarecimento das justificativas que o sujeito tem para sua resposta e da sua participação ou não em um sistema dedutivo”.

Para que esta perspectiva seja encontrada, ainda conforme Carraher (1989:37-39), devem ser considerados alguns dados:

### 1ª Coerência entre as respostas

Quando um sujeito é “incapaz de perceber a contradição entre as respostas demonstra ser também incapaz de compreender relações de implicação. Um sujeito que percebe contradições, ainda que não seja capaz de resolvê-las, demonstra ter um raciocínio organizado em sistemas dedutivos, mesmo que estes não sejam complexos o suficiente para lidar com todos os problemas que o sujeito encontrar”.

## 2º Relação entre os elementos na resolução do problema

Mesmo que “o sujeito mencione um elemento importante para a solução do problema, o examinador precisa procurar esclarecer o papel deste elemento no raciocínio do sujeito”.

## 3º Ausência de consciência do raciocínio

Mesmo que as explicações que o sujeito apresenta para que suas “respostas sejam elementos importantes” para a descoberta da “organização do pensamento do sujeito, ele não será capaz de descrever essa organização na maioria dos casos, existindo, portanto, diferença entre a justificativa que o sujeito dá para suas respostas e a explicação que o examinador procura encontrar através do exame”.

## USO DO MÉTODO CLÍNICO NO LOGO

Descobrir a perspectiva de mundo do sujeito, o modo como o sujeito opera nesse mundo, os significados que ele atribui às pessoas e às coisas, não são suficientes apenas com a realização de observações diretas do sujeito, mas sim através de “observações refletidas sobre nossos sujeitos” (Carragher, 1989:10).

Sabendo que o principal interesse do “estudo da inteligência baseado na teoria de Piaget reside no processo pelo qual o sujeito chega à sua resposta” (Carragher, 1989:34) considera-se que a preparação do facilitador, para atingir os objetivos do método, deve atender segundo Piaget (In: Castorina, 1988:60), a duas atitudes: “saber observar, deixando o sujeito falar e, saber buscar algo de preciso, tendo sempre uma hipótese de trabalho a ser comprovada”. (Negritos do autor)

A obtenção de justificativas para as respostas dadas é parte essencial do exame clínico piagetiano. Para tanto, o facilitador deve “ser capaz de sugerir problemas quando oportuno, saber observar e saber buscar, quando preciso, através do método clínico-crítico, próprio da

*investigação, aquelas respostas que possibilitarão tanto a interpretação dos comportamentos atuais, quanto o deslocamento de novos comportamentos envolvendo tomadas de consciência”* (Axt, 1986:12).

Ao fazer uso do método clínico-crítico para promover a problematização da realidade nos micromundos do computador, o facilitador utiliza uma das formas de *“desencadear, por um lado, a reflexão do sujeito sobre o objeto de estudo e, por outro, a ação que então se confunde com programação (programação)”* (Axt, 1986:12).

Em um ambiente Logo, o facilitador *“não dá respostas a questões”, mas sim “introduz a criança em um método de resolver não somente esse, mas uma ampla variedade de outros problemas”* (Papert, 1988:81).

Axt (1986:23) considera que *“o método clínico-crítico é também dialético”*. Isto, porque é *“centrado nas respostas do sujeito”*. Sendo assim, *“o diálogo evolui conforme as respostas dadas por ele a certo estímulo inicial. É ainda hipotético-dedutivo no sentido de que o pesquisador, a partir das respostas do sujeito, tem sempre hipóteses a respeito do conhecimento do seu sujeito sobre a língua e cada pergunta é feita buscando um alvo preciso”* (Ídem).

A mesma pesquisadora caracteriza o método clínico-crítico como *“dialogal (exploratório), dialético e hipotético-dedutivo. É dialogal porque constrói através de perguntas baseadas na observação da situação de comunicação. Enquanto o sujeito está de posse da palavra, deixa-se-o falar, não o desviando da sua linha de raciocínio. Quando oportuno, colocam-se-lhe perguntas que tanto podem ser de exploração quanto de justificação ou de controle”* (Axt, 1986:22).

Portanto, o facilitador *“deve procurar, durante o exame, acompanhar o raciocínio do sujeito, estando atento ao que o sujeito diz ou faz, sem corrigir automaticamente as respostas dadas pelo sujeito de acordo com seu próprio raciocínio e sem completar o que o sujeito diz. Para isto, é importante que o examinador aprenda a não concluir pelo sujeito. Quando este interrompe seu raciocínio, é preciso que o examinador leve o sujeito a retomar o problema, para que ele mesmo apresente suas conclusões”* (Carragher, 1989:32).

Neste momento, destaca-se “a importância de não deixarmos ambigüidades permanecerem como tal” (Carragher, 1989:35). Durante o exame, o facilitador procurará “descobrir o termo empregado pelo sujeito quando este se refere às classes, passando a utilizar o mesmo termo, desde que este seja apropriado” (Carragher, 1989:27).

Outra preocupação do facilitador, durante o exame, é “lembrar-se dos níveis de desenvolvimento que surgem no estudo da tarefa em questão e eliminar hipóteses alternativas quanto ao nível em que o sujeito examinado se encontra” (Carragher, 1989:36). Portanto é muito importante “verificarmos sempre a certeza com que o sujeito responde” (Carragher, 1989:34).

O facilitador deve levar a criança a “fazer boas perguntas para esclarecer sua diligência intelectual” (Bossuet, 1985:60). E ainda, o facilitador deverá reconhecer e fazer uso de perguntas. Não há preconização rígida de questões a serem feitas. Segundo Castorina (1988), há três classes básicas de perguntas: de exploração, de justificação e de controle.

As perguntas de exploração “são formuladas no sentido de coletar dados sobre o conhecimento que o sujeito detém no referente a um determinado aspecto da língua materna” (Axt, 1986:22). Buscam revelar a noção que a criança está sustentando.

As perguntas de justificação “obrigam o sujeito a posicionar-se, legitimando o seu ponto de vista em relação à estrutura e ao funcionamento de determinado aspecto da língua materna. Essas perguntas permitem ao pesquisador testar também suas próprias hipóteses em relação ao conhecimento lingüístico do sujeito” (Axt, 1986:23). O objetivo é conhecer como o sujeito justifica, quais são as razões que estão embasando sua hipótese.

E finalmente, as perguntas de controle “constituem uma forma de contra-argumentação de que dispõe o pesquisador para verificar a coerência e a firmeza das respostas do sujeito, procurando assim neutralizar o efeito de possíveis interferências externas que tenham eventualmente sugerido ao mesmo tempo uma resposta ou o induzido a tal, ou ainda procurando prevenir ou detectar respostas aleatórias, não pensadas” (Axt, 1986:23). A intervenção de controle visa captar a lógica e a

estrutura que mantém a idéia para não limitar-se somente à captação de crenças espontâneas.

### ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O método clínico, criado por Piaget, tem como objetivo ser um método de observação no qual o observador cria uma situação em que o sujeito é solicitado a apresentar uma solução. Mas a solução deve ser seguida de uma explicação e de uma justificação para esclarecer a solução do problema apresentado. E por tudo isso, não é simples usar esse método que por ser complexo, deve ser embasado numa teoria bem sedimentada. Este método não é facilmente aprendido, principalmente se for considerado que a formação psicopedagógica do professor geralmente não respalda o uso deste com segurança e competência.

Além da base teórica, o longo período que se gasta para dominar este método é outro aspecto que dificulta sua aplicação. As incertezas iniciais do observador, só serão substituídas pela segurança e competência, após um longo período de atuação do observador com os observados.

Outro ponto a ser considerado é que a aplicação do método clínico é mais usual entre os psicólogos do que entre os apenas educadores — entendendo por educador o profissional de educação que realizou ao menos um curso de licenciatura. Ao educador não é comum utilizar-se desse método para atingir o pensamento do aluno. Já, o psicólogo, inicia sua utilização na própria formação profissional, onde aprimora-se em técnicas de observação e entrevistas. Enquanto que nos cursos de licenciaturas, geralmente, oferece-se uma disciplina ligada à Psicologia com 120h/a, o curso de Psicologia é realizado, no mínimo, durante cinco anos letivos. Além disso, o método clínico é um instrumento de diagnóstico para se compreender o estado mental das pessoas e não um método pedagógico utilizado para promover o desenvolvimento intelectual dessas pessoas.

Aplicar o método clínico é mais do que observar algo num ambiente de aprendizagem. Pois além de observar, é preciso que o observador saiba buscar resultados justificáveis e compreensíveis, justificando o deslocamento de novos conhecimentos e envolvendo a tomada de consciência.

Por tudo isso, considero que além do conhecimento teórico do facilitador, que garanta a aplicação bem fundamentada do método clínico e o tempo de aprendizagem para que se adquira segurança em seu trabalho, torna-se necessário uma complementação da formação do facilitador em outros estudos.

Toda esta demanda de indagações e de solicitações que faltavam-me, busquei complementar em estudos realizados sobre o pensamento de Vygotsky.

Considerando o que Vygotsky (1989) destaca sobre o nível de desenvolvimento que o sujeito já possui e o nível de desenvolvimento que está ao alcance de suas possibilidades e sob a condição de que lhe ajudem, o papel do facilitador está em encaminhar e propiciar assistência que permitam ao sujeito atualizar os conteúdos incluídos na sua Zona de Desenvolvimento Proximal. Podemos considerar aqui o computador atuando como objeto que a criança manipula, tendo o professor como mediador em uma interação rica de idéias e atividades no processo de ensino. O professor neste ambiente facilita e orienta as crianças em seus projetos que irão constituir o processo de aprendizagem. A criança utilizando-se do objeto — computador — interage através das intervenções e interações com o facilitador, construindo seus conhecimentos.

Busquei, também, nos estudos dos tipos psicológicos elaborados por Carl Gustav Jung (1991), compreender com mais clareza as diferentes formas que as pessoas tem de raciocinar. Acredito que sem a devida comunicação entre o facilitador e o sujeito (professor e aluno), a compreensão do material trabalhado fica dificultada. Por isso, considero que o facilitador deva conhecer a tipologia junguiana para compreender e atuar de uma forma mais eficiente com os sujeitos. Ao facilitador é importante conhecer a forma que o sujeito tem de pensar e organizar seu pensamento. E nesse aspec-

to considero necessário compreender os tipos psicológicos elaborados por Jung para que o facilitador tenha um desempenho mais competente.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALTOÉ, A. (1993) "O Computador na Escola: O Facilitador no Ambiente Logo". *Tese de Mestrado*, São Paulo: Pontifícia Universidade Católica (PUC).
- AXT, M. (1986) *Os micromundos Logo da linguagem*. Porto Alegre: Ed. da Universidade, UFRGS, FUNTEVÉ.
- BARBOSA, D.F. (1982) "Um estudo sobre a aplicação do método de ensino Ausubel na licenciatura em matemática". *Monografia*, PUC/SP.
- BARBOSA, D.F. (1992) "O ensino de matemática no 1º e 2º grau: o quadro institucional e a relação professor-aluno em sala de aula". São Paulo: *Tese de Doutorado em Psicologia da Educação*, PUC/SP.
- BOSSUET, G. (1985) *O Computador na Escola: o sistema Logo*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- CARRAHER, T.N. (1989) *O Método Clínico: usando os exames de Piaget*. São Paulo: Cortez Editora.
- CASTRO, A.D. (1986) *Piaget e a pré-escola*. São Paulo: Pioneira.
- CASTORINA, J.A., et alli. (1988) *Psicologia genética: aspectos metodológicos e implicações pedagógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- COBB, P. (1988) "The tension between theories of learning and instruction in Mathematics Education". In: *Educational Psychologist*, 23(2), 87-103.
- FAGUNDES, L.C. (1986) "Psicogênese das condutas cognitivas das crianças em interação com o mundo do computador". São Paulo: *Tese de Doutorado em Psicologia*. USP/SP.
- GOULART, I.B. (1983) *Piaget: experiências básicas para utilização pelo professor*. Petrópolis/RJ: Vozes.
- JUNG, C.G. (1991) *Tipos psicológicos*. Petrópolis: Vozes.

- LAMPERT, M.(1990) "When the problem is not the question and the solution is not the answer: mathematical knowing and teaching". *American Educational Research Journal*, Vol. 27, Nº 1, (29-63) Spring.
- MOREIRA, S.G. (1989) *Da clínica à sala de aula: uma investigação antropológica*. São Paulo: Edições Loyola.
- PAPERT, S. (1988) *Logo: Computadores e Educação*. São Paulo: Editora Brasiliense.
- PEA, R.D. (1983) "Logo Programming and Problem Solving". *Technical Report*. (New York: Center for Children and Technology), *Bank Street College of Education*, Nº 12, 1-9.
- PEA, R.D. & KURLAND, M. D. (1983) "On the Cognitive Effects of Learning Computer Programming: A Critical Look". *Technical Report*. (New York: Center For Children And Technology), *Bank Street College*, Nº 9, 1-45.
- PFUHL, D. M. A. & TUCCI, W. J. (1985) *Logo: programação e aprendizado*. São Paulo: Livraria Nova.
- PIAGET, J. (1971) *A epistemologia genética*. Petrópolis: Vozes
- PIAGET, J. (1971) *O raciocínio na criança*. Rio de Janeiro: Record.
- PIAGET, J. (1978) *A Representação do Mundo na Criança*. Rio de Janeiro: Record.
- PIAGET, J. (1982) *Psicologia e Pedagogia*. Rio de Janeiro: Forense-Universitária.
- PIAGET, J. (1983) *A epistemologia genética/ Sabedoria e ilusões da filosofia*. 2ª ed. São Paulo: Abril Cultural (Os Pensadores).
- VYGOTSKY, L.S.(1989) *A formação Social da Mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes.
- WHEATLEY, G.H. (1991) "Constructivist Perspectives on Science and Mathematics Learning". *Science Education*. 75 (1):9-21.

## Capítulo 6

### Metodologia de Intervenção no Ambiente Logo

*Léa da Cruz Fagundes\**

*Paulo Padilla Petry\**

A forma de trabalho do facilitador que é utilizada no LEC desde 1981 e que foi referida algumas vezes como sendo o método clínico-crítico (Fagundes, 1986; Axt, 1986; Nevado, 1987) em referência a como Castorina (1984) chama o método usado nas pesquisas de Piaget trata-se, na realidade, de fusões sucessivas ocorridas do último com o que Papert (1980) e Bossuet (1985) entre outros propuseram para o trabalho a ser realizado pelo professor no ambiente Logo. Portanto, para falarmos sobre a maneira do facilitador do LEC trabalhar é necessário que vejamos primeiro cada um dos métodos originários dessa fusão. Nosso primeiro objeto de estudo foi então o método clínico de Piaget.

O próprio Piaget, que o utilizou inicialmente, o foi modificando no tratamento específico de seus estudos. A história dessas modificações encontra-se muito bem descrita por autores como Castorina (1984) e Vinh-Bang (1970). Este último autor coloca que Piaget estava no início buscando conhecer o

---

\*Laboratório de Estudos Cognitivos - LEC/UFRGS

pensamento da criança somente através do pensamento verbal (Vinh-Bang, 1970). Ele tomou então como base o método clínico da psiquiatria da época que consistia em, ao entrevistar os pacientes, perguntar a eles sobre o que sentiam, pensavam etc. Não havia nele uma preconização de perguntas padronizadas e sim a utilização de questões flexíveis que buscassem todos os dados necessários para fazer o diagnóstico. Em 1926, Piaget escreve “A representação do mundo na criança” onde, segundo Inhelder et alii (1977), estava interessado em pesquisar a representação de fenômenos não acessíveis à experimentação propriamente dita como a origem dos sonhos e movimentos dos astros, por exemplo. Num capítulo introdutório desse trabalho, ele faz uma apresentação do método de pesquisa que decidiu utilizar. Compara então o mesmo com dois outros: o método dos testes e o da observação pura.

O primeiro consiste na aplicação de perguntas padronizadas em condições igualmente estabelecidas e idênticas para todos os sujeitos e na posterior contabilização e comparação das respostas. Considera então esse método deficiente por duas razões. Uma delas é a de que *“ao trabalhar sempre em condições idênticas se obtêm resultados brutos, interessantes para a prática, porém freqüentemente inutilizáveis pela teoria, pela falta de um contexto satisfatório”* (Piaget, 1926, p.6). Apesar de considerá-lo útil para outros trabalhos e afirmar que com criatividade poderia variar-se as condições de testagem até superar essa dificuldade de contexto, aponta ainda outra razão mais importante para que não se use testes padronizados: *“O defeito essencial do teste, nas pesquisas de que nos ocupamos, é o de falsear a orientação do pensamento da criança que se interroga, ou pelo menos de se arriscar a falseá-la”* (ibidem, p.7). Sua preocupação é que o uso de questões estabelecidas e fixas acabe por fornecer resultados falsos porque as perguntas conterão necessariamente pressupostos sobre o raciocínio da criança que, quando não se verificarem, induzirão respostas

que não correspondem exatamente ao seu raciocínio espontâneo.

Para Piaget, a observação pura, apesar de fornecer dados importantes como para a elaboração das questões a serem feitas para as crianças, por exemplo, possui também dois inconvenientes. Um se dá pelo egocentrismo da criança que a leva a não conseguir ou nem tentar comunicar o seu pensamento. O outro ocorre pela dificuldade de compreender o sentido de certas verbalizações sem interrogações suficientes e limitando-se apenas à observação (ibidem).

A originalidade de Piaget consistiu na opção de usar o método clínico psiquiátrico dando a ele um rigor experimental (Vinh-Bang, 1970). Isso ocorreu porque ele aliou a busca de um objetivo preciso à livre conversação e ao uso de perguntas flexíveis e adaptadas ao vocabulário da criança. Elas permitem que se use para designar algo os termos que cada sujeito específico utiliza e que sejam introduzidas e variadas questões de forma a se verificar as hipóteses sobre o raciocínio da criança que vão ocorrendo ao examinador ao longo do diálogo.

Como já foi colocado, com mudança de objetivos houve também alterações no método. Quando o interesse da pesquisa ficou em torno de bebês a conversação ficou impossível. Passou Piaget a utilizar a observação acompanhada de alterações no ambiente organizadas segundo a hipótese a ser verificada. Em outros momentos foi introduzido no método clínico a manipulação de objetos concretos acompanhada de questões verbais tanto pelo examinador como pelo sujeito. Essas alterações não são tão importantes para nós porque representaram muito mais alterações de objetivos de estudo do que de metodologia. Vinh-Bang (1970, p.45) coloca: *“sin embargo, mirando más de cerca y dentro de la perspectiva de nuestro estudio, no es tanto el método lo que se ha transformado - pese lo que haya dicho Piaget - quanto la problemática (desde entonces se busca, más allá de las organizaciones sensorio-motores elementales y más acá de la lógica 'formal', completamente verbal,*

*descubierta hasta ese momento hacia los 11-12 años, una lógica de operaciones concretas),...*”.

É consenso entre os autores revisados que é decisivo para a pessoa que utiliza o método clínico de Piaget ter em mente hipóteses bem delineadas a serem verificadas. Gillieron apud Banks Leite (1987, p.116) afirma por exemplo que *“o método clínico não se justifica pela única razão de que, 'sendo clínico', impede os erros sistemáticos das situações padronizadas. Justifica-se principalmente pela referência a um modelo que permite gerar hipóteses que o experimentador formula de acordo com o desenrolar da entrevista”*. Carraher (1983) coloca que o exame de noções já estudadas utilizando o método clínico precisa estar orientado pelo conhecimento das características dos diferentes estágios de desenvolvimento e de como eles se sucedem. Castorina et alii (1984), além de se referirem à importância do examinador possuir hipóteses a serem verificadas, dizem que os resultados mudam se elas não existirem. *“Al caracterizar el método clínico en la investigación de nociones operatorias, hemos afirmado que la interrogación es inseparable de una formulación precisa de hipótesis sobre los mecanismos intelectuales...es interesante mostrar que la utilización del procedimiento de indagación disociado de tales hipótesis orientadoras conduce a resultados que pueden diferir de los obtenidos cuando se indaga desde aquéllas”* (ibidem, p.103). Inhelder et alii também ressaltam que *“...um outro elemento fundamental de nosso método de exploração crítica consiste em que o experimentador faz sem cessar hipóteses sobre as diversas significações cognitivas das condutas observadas e as verifica ao vivo”* (Inhelder et alii, 1977, p.30). E, realmente, o próprio Piaget, em 1926, ao falar sobre o método que havia decidido utilizar, já apontava nas características do seu usuário a importância dele possuir sempre uma hipótese a ser verificada: *“o bom experimentador deve, efetivamente, reunir duas qualidades muitas vezes incompatíveis: saber observar, ou seja, deixar a criança falar, não desviar nada, não esgotar nada e, ao mesmo*

*tempo, saber buscar algo preciso, ter a cada instante uma hipótese de trabalho, uma teoria, verdadeira ou falsa, para controlar*” (Piaget, 1926).

Não há, portanto, a preconização rígida de questões a serem feitas. Há, no entanto (Castorina, 1984), três classes básicas de perguntas:

- de exploração que busca revelar a noção que a criança está sustentando
- de justificação que objetiva conhecer como ela justifica, quais são as razões que estão embasando sua hipótese
- de controle que é utilizada para verificar a coerência e a segurança que são mantidas ante uma contra-argumentação. Vinh-Bang (1970) afirma que a intervenção de controle visa também captar a lógica profunda e a estrutura última que mantém uma certa idéia para não se limitar a captar crenças espontâneas somente.

É um método dialético porque a resposta é dada a uma interrogação e influencia decisivamente a próxima a ser feita porque fornece ao pesquisador dados sobre o pensamento da criança que, por sua vez, geram novas hipóteses nele que poderão ser verificadas (Castorina, 1984).

Como foi dito, em conjunto com o método clínico de Piaget, o LEC tem seguido como propostas de trabalho para o ambiente Logo idéias que provêm basicamente de Seymour Papert e Gérard Bossuet. Vamos ver quais são elas.

As idéias de Papert seguidas estão em resumo no seu livro “Logo: computadores e educação” de 1980. Na verdade, o autor não apresenta algum método específico de intervenção, como Bossuet (1985) faz. Ao contrário, ao longo de sua obra vai introduzindo características das ações do professor num ambiente Logo sem determinar alguma metodologia rígida. Uma delas é o fato do professor ao invés de responder as perguntas dos alunos, aproveitá-las para explicar um método de resolução a eles, uma forma de chegar pessoalmente a desco-

berta da resposta. *“O instrutor num ambiente Logo, não dá respostas a questões como essa mas sim introduz a criança em um método de resolver não somente esse, mas uma ampla variedade de outros problemas”* (Papert, 1980, p.81). E um elemento fundamental dele é que o aluno compare o problema com o qual se defronta com coisas conhecidas ou se compare à “tartaruga” do Logo para pensar o que a mesma deve fazer nesse momento. Também é colocada importância no fato de que o professor, num ambiente Logo, não precisa fingir que não sabe alguma resposta para não dá-la porque há inúmeras maneiras novas de resolver problemas também novos (ibidem).

Em situações onde ocorre um erro, ao invés de corrigi-lo, o professor deverá encorajar o aluno a estudá-lo. *“Algumas pessoas que observam a crescente tolerância das crianças em relação aos seus 'erros' atribuem tal mudança de atitude aos professores que ensinam com Logo, que são realistas e não críticos na presença de programas que a criança vê como 'errados'. Acredito que haja algo ainda mais fundamental acontecendo. Num ambiente Logo, as crianças aprendem que o professor também é um aprendiz, e que todos aprendem a partir de erros”* (ibidem, p.142).

A relação estabelecida também é diferente dos ambientes de ensino tradicionais. O professor encontra-se à disposição do aluno para ajudá-lo da forma referida mas também pode ir introduzindo elementos novos sobre a linguagem ou sobre coisas que tenha feito. Há uma relação de companheirismo na resolução das tarefas. Papert estabelece comparações com escolas de samba onde os alunos formam grupos com pessoas mais experientes em torno de problemas específicos não curriculares e aprendem a partir da imitação e do trabalho em conjunto. Ressalta que, no entanto, há diferenças. *“As diferenças são bem fundamentais, elas se refletem superficialmente no fato de os professores são profissionais e estão em comando mesmo quando se abstêm de exercer autoridade”* (ibidem, p.215).

Bossuet, em seu livro “O computador na escola — o sistema Logo” de 1985, aborda diversas questões sobre o uso do computador e de Logo em escolas. Ele é realmente bem mais específico e detalhado no que coloca como “intervenções do facilitador”.

Assim como Papert, aponta a importância de intervenções que proponham para o aluno um método de resolução de problemas. Ele situa esse método principalmente na decomposição e explicitação das dificuldades encontradas. Fala também do papel do facilitador em ajudar a criança a compreender o que está ocorrendo e que método está usando. “Uma situação rica é uma situação intermediária entre as diferentes fases de resolução de um problema. Ela permite tomar consciência da estratégia que o aluno está empregando, sem o perceber, absorvido que está por seu problema. O experimentador está lá para revelar esta situação, seu papel se torna o de um animador” (Bossuet, 1985, p.59).

Além desse papel de animador, Bossuet define mais três papéis para o facilitador:

- o de facilitação será exercido quando ele ajudar o aluno a compreender dificuldades de natureza metodológica.
- o papel de fonte ocorrerá quando ele der informações demandadas como de esclarecimentos sobre comandos novos.
- o papel de catalisador: “intervém sobre a verbalização dos problemas encontrados e sobre as soluções dadas” (ibidem, p.59).

Conclui que o melhor termo encontrado para definir o professor no ambiente Logo é o de “facilitador” de Carl Rogers porque ele facilitará a auto-formação dos alunos.

Além dos alunos definirem seus próprios projetos, Bossuet coloca a possibilidade do facilitador sugerir projetos a serem feitos em caso deles não terem conseguido chegar a alguma conclusão, assim como de negociar com os autores, caso

eles tenham escolhido projetos muito complexos. Define também que a relação entre ele e os alunos deverá ser inversa com os últimos sendo levados a “*fazer boas perguntas para esclarecer sua diligência intelectual*” (ibidem, p.60).

Como um trabalho a ser feito pelo facilitador sobre si mesmo, ele aponta a importância de notar o efeito de suas próprias intervenções e usá-las de acordo com o momento (ibidem).

## **Categorias**

Após o estabelecimento do quadro teórico, pareceu-nos necessário realizar um levantamento geral do método usado pelos facilitadores formados em diferentes cursos do LEC e treinados para utilizar intervenções tanto do método clínico como da abordagem construcionista de Papert. Para tal, nós fizemos uso dos protocolos de observação realizados durante as sessões de programação com os alunos, que duravam uma hora cada uma. Nosso objetivo era conhecer quais são, na prática do trabalho do facilitador, as intervenções realmente utilizadas independente das mesmas estarem prescritas ou previstas em qualquer das abordagens estudadas. Fizemos o levantamento de cento e trinta observações de dezoito facilitadores diferentes. Cinco deles eram de uma pesquisa (Búrigo et alii, 1987) que investigava a construção do sistema numérico posicional em crianças que trabalhavam no ambiente Logo e os outros treze eram de uma pesquisa (Maraschin et alii, 1988) que estudava o desenvolvimento das habilidades de ler e escrever também em crianças que trabalhavam no ambiente Logo. Essas observações foram realizadas por observadores especialmente treinados para registrar verbalizações do aluno, do facilitador, comandos dados à máquina, resultados dessas operações no computador, estado da tela e tempo decorrido de cinco em cinco minutos. Eles não observavam sempre o mesmo facilitador e foram todos treinados do mesmo modo. Estu-

damos protocolos dos facilitadores em momentos diferentes de seus trabalhos e com diferentes crianças.

O resultado desse contato que tivemos com a prática de trabalho dos facilitadores foi uma lista de trezentas e quarenta e quatro intervenções diferentes. Considerava-se diferente uma intervenção da outra não só por uma mínima diferença de seu significado como também se elas ocorriam ante demanda ou não da criança. Esse segundo critério era levado em consideração se a literatura revisada ou nossas observações empíricas apontassem para a existência de um mínimo de relevância do mesmo para a intervenção específica que estivéssemos classificando. Esse mínimo era estabelecido com base na possibilidade de haver uma diferença significativa com relação a objetivo e conseqüências se a intervenção ocorresse na ausência ou presença de demanda. Com essa lista e tomando como base as intervenções vistas na revisão bibliográfica, fizemos um primeiro ensaio de categorização delas. Colocamos as mesmas em quarenta e duas categorias diferentes agrupando-as de acordo com a semelhança dos critérios colocados acima. Para fins de mera identificação, atribuímos um código de letras a cada categoria diferente. Procedendo a uma nova classificação, reagrupamos as quarenta e duas categorias em sete grandes grupos de acordo com a semelhança de objetivos e efeitos conforme mencionados na bibliografia. Nomeamos cada grupo com um número romano.

**Categoria I:** Compreende todas as intervenções previstas no método clínico de Piaget e no preconizado por Papert (1980) e Bossuet (1985) que objetivam dar ao facilitador informações sobre hipóteses, planos, reflexões retroativas e proativas da criança bem como desenvolver os processo cognitivos que estão por trás desses itens e introduzir comandos novos. Assim, podemos encontrar nela, por exemplo, perguntas sobre as hipóteses do sujeito, as justificativas das mesmas, o que pensa que vai acontecer ou aconteceu e como pretende obter o resultado desejado. Também pode haver explicações sobre

recursos da linguagem Logo ou da máquina ou propostas de comparação do que está ocorrendo na máquina com o que sucede em outras situações. A confrontação da idéia da criança com hipóteses atribuídas a outras crianças objetivando conhecer melhor a dela e a segurança com que a mantém também é um exemplo dessa categoria. Ela é semelhante, porém mais abrangente, à categoria de reflexão de Hoyles et alii (1987) e à categoria que indaga o aluno sobre as relações causais entre ações e efeitos de Denis et alii (1985).

**Categoria II:** Compreende todas as intervenções previstas na categoria I imprópriamente aplicadas conforme os princípios do método clínico. Isso significa basicamente questões que sugerem a resposta e a confrontação com hipóteses do facilitador. Tanto num caso como no outro há a indução de resultados falsos seja porque já se sugere uma resposta, seja porque ao colocar a idéia do sujeito em oposição a do facilitador introduz-se uma variável que é o peso de uma opinião adulta sobre a da criança. A razão da opção por estas intervenções permanece obscura podendo supor-se que ela seja decorrência de uma deformação no uso da anterior.

**Categoria III:** Compreende todas as intervenções opostas ao método no qual os facilitadores foram formados no que diz respeito a obter informação e desenvolver os processos cognitivos da criança. Podem estar entre elas: sugestões do que fazer, ensino ou correção de noções não relativas à linguagem ou à máquina ou de suas justificativas, explicação de soluções de problemas e a atividade de programação durante a sessão por parte do facilitador que não seja para colocar desafios para a criança ou para explicar algum comando. As razões da opção dos facilitadores por essa categoria ainda nos são desconhecidas. No entanto, muitas de suas intervenções são facilmente reconhecidas como existentes nos métodos do ensino tradicional, indicando assim uma possível hipótese quanto a sua origem. Essa categoria assemelha-se à categoria direcio-

nal de Hoyles et alii (1987). Diferencia-se, contudo, daquela no que tange à introdução de idéia poderosa pois não a inclui.

**Categoria IV:** Compreende todas as intervenções que objetivam estabelecer um relacionamento entre criança e facilitador típico de um ambiente Logo. Ou seja, uma relação afetiva de mútua ajuda onde ambos estão aprendendo (embora não necessariamente as mesmas coisas). Essa definição abrange o que Papert (1980) e Bossuet (1985) colocaram e também o que, ao longo da experiência, foi sendo estabelecido no LEC como ambiente Logo através de trabalhos como o de Fagundes et alii, (1985) e de Axt, (1986). Deste modo, são exemplos dessa categoria fazer brincadeiras, conversar amigavelmente sobre assuntos pessoais, colocar-se à disposição para ajudar e definir informações que poderão ser obtidas do facilitador e quais devem ser descobertas ou buscadas por outros meios. O estabelecimento de alguns limites para a ação da criança (não agredir os colegas ou a máquina, por exemplo) também faz parte dessa categoria.

**Categoria V:** São as intervenções que visam reforçar positivamente o sujeito. Podem ser elogios a trabalhos realizados ou afirmações que procurem atenuar coisas que não aconteceram como ele queria. Assim como a III, também tem sua fonte não conhecida mas hipotetizada como sendo o ensino tradicional. A categoria motivacional (ibidem) e a de favorecimento de avaliações positivas (Denis et alii, 1985) são parecidas com essa categoria. A diferença é que aquelas incluem o encorajamento do aluno a tentar uma idéia sua e esta não.

**Categoria VI:** Compreende todas as intervenções que depreciem a pessoa da criança. São, então, aquelas que referem-se negativamente ao sujeito e não ao seu trabalho. Possui origem desconhecida também, mas hipotetizada por nós como estando entre transtornos afetivos do facilitador.

**Categoria VII:** Compreende todas as intervenções que foram por nós consideradas como neutras. Podem ser cumprimentos, perguntas ou afirmações sobre informações de caráter

geral. Também estão incluídas as decorrências comuns de diálogos como interjeições que visem confirmar que o facilitador ouviu o que foi falado.

As intervenções das categorias I e IV foram estimuladas durante as formações de facilitadores feitas pelo LEC. As da categoria VII eram toleradas pela sua necessidade em dados momentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AXT, M. (1986) *Educação e informática - os micromundos Logo da linguagem*. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS, FUNTEVÊ.
- BANKS, L.L. (1987) *Piaget e a escola de Genebra*. São Paulo: Editora Cortéz.
- BOSSUET, G. (1985) *O computador na escola - o sistema Logo*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas.
- BÚRIGO, E.Z. & BASSO, M.V.A. (1987) *A construção de conceitos matemáticos na atividade de programação por crianças e adolescentes*. Porto Alegre: EDUCOM-LEC/UFRGS. (mimeo)
- CARRAHER, T. N. (1993) *O método clínico: usando os exames de Piaget*. Petrópolis: Editora Vozes.
- CASTORINA, J.A. et alii. (1984) *Psicologia genética: aspectos metodológicos y implicancias pedagógicas*. Buenos Aires: Ed. Mino y Dávila.
- DENIS, B. & SOLOT, F. (1985) *Quel profil d'animateur preconiser pour atteindre des objectifs fixes dans un environnement Logo?*. Bélgica: Laboratoire de Pedagogie Experimentale, Université de Liège, Liège.
- FAGUNDES, L. & MOSCA, P. (1985) *Interação com computador de crianças com dificuldade de aprendizagem: uma abordagem piagetiana*. Arquivos Brasileiros de Psicologia, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.

- FAGUNDES, L. (1986) Psicogênese das condutas cognitivas da criança em interação com o mundo do computador. *Tese de doutorado*. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia.
- HOYLES, C. & SUTHERLAND, R. (1987) Logo: an aid to pupils' thinking and learning in mathematics. *Anais da Second EARLI Conference*, Alemanha: Tubingen.
- INHELDER, B. et alii. (1977) *Aprendizagem e estruturas do conhecimento*. São Paulo: Ed. Saraiva.
- MARASCHIN, C. & FAGUNDES, L. (1988). *Em busca de novos recursos para a alfabetização: os micromundos Logo como instrumentos de pensar a própria língua*. Porto Alegre: EDUCOM-LEC/UFRGS. (mimeo)
- NEVADO, R. (1987) *A metodologia de pesquisa nos estudos do LEC*. Porto Alegre: EDUCOM-LEC/UFRGS. (mimeo)
- PAPERT, S. (1980) *Logo: computadores e educação*. São Paulo: Ed. Brasiliense.
- PIAGET, J. (1926) *A representação do mundo na criança*. Rio de Janeiro: Ed. Record.
- VINH-BANG. (1970) El método clínico y la investigación en psicología del niño. In *Psicología y epistemología genéticas*. Buenos Aires: Editorial Proteo.

# Capítulo 7

## Macro e Micro-Análise das Intervenções do Facilitador

*Léa da Cruz Fagundes*\*

*Paulo Padilla Petry*\*

*Tatiana Guimarães Jacques*\*\*

### INTRODUÇÃO

A partir da categorização feita sobre as intervenções do facilitador no ambiente Logo (Petry & Fagundes, 1989), surgiu a necessidade de esclarecer por que uma intervenção deveria ou não ocorrer em um momento específico e de conhecer os efeitos de cada uma. Com o objetivo de investigar quais poderiam ser os efeitos das intervenções do facilitador no ambiente Logo e para identificar o contexto em que cada uma ocorre foi tentado um modelo de análise que utilizou tempo como um parâmetro para incluir ou excluir situações no contexto de cada intervenção (Petry & Fagundes, 1991). Os resultados pouco conclusivos dessa metodologia apontam para a necessidade de se

---

\* Laboratório de Estudos Cognitivos - LEC/UFRGS

\*\* Bolsista de Iniciação Científica CNPq

utilizar uma nova metodologia que melhor permita o acesso tanto à situação individual como ao contexto.

## **METODOLOGIA**

A primeira atividade realizada foram as filmagens piloto. Três facilitadores que trabalhavam em laboratório de pesquisa tiveram suas atividades filmadas. Inicialmente buscava-se nessas primeiras análises o limite temporal no qual ocorreriam as situações que desencadeariam ou eram desencadeadas pelas intervenções do facilitador. Tendo em vista tal objetivo, foi realizado um mapeamento das filmagens no qual foram registradas de forma codificada todas as ações e verbalizações da criança e do facilitador. Também foram anotados todos os tempos decorridos:

- durante alguma ação da criança,
- entre uma ação ou verbalização da criança e a próxima intervenção,
- entre uma intervenção e todas as ações ou verbalizações consideradas desencadeadas pela mesma.

Entendeu-se como intervenção do facilitador todo ato ou verbalização que fosse dirigido ao aluno ou entendido como tal pelo mesmo e que fosse uma alteração do que até então fazia. Sendo assim, não consideramos os efeitos produzidos por uma não intervenção do facilitador em um momento de demanda.

O eixo para realizar nosso mapeamento e consequentemente nossa análise foram as intervenções. Desprezando aquelas cuja gravação foi de má qualidade, foram mapeadas 419 intervenções. A partir das mesmas é que estabelecemos os possíveis fatos desencadeantes e desencadeados. Consideramos como desencadeantes das intervenções:

- o último fato ocorrido a respeito do tema referido na intervenção. Assim, o desencadeante de uma intervenção sobre um tema foi considerado como sendo a última verbalização ou ação da criança dentro daquele tema,
- os n-últimos fatos ocorridos dentro do tema da intervenção quando os que os sucederam não continham a totalidade referida pela mesma.

Consideramos como desencadeados pelas intervenções:

- o primeiro fato acontecido após a intervenção a não ser que ele fosse exatamente igual ao que ocorria antes da mesma e que o fato que o seguisse também não mostrasse referência alguma à intervenção. Nesse caso, a intervenção era tida como ignorada pela criança,
- os n-fatos acontecidos de forma encadeada após a intervenção e que se referissem a mesma. O primeiro fato após a intervenção que não se referisse a ela fazia cessar a busca de outros fatos que houvessem sido desencadeados por ela.

Como essa metodologia não trouxe resultados significativos, uma outra foi utilizada com um dos sujeitos filmados nas filmagens piloto e com todos os 10 facilitadores que foram sujeitos da pesquisa numa etapa posterior. Cada facilitador teve pelo menos 100 intervenções suas filmadas, o que acontecia geralmente em apenas uma sessão de trabalho ao contrário do que ocorria anteriormente (Petry & Fagundes, 1989) quando os sujeitos não eram filmados.

A seqüência de cada sessão possuía uma sucessão de objetivos da criança que poderiam estar ou não subordinados uns aos outros. Para poder alcançá-los, os estudantes enfrentavam diferentes e sucessivos problemas propostos por eles mesmos ou pelo facilitador. Cada uma dessas sessões foi por nós dividida em pequenas seções conforme ocorriam modificações no problema específico ou no objetivo que estava sendo seguido.

Cada seção tinha uma situação inicial que poderia ser encontrada dentro ou fora dela e era sempre o fato que antecedia o surgimento de um outro problema específico ou novo objetivo. Estava localizada na seção anterior quando era o último fato daquela seção e quando, por causa disso, estava diretamente relacionada com o novo problema ou objetivo que ali tinha começado.

Foram consideradas como mudanças no problema específico todas as vezes que o facilitador perguntou as hipóteses da criança sobre um problema diferente do último ou quando a criança mesma o fez.

Quando a situação inicial estava na seção anterior, mudanças de objetivo marcavam o começo de uma nova seção. O surgimento de um novo problema indicava o início de uma nova seção quando isso já não havia ocorrido por causa de um objetivo novo e quando a situação inicial estava na seção anterior. Todas as mudanças de objetivo que foram anunciadas pelos estudantes ou sugeridas pelo facilitador foram consideradas como mudanças de objetivo. No entanto, tais expressões não indicavam sempre o início de uma nova seção. Quando o trabalho para atingir o novo objetivo já havia começado, o início da seção foi marcado no começo desse trabalho e, quando o novo objetivo era sugerido pelo facilitador, o início foi marcado nesse momento.

Para poder realizar a análise desejada, um banco de dados foi construído. Cada registro possuía as informações sobre uma seção tais como: situação inicial, seqüência de intervenções, problema, conhecimentos ou operações cognitivas necessárias para resolver o problema daquela seção, análise da inserção das intervenções no contexto de cada seção e outros.

## RESULTADOS

A aplicação dos mesmos testes estatísticos usados durante outro período (Petry & Fagundes, 1989) confirmou a existência de diferenças estatísticas significantes no uso dos diferentes tipos de intervenção assim como um grande uso (até 63,37%) de intervenções que não foram recomendadas durante a formação dos facilitadores.

A primeira análise (sobre desencadeantes e desencadeados) das filmagens piloto permitiu a constatação de alguns pontos. A idéia inicial de encontrar um tempo limite onde seria possível encontrar os fatos que desencadeassem e que eram desencadeados pelas intervenções encontrou certos obstáculos. Devido às variações que ocorrem de uma situação para outra, parece haver uma certa impossibilidade de delimitar as margens temporais sem, com isso, perder a precisão das análises que as utilizem. Foram encontrados elementos desencadeadores que distavam desde 0 até 133 segundos da intervenção e entre os fatos desencadeados também foi possível encontrar uma variação temporal suficiente (de 0 até 22 segundos) para dificultar qualquer tentativa de padronização. Tal procedimento poderia resultar na análise de uma quantidade excessiva ou insuficiente de dados. Assim, em troca de um determinado rigor metodológico, poderia perder-se em muitas situações a possibilidade de compreendê-las. Empobrecer os conceitos de desencadeador e desencadeado para, desta forma, poder reduzir a variação nas margens temporais também não pareceu uma alternativa razoável por ser também uma opção que empobreceria a compreensão desejada.

A partir do primeiro mapeamento realizado das sessões, foi possível classificar os fatos ocorridos em 5 categorias:

**Categoria I - Expressão:** Foi considerado como pertencente a esta categoria toda a ação da criança que objetivasse comunicar algo ao facilitador. Exemplos: falar, rir, olhar para o facilitador, gesticular como resposta a uma pergunta ou como acompanhamento de uma verbalização.

**Categoria II - Manipulação:** Toda a ação que objetivasse produzir resultados na máquina ou em outro material foi colocada nesta categoria. Exemplos: digitar, escrever, desenhar.

**Categoria III - Reflexão:** Nesta categoria foi colocada toda a ação que parecesse indicar que a criança estava pensando ao mesmo tempo que não estivesse fazendo qualquer outra coisa. Exemplos: olhar para a tela, consultar manuais ou anotações.

**Categoria IV - Indiferença:** Se a ação da criança após uma intervenção continuasse a mesma e a ação seguinte não mostrasse relação alguma com a intervenção, foi considerado que a criança ignorou a intervenção.

**Categoria V - Fatos Externos:** Foram considerados como sendo desta categoria todos os fatos externos ao trabalho da criança no computador mas que foram considerados como elementos desencadeadores de uma intervenção. Exemplo: facilitador constatar em outro computador algo sobre um disquete e, depois, falar sobre isso para a criança.

Pela própria definição de cada categoria é possível constatar que os fatos desencadeantes estão em I, II, III e V e os desencadeados estão em I, II, III e IV.

Entre todas as intervenções, 386 tiveram apenas um fato desencadeador. A grande maioria (291) dos mesmos ocorreu imediatamente antes da intervenção. Daqueles 386 fatos, 275 foram da I, 96 foram da II, 9 da III e 6 da V. Esta grande ocorrência de fatos da categoria I como desencadeadores repetiu-se nas intervenções que tiveram 2 desencadeadores. Elas foram em número de 30 e 20 delas tiveram como primeiro fato desencadeador uma ação (II) e como último um fato da categoria I, com, na maioria das vezes, tempo 0 entre este e a intervenção. Houve apenas 1 caso de intervenções com 3, 4 e 5 fatos desencadeadores. Nestas três situações, todos os desencadeadores foram sempre da categoria I.

Das 419 intervenções, 19 (4,53%) foram consideradas como ignoradas (fatos da categoria IV) e 280 (66,83%) tiveram

apenas 1 fato desencadeado. Destes, 208 (49,64%) foram da categoria I, 61 (14,56%) foram da categoria II e 11 (2,63%) foram da categoria III. Assim, é possível notar também aqui a predominância de expressões como únicos fatos diretamente afetados pelas intervenções. Muito poucas intervenções (11, 2,63%) tiveram 3 fatos desencadeados e somente 1 (0,24%) teve 6. No entanto, 108 (25,78%) intervenções foram consideradas como tendo 2 fatos desencadeados (gráfico 5). A maioria deles (51, 12,17%) foram casos em que o primeiro fato era da categoria III e o segundo havia ocorrido desde imediatamente depois até 21 segundos depois e era da categoria I. Isto pareceu demonstrar que, nessas situações, a criança ouvia a intervenção, pensava e a respondia de alguma forma. Novamente, é possível notar a grande ocorrência dos fatos da categoria I. Confirmando esta predominância, 21(5,01%) foram casos onde o primeiro fato era da categoria I e o segundo ocorria desde logo após até 6 segundos depois e era da categoria II. Mais raros (13, 3,1%) foram casos onde o primeiro fato desencadeado era da categoria II e o segundo era da I.

A já ressaltada grande ocorrência dos fatos da categoria I tanto como desencadeantes como desencadeados pelas intervenções permite algumas suposições. As intervenções são, pela definição usada, sempre atos que objetivam a comunicação de algo ao aluno. Sendo assim, é compreensível que elas obtenham como resposta do aluno também algum ato cujo objetivo seja a comunicação, principalmente se levarmos em conta que ordens de comando não são intervenções previstas como recomendáveis para o ambiente Logo. Elas, sim, poderiam ter como resposta imediata uma ação de parte do aluno. O fato de haver muitas intervenções previstas que objetivam conhecer e desenvolver os processos cognitivos do sujeito através de questões verbais e não de testes padronizados também ajuda a compreender a existência freqüente de fatos da categoria I. Finalmente, também colabora para tal compreensão o fato de ser recomendado aos facilitadores que, diante de

situações difíceis do ponto de vista afetivo, como por exemplo, baixa resistência à frustração ou aparente desinteresse pela atividade, seja buscado o entendimento das mesmas através do diálogo com a criança e não através de punições ou reforços positivos.

Como lacuna desta primeira análise realizada pelo mapeamento, contagem e classificação dos fatos, ficou a falta de um entendimento melhor sobre quais foram realmente os processos sobre os quais as intervenções agiram e como foi essa ação. Para suprir esta falta, foi iniciada uma segunda análise realizada sobre a divisão das filmagens em várias seções. Estas seções foram as nossas menores unidades de análise. Dentro delas, foi possível analisar a relação das intervenções pertencentes a cada uma com todo o trabalho e o pensamento da criança. Nas filmagens analisadas, encontrou-se objetivos de trabalho da criança em dois níveis distintos. Consideramos um objetivo como estando num nível diferente se estivesse subordinado a outro, ou seja, se a sua razão de existir fosse servir para um objetivo maior. As seções ocorreram sempre abaixo de um nível de objetivo específico, isto é, visando o mesmo objetivo, a criança deparava-se com sucessivos problemas diferentes. Assim, cada novo problema iniciava uma nova seção.

Toda seção desenrolava-se em torno de um problema central. Consideramos como sendo uma seção intercalada aquela que ocorresse entre duas outras que tivessem problemas centrais iguais e cujo problema central não fosse subordinado ao objetivo da anterior. Este fato acontecia, em geral, quando algo da seção anterior simplesmente lembrasse ao facilitador ou ao aluno uma outra questão a ser discutida nesta seção intercalada mas cuja discussão não visasse colaborar com o objetivo da sessão anterior

O estudo das seqüências das seções mostrou que elas eram diferentes conforme os tipos de intervenção mais usados. Facilitadores que usavam mais intervenções consideradas teoricamente como apropriadas para o ambiente Logo geralmente

começavam as seções fazendo perguntas da categoria I (método clínico piagetiano) e da categoria II (investigar as hipóteses das crianças sugerindo as respostas) e terminavam suas participações nas seções propondo que as hipóteses das crianças fossem testadas. Facilitadores que usavam mais intervenções consideradas teoricamente como incoerentes com o ambiente Logo podiam começar dando ordens ou afirmações para os estudantes. Quando começavam com perguntas, às vezes terminavam respondendo suas próprias perguntas, corrigindo as respostas dadas ou confirmando idéias propostas ou executadas pelos estudantes.

Considerando o total das seções, foi possível verificar que a maioria das intervenções dos facilitadores eram sobre a linguagem Logo ou sobre a resolução de problemas de programação sem investigar conhecimentos que estivessem suportando o trabalho das crianças. Conseqüentemente, o desenvolvimento da representação de tais conhecimentos, quando isso realmente acontecia, não era expressado nem ocorria diretamente relacionado a qualquer intervenção porque elas (tais intervenções) não ocorriam. Para poder explorar esses conceitos no ambiente Logo, é necessário conhecê-los muito bem e ter uma fundamentação no quadro teórico da epistemologia genética que permita conhecer o significado cognitivo das condutas das crianças.

Analisando as seções cujos problemas estavam relacionados à linguagem Logo, foi possível verificar que, em vários casos, quando o facilitador não sabia a resposta para um problema, ele abandonava uma posição na qual ele permitiria aos alunos procurar a solução e começava a guiá-los inibindo as idéias dos mesmos e levando-os a experiências inúteis de acordo com o que ele erroneamente pensava ser a solução.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PETRY, P. & FAGUNDES, L. (1989) Analysis of the Monitor's Interventions: Using the Clinical Method of Jean Piaget in the Logo Environment, *6th I.C.T.E. Proceedings*, Orlando.

PETRY, P. & FAGUNDES, L. (1991) Teacher Role in the Logo Environment: a Study about Teacher's Interventions, *12th E.C.O.O./8th I.C.T.E. Joint Conference Proceedings*, Toronto.

## Capítulo 8

### Entrevistando com o Método Clínico para Conhecer como o Professor Pensa sua Própria Prática

*Léa da Cruz Fagundes\**

*Paulo Padilla Petry\**

*Renata Gonçalves Prosdoscimi\*\**

#### INTRODUÇÃO

O Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC/UFRGS), que realiza pesquisas sobre processos cognitivos envolvidos na interação com o computador, também aplica os resultados dessas pesquisas na formação de professores para trabalhar em ambientes de aprendizagem informatizados. Entre os resultados, constatou-se que o trabalho dos professores não estava correspondendo à formação recebida (Petry e Fagundes, 1989). Esse dado deu origem à presente investigação sobre as intervenções do professor no ambiente Logo, com o objetivo de verificar o que os leva, cognitivamente, a interagir com as crianças de uma determinada maneira, ou seja, a representação e os objetivos que eles têm em seu trabalho.

---

\* Laboratório de Estudos Cognitivos - LEC/UFRGS

\*\* Bolsista de Iniciação Científica da FAPERGS

No ambiente acima referido, podem ser feitas diversas intervenções que têm como base e são coerentes com a epistemologia genética de Piaget. Elas objetivam conhecer e provocar o desenvolvimento dos processos cognitivos dos alunos.

## **METODOLOGIA**

Para entrevistar os professores, elaborou-se um referencial com 16 situações que contextualizavam 21 tipos diferentes de intervenção. Tais situações foram elaboradas a partir de registros em protocolos de observação de outros experimentos. Nas entrevistas realizadas, os professores foram interrogados sobre as intervenções exemplificadas no referencial. O objetivo foi o de averiguar seu julgamento sobre tais intervenções bem como as condições por eles relacionadas para concordar ou discordar e as diferentes possibilidades de sustentação das mesmas.

É importante ressaltar que essas entrevistas partiam de alguns pressupostos. Além de acreditar que os professores possuíam uma representação do seu trabalho, nós também pressupomos que eles possuíam alguns objetivos para o mesmo. Esses deveriam ser resultados desejáveis de seu trabalho com Logo. Saber os nomes dados a esses objetivos (desenvolvimento cognitivo ou qualquer outro) seria menos importante do que saber que fatos os professores considerariam como indicadores do atingimento dos mesmos. Também foi considerado que a entrevista poderia investigar como eles planejavam atingir suas metas através de seu trabalho (mesmo que em sua concepção as intervenções devessem ser mínimas ou inexistentes).

As entrevistas foram realizadas segundo o método clínico de Piaget, no qual o investigador deve sempre manter uma hipótese a ser verificada. Essa hipótese muda de acordo com as respostas dadas havendo uma relação dialética entre as sucessivas hipóteses do experimentador e as respostas que o

sujeito vai apresentando. Isso acontece porque se busca novas informações sobre as estruturas cognitivas dos sujeitos. O método clínico não tem uma forma definida, ou seja, não é compatível com entrevistas previamente estruturadas. Solicita-se continuamente as justificativas dos sujeitos para suas hipóteses buscando-se analisar o grau de estabilidade das mesmas. Nas entrevistas feitas, toda vez que os professores utilizavam algum termo técnico ou considerado ambíguo, eram solicitados a esclarecê-los com outros termos.

Foram entrevistados 5 professores que haviam recebido formação no LEC para trabalhar com crianças em ambientes informatizados. As entrevistas não tiveram uma duração fixa e foram realizadas em duas sessões de aproximadamente uma hora cada. Todas as entrevistas foram gravadas, transcritas, e depois reorganizadas, agrupando-se as respostas que se referiam às mesmas intervenções.

Para cada tipo de intervenção, foi registrado se o professor concordava ou discordava, as condições para concordar e discordar e a justificativa apresentada, isto é, os objetivos atribuídos àquela intervenção. Os argumentos e as condições para a utilização ou não de cada tipo de intervenção foram classificados, incluindo-se os casos em que os professores concordavam em algumas condições e discordavam da mesma intervenção em outras condições.

Classificou-se, também, a forma como os professores descreviam o processo existente entre a realização da intervenção e a efetivação dos objetivos buscados. Para tanto, definiu-se, para cada situação, o sujeito da intervenção, isto é, quem realizava a mesma (sempre o professor), o sujeito da ação descrita no processo (aluno ou professor) e o sujeito da ação descrita no objetivo (aluno ou professor).

## RESULTADOS

Durante a entrevista e antes dela, os professores mostraram uma resistência considerável para falar sobre seu trabalho. No entanto, as entrevistas demonstraram que responder as questões do método clínico sobre o trabalho no ambiente Logo provoca a ocorrência de significativa atividade de reflexão. Todos os professores entrevistados comentaram espontaneamente que eles não haviam pensado antes sobre vários pontos perguntados durante a entrevista. Quase todos os professores afirmaram que, depois da entrevista, eles haviam começado a pensar mais sobre o seu trabalho e a mudar sua compreensão do ambiente Logo.

O uso de contra-argumentação levou alguns dos professores a contradições desconfortáveis. A tentativa de dar respostas que eles julgavam que seriam as desejadas pelo entrevistador confrontadas com a contra-argumentação fizeram com que esses professores dessem algumas respostas incoerentes. Solicitados a definir uma posição, alguns preferiram a segunda e outros mantiveram a primeira resposta.

Analisando as respostas dadas pelos professores sobre seus objetivos, foi possível verificar que os professores não estão preocupados somente em provocar desenvolvimento cognitivo. Eles estão interessados também em preparar seus alunos para manter boas relações sociais.

Apesar de haver um interesse comum em provocar desenvolvimento cognitivo, quando indagados sobre seu significado para essa expressão, os professores apresentaram idéias diferentes. As respostas mostraram diferentes preocupações como desenvolver: habilidades específicas, a compreensão de programas cada vez mais complexos e pensamento criativo. Tudo sob o mesmo nome: desenvolvimento cognitivo.

Considerando as respostas dadas, foi possível verificar que a maioria das intervenções cujas categorias eram teoricamente recomendadas são aprovadas pelos professores. No entanto, as justificativas apresentadas mostraram que há diferentes níveis de consciência sobre o trabalho no ambiente Logo.

Essas razões foram classificadas em 15 categorias de acordo com os objetivos aos quais elas estavam relacionadas:

**OBJETIVO DE:**

**Provocar desenvolvimento cognitivo do sujeito.**

Exemplos: que o sujeito aprenda, faça abstrações, reformule hipóteses.

**Conhecer aspectos cognitivos do sujeito**

Exemplos: conhecer hipótese do sujeito, o grau de segurança na sustentação da hipótese.

**Conhecer aspectos afetivos do sujeito ou outros que não sejam cognitivos**

Exemplo: conhecer o sentimento que o sujeito tem frente ao que está acontecendo.

**Provocar início ou prosseguimento do trabalho sem provocar necessariamente aprendizagem.**

Exemplos: fazer com que o sujeito inicie seu trabalho, fazer com que o sujeito continue programando.

**Provocar estabelecimento e ou melhoria da relação professor X sujeito.**

Exemplos: desenvolver confiança, estabelecer uma relação mais aberta.

**Proporcionar condições cognitivas para o desenvolvimento cognitivo do sujeito.**

Exemplos: desenvolver capacidade de criar, de refletir, de pensar.

**Proporcionar condições afetivas para o desenvolvimento cognitivo do sujeito.**

Exemplos: fazer sujeito trabalhar sem medo, sem irritação, dar segurança ao sujeito para que ele aprenda.

**Colocar hipótese e experiência do sujeito em primeiro plano.**

Exemplos: Considerar o que o sujeito está trazendo, deixar sujeito livre.

**Intervir sobre o estado afetivo do sujeito sem explicitar objetivo**

Exemplos: descontrair, deixar sujeito menos irritado sem mencionar o objetivo para isso.

### **Provocar entendimento por parte do sujeito sobre o funcionamento do ambiente Logo.**

Exemplos: que o sujeito saiba que pode corrigir, que pode prosseguir trabalho, estabelecer qual é o papel do sujeito.

### **Provocar que sujeito se exponha diante do professor.**

Exemplo: que o sujeito exponha suas hipóteses ou seus sentimentos sem mencionar objetivo para isso.

### **Possibilitar existência de condições para a realização de outras intervenções.**

Exemplos: que o professor possa, posteriormente, fazer outras intervenções a partir do resultado da primeira.

### **Provocar desenvolvimento afetivo e social do sujeito.**

Exemplos: desenvolver autoestima e independência do sujeito, que ele conheça leis e valores.

### **Outros sem finalidade nem forma agrupável com as outras categorias.**

Exemplos: para que o professor estimule e questione o trabalho do sujeito, evitar que ocorram danos materiais.

### **Sem objetivo.**

Exemplo: concorda ou discorda com intervenção sem mencionar objetivo algum.

Foram encontradas, também, as seguintes relações entre os objetivos citados e a concordância ou discordância com as intervenções:

- . Concorda com a intervenção para atingir objetivo.
- . Concorda com a intervenção para remover algo inútil ao objetivo.
- . Não concorda com a intervenção porque vai impedir que se atinja o objetivo.
- . Não concorda com a intervenção porque vai deixar (se omitir) de atingir o objetivo.
- . Não concorda com a intervenção porque vai desenvolver o oposto ao objetivo.
- . Não concorda com a intervenção porque vai introduzir algo inútil ao objetivo.

Analisando o quanto cada professor mencionou cada objetivo, foi possível obter alguns indicadores. Considerou-se como possível indicador da flexibilidade do professor sua concordância e discordância com a mesma intervenção mas em diferentes condições. Os professores foram perguntados sobre 21 tipos de intervenção onde 12 tratam principalmente de aspectos cognitivos e 9 de aspectos afetivos. Por causa disso, foram calculados dois indicadores (proporções) de flexibilidade, um para aspectos cognitivos e outro para afetivos. Os indicadores variaram de 0 a 0,33 (onde o mínimo era 0 e o máximo era 1). A média foi de 0,15 nos dois indicadores. Considerando que, no ambiente Logo, todas as intervenções devem ser usadas de acordo com a situação e que os professores foram perguntados principalmente sobre intervenções recomendadas durante a formação, os indicadores de flexibilidade encontrados foram muito baixos. Isso pode apontar para entendimento das inter-

venções do ambiente Logo como absolutas e não flexíveis, ou seja, elas devem ou não ser usadas o tempo todo. É possível supor também que, se os professores não compreendem que há momentos mais apropriados para algumas do que para outras ações suas, eles podem também não entender o propósito de cada intervenção.

Um outro indicador calculado refere-se ao quanto cada professor usou o mesmo tipo de objetivo (conforme descrito acima) para justificar a concordância ou discordância com diferentes intervenções. Esse indicador foi chamado de persistência e também foi calculado separadamente conforme as intervenções tratavam principalmente de aspectos cognitivos ou de afetivos. Para calculá-lo, considerou-se a proporção do uso dos três argumentos mais freqüentes sobre o total de argumentos utilizados. No caso das intervenções sobre aspectos cognitivos, esse índice variou de 0,42 a 0,58 e sua média foi de 0,51, no caso daquelas sobre aspectos afetivos, ele variou de 0,33 a 0,53 e a média foi de 0,44. Além de apontar o quanto os professores estão usando os mesmos tipos de argumentos para justificar a concordância ou discordância com diferentes intervenções, não se sabe com que outros fatos esse indicador possa estar relacionado.

Além de concordar e discordar das intervenções por determinadas razões (objetivos), cada professor também era solicitado pelo método clínico a justificar como aquela intervenção específica desencadearia o fato por ele mencionado. Em muitos casos, os professores não conseguiam sequer fazer alguma tentativa de descrever o processo entre intervenção e objetivo. Quando conseguiam descrever algum processo, os tipos eram os seguintes:

- repetição da própria intervenção;
- repetição do objetivo buscado;
- descrição real do processo. Ou seja, relato do que ocorreria entre a intervenção e a realização do objetivo sendo

necessariamente diferente de ambos. Considerou-se repetição da intervenção quando a descrição do processo era sinônimo ou repetição da ação da intervenção, ou se estivesse toda ela inserida ou subentendida na mesma. Também foi considerada repetição do objetivo quando a descrição do processo era sinônimo ou repetição da ação do objetivo ou ainda estivesse incluída ou subentendida no mesmo.

Foi possível constatar que, em média, existe alguma descrição de processo em 64,5% (máximo encontrado foi de 76,32% e o mínimo de 50%) dos objetivos mencionados para justificar a concordância ou discordância a uma intervenção. Mas, por outro lado, descrição de processo que não seja uma repetição da intervenção ou do efeito buscado aconteceu, em média, em apenas 25,86% (mínimo encontrado de 18,42% e máximo de 35,89%) dos objetivos. Esses achados apontam para uma dificuldade considerável dos professores em descrever o que ocorre entre sua intervenção e o objetivo desejado. Vale ressaltar que não se está tratando da justeza teórica do processo descrito pelo professor e, sim, da sua incapacidade, na maioria dos casos, de tentar descrever algum processo que ocorreria entre sua ação e o objetivo buscado.

Uma primeira conclusão nada animadora a que podemos chegar é a de que os professores, que são formados para fazer seus alunos pensarem, passam por problemas quando chega o momento de pensar sua própria prática. Além do desconforto gerado pelas perguntas e da dificuldade para conseguir sujeitos (mais de 50% dos professores convidados recusaram), as respostas dadas mostraram que, no mínimo, os professores não costumam indagar-se sobre quando ou por que se faria algo num ambiente Logo.

Uma das características marcantes da proposta construcionista de Papert é permitir aos alunos escolherem as estratégias e as soluções para seus problemas sempre tendo em conta

que, para cada problema, podem existir várias soluções diferentes. No entanto, os professores parecem não pensar assim sobre seu trabalho, as intervenções devem ser feitas **sempre ou nunca**.

A dificuldade do professor em descrever o que ocorreria entre seus atos e os objetivos que busca mostra o quanto o que ocorre com o aluno pode ser um enigma para ele. Parece que resta ao professor confiar, muitas vezes, que o seu objetivo será alcançado, apesar de não saber como. Isso aponta fortemente para uma necessidade de mais e melhor conhecimento sobre a natureza das funções cognitivas e sobre o funcionamento dos mecanismos cognitivos durante o processo de aprendizagem nas passagens de um estado de menos conhecimento para novos estados de mais conhecimento.

Finalmente, é importante lembrar que se pretende preparar esse profissional, o professor, para atuar numa área nova com uma proposta bastante diferente que está fortemente condicionada por novas concepções. Infelizmente, parece que a formação que tem sido oferecida a ele não está atingindo o objetivo posto para o próprio professor. Trata-se da apropriação de uma epistemologia melhor definida. O professor necessita de uma reconstrução que afeta até os alicerces da sua cultura pedagógica. É hora de repensar a formação dos professores buscando-se melhor contextualização das novas situações de prática em ambiente informatizado. A própria estrutura das situações dos cursos de formação necessita ser replanejada buscando construção pessoal com o aumento de níveis de reflexão e de tomada de consciência, evitando que se prepare simplesmente para reproduzir.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

PETRY, P. & FAGUNDES, L., (1989) Analysis of the Monitor's Interventions: Using the Clinical Method of Jean Piaget in the Logo Environment, *6th I.C.T.E. Proceedings*, Orlando.

## Capítulo 9

### **Por uma Educação que Caminha para o Futuro — Breve Ensaio Sobre Perspectivas e Redimensionamentos da Escola e do Papel do Professor.**

*Maria Teresa Egler Mantoan\**

#### **INTRODUZINDO O TEMA**

*“Se quisesse escolher um símbolo votivo para saudar o novo milênio, escolheria este: o salto ágil e imprevisto do poeta — filósofo, que sobreleva o peso do mundo, demonstrando que sua gravidade detém o segredo da leveza...”*

*(Italo Calvino, 1990)*

Este estudo suscita inúmeras e desafiantes questões e remete à polêmica considerações sobre o que vislumbramos, hoje, como tendências dos projetos educacionais para atender às necessidades de formação do cidadão do século XXI. Neste inquietante momento como estabelecer, partindo dos referenciais educativos ora disponíveis, as metas que se almeja alcan-

---

\*Departamento de Metodologia de Ensino - Faculdade de Educação - FE/UNICAMP; Núcleo de Informática Aplicada à Educação - NIED/UNICAMP

çar? Qual o perfil de professor que melhor se adequaria a uma educação que deverá romper com seus padrões atuais e apontar para objetivos, métodos e instrumental de ensino inovadores?

De fato, será preciso saltar no tempo para dar conta dessa tarefa. E é nesse espaço vazio que estão sendo desafiados os que pretendem construir novas propostas.

O sistema educacional, a escola, o professor, o ensino vigentes ainda respiram ares conservadores e tradicionalistas de épocas que nos antecedem.

Reestruturar o conjunto de elementos que compõem o quadro educacional deste fim de século implica o reconhecimento do que está sendo hoje o preâmbulo do futuro. Em outras palavras, o que planejamos para o amanhã, em educação, deverá considerar a marcha incessante e implacável da evolução das ciências, das artes, da tecnologia e, especialmente, da capacidade de extensão da consciência humana. A ousadia, objetiva e bem direcionada, parece ser, pois, a chave para se repensar e reformular a formação das novas gerações. Só chegaremos lá quando as diferenças, a diversidade entre os seres, as culturas, os processos de desenvolvimento humano constituírem o marco fundamental da versão que se intenta elaborar como projeto educacional para os que nos sucederão na história.

Ora, o estabelecimento de um marco como tal está vinculado a transformações profundas na concepção do que é a escola e do que é o professor que nela atua. Sabe-se que conhecimentos pedagógicos os mais sofisticados não bastarão para reverter o que acontece na prática escolar e nos ambientes educacionais em todos os níveis de ensino. As mudanças de que se necessita para estabelecer as bases de uma educação inovadora dependem, sem dúvida, de uma reorientação das atitudes e dos propósitos dos que a concretizarão.

## REVENDO AS METAS EDUCACIONAIS NUMA PERSPECTIVA DE FUTURO

*“Qual o objetivo desse ensino? Acumular conhecimentos úteis? Aprender a aprender? Aprender a inovar, a produzir o novo em qualquer campo, tanto quanto no saber? Aprender a controlar, a verificar ou simplesmente a repetir?”*

*(Jean Piaget, 1972)*

O objetivo deste breve ensaio é mais problematizar do que esclarecer o leitor sobre o desenvolvimento galopante de novas tecnologias aplicáveis à educação e sobre o papel do professor no sentido de utilizar-se convenientemente desse arsenal de recursos à sua disposição. Seria certamente uma grande pretensão discorrer sobre este assunto, hoje, com a firmeza e a clareza que deverão caracterizá-lo amanhã, quando não estivermos mais vivendo este momento de transição, este verdadeiro impasse em que os ranços de paradigmas educacionais do passado ainda se mesclam com os clarões da “pós-modernidade”. Mas o que seria essa “pós-modernidade”, como cenário das propostas que estão por vir? O cenário em questão ultrapassa, sem dúvida, os limites da escola, mas tem seu ponto central nesse terreno fértil que é a educação. Pois só através dela é que se poderá transcender às formas usuais pelas quais temos vivenciado até então as relações com a natureza que nos cerca, com a cultura, os valores que nos envolvem, com a sociedade e o homem que nela se insere.

O tão esperado e “admirável mundo pós-moderno”, em que a solidariedade, a cooperação e a criatividade prevalecerão sobre toda e qualquer manipulação do individualismo e do mecanicismo nos acena, enfim, com a oportunidade de exprimir o que é característico da nossa espécie.

Estamos, portanto, no limiar de uma situação em que pensar sobre educação é acima de tudo, um ato que extrapola a própria questão pedagógica dos métodos, currículos, didáticas, embora não se possa jamais desconsiderá-los de vez. Trata-se de adentrar por outros caminhos, que conduzem ao entendimento da condição humana, em suas mais dignas e elevadas aspirações. Referimo-nos à liberdade de expressar idéias e sentimentos, à autonomia na construção dos conhecimentos e valores e o respeito ao modo de viver e pensar do outro, ao acesso às informações e à velocidade de sua propagação para fins de estreitamento e socialização das formas de comunicação. Igualmente aludimos ao incremento das relações intra e interpessoais e à conseqüente “transpessoalidade” dos contatos entre os seres vivos deste e de outros sistemas do universo, pela redimensionamento das distâncias físicas e sociais entre os povos e entre os referidos sistemas.

A escola que atende a essas aspirações parece, contudo, estar muito além do que preconizam os modelos mais recentes de educação inovada. Esta terá de buscar abordagens mais revolucionárias ainda, para garantir a cada ser uma experiência educacional que efetivamente corresponda aos ideais de um cidadão do mundo, do cosmos sem fronteiras.

A inteligência, um dos atributos humanos e vista segundo um enfoque de “pós-modernidade” educacional, não se reduzirá a um poder que gera a dominação e submete a compreensão. Essa capacidade deverá ser explorada no sentido de permitir à humanidade a possibilidade de usufruir do que já foi alcançado e de transformar para melhor o patrimônio comum que já conquistamos, num ritmo que acompanha o das máquinas e de outros meios afins.

O instrumental disponível para a exploração do poder intelectual deverá ser potente e ao mesmo tempo incitador de novos possíveis e nesse sentido, o estado atual da informática promete atender a este reclamo. Mas só os computadores não darão conta de tudo.

Os recursos que tornarão possíveis as transformações educacionais nos instigam, portanto, a rever as ideologias, os pressupostos teóricos, os objetivos da educação, tal como se apresentam hoje, mesmo em se tratando das propostas educacionais mais progressistas e atualizadas. Pode-se então antever o esforço gigantesco que teremos de empreender para tornar reais as aspirações que embalam os sonhos de uma educação para o amanhã.

#### REVENDO AS PRÁTICAS ESCOLARES NO CONTEXTO DE UMA ESCOLA QUE SE EXPANDE

*“Enfim, na etapa das relações interdisciplinares, pode-se esperar que se suceda uma fase superior que seria “transdisciplinar”, a qual não se contentaria em atingir intenções ou reciprocidades entre pesquisas especializadas, mas situaria tais ligações no interior de um sistema total, sem fronteiras estáveis entre as disciplinas”.*

*(Jean Piaget, 1972)*

Dada a rapidez com que certos domínios da ciência e da tecnologia têm evoluído, é de se esperar, ansiosamente, que as práticas educativas se contaminem com o mesmo espírito e despertem do estado de inércia em que se encontram. Seja pelos modismos ou pelo peso de práticas retrógradas, espere-se que uma reação da escola surja a qualquer momento. Salvo as propostas alternativas de ensino que despontam por toda parte, seja nos países de Primeiro como de Terceiro Mundo, essa situação parece estar chegando a seus limites de saturação.

As práticas educativas em geral e as práticas escolares propriamente ditas são sistemas organizados de ações que deveriam evoluir conjuntamente, dado o caráter de complementaridade das mesmas. Muitas são as razões que explicam a impermeabilidade entre ambas; uma delas, sem dúvida, é a

rigidez dos sistemas de ensino escolares, que se mantêm fechados, esclerosando-se pouco a pouco, pelo entupimento de seus canais de comunicação com o meio exterior. Os infartos nesses sistemas estão denunciando essa doença escolar, assim como alertando os que querem se prevenir dela. Enquanto a televisão, cinema e rádio, por exemplo, e outros meios de intermediação educam informalmente ricos e pobres, garantindo uma interação entre os remetentes e os receptores de mensagens comunicativas, a escola se apóia ainda no ensino livresco, no uso da representação, da simbolização em suas mais acanhadas manifestações, como é o caso de se copiar as lições do quadro negro... Enquanto a mídia faz chamamentos para a adoção de novos produtos e atitudes e contactua com o leitor e/ou consumidor num plano subliminar de consciência, a escola se dedica a desenvolver currículos, cuja abrangência é definida pelos níveis de ensino a que se referem.

Sistematizar conhecimentos na escola do amanhã não se restringirá, pois, a organizar o saber constituído em fatias, sob a forma de disciplinas, de conteúdos programáticos finalizados e tratados interdisciplinarmente, como proclamam até as escolas mais evoluídas. Teremos de caminhar muito além, isto é, rumo à essência desses conteúdos e portanto à uma categorização dos conhecimentos, cuja extensão e integração só se equilibram a partir de uma visão de transdisciplinariedade curricular. Em outras palavras, esse saber não será arbitrariamente recortado, mas acessível por inteiro, à capacidade de assimilação e, portanto, à criatividade, à inteligência de quem o abordar, pois estará sendo identificado pelo que é comum entre as disciplinas e que está além delas próprias.

Sempre fundamentada na idéia da especificidade de cada ser e de cada grupo social, cultural, étnico a que estiver à serviço, a educação terá de sofrer uma reforma organizacional que revolverá séculos de atraso e deverá chegar a uma análise ética de seus próprios objetivos, à luz de uma coerência cada vez mais crescente entre quem se pretende formar — o ho-

mem na sua dimensão mais plena — e para que fins essa formação se destina — o desenvolvimento local, num contexto global.

Fica evidente que a preparação para o exercer uma atividade útil, ou seja, a profissionalização, deixará de ser o fim último do complexo organizacional escolar. Mas continuará cabendo às escolas a função de formar pessoas para constituir a população ativa das sociedades. E como essa forma de atividade dia-a-dia se transforma e em uma velocidade crescente, a escolarização terá de se render a essa evidência, atualizando-se e, readaptando-se, sempre, para se ajustar a uma sociedade do conhecimento.

Uma educação para o amanhã requer práticas escolares que resgatem o que hoje, em geral, a escola nega ao aluno, isto é, a originalidade, a autenticidade no agir, no pensar, o desejo de explorar e conhecer o novo, o difícil, a responsabilidade de enfrentá-lo para satisfazer a fins pessoais e coletivos. Sendo assim, não se farão mais engenheiros, advogados, professores e outros trabalhadores como antigamente...

#### REVENDO O PAPEL DO PROFESSOR E REVISITANDO SUA PRÁTICA

*“A primeira tarefa do educador... é pois a de procurar adaptar o aluno a uma dada situação, sem encobrir-lhe a sua complexidade. É moldar no espírito da criança — não um hábito novo, nem mesmo uma crença nova — mas um método e um instrumento novos que lhe permitam compreender e se conduzir.”*

*(Jean Piaget, 1972)*

Numa visão de mundo que aspira atingir uma nova ordem, marcada por um caráter libertador, coletivista e mesmo universalista de intenções, o papel daquele que está numa das pontas da cadeia de ações que visa à formação do cidadão do futuro se reveste de uma importância ímpar. Tal relevância,

contudo, só se manifesta, à medida que se reconhece e se dá o devido valor à influência da educação na promoção dos indivíduos e no desenvolvimento social, moral e econômico das nações.

Embora em tímidas incursões, as experiências escolares estão, pouco a pouco, transpondo os limites da salas de aulas e interligando os alunos, os conhecimentos acadêmicos, os valores, os costumes, as culturas. O embrião desse fato tão auspicioso podemos encontrá-lo nas propostas de um visionário, Celestin Freinet, que com uma velha impressora manual, preconizou e pôs em ação no início deste século uma “Escola Moderna”, que socializava os conhecimentos e garantia a tramitação e divulgação dos mesmos em redes de correspondência interescolares.

A popularização crescente do uso de equipamentos eletrônicos: calculadoras, telefones, televisão, computadores estão atingindo a escola pouco a pouco e impelindo os professores a utilizar esses instrumentos em suas aulas. A adoção de tecnologia avançada e sua interligação em redes de comunicação já possibilitam a alguns alunos o estreitamento e a troca de informações, idéias, sentimentos ao mesmo tempo em que expandem os horizontes da escola, quebrando inúmeras barreiras que a separam da vida, tal qual ela vibra, para além de seus próprios muros.

De certo que uma educação que tem aspirações orientadas para um enfoque mais globalizante de mundo, conhecimento, sociedade e desenvolvimento pessoal não poderá prescindir das máquinas e muito menos do que o professor pode desenvolver por intermédio delas. Mas, como então incorporar a atividade de programação, as hipermídias, a telemática e outras inovações, à prática escolar e mais, como redimensionar o uso desses recursos a um ensino que busca novas metas? Eis aí o grande desafio com que se defrontam o professor e os que se dedicam à sua formação.

A educação escolar e o professor que a ministra não têm, no geral, um referencial de mundo que se compatibiliza com a realidade circundante e com seus possíveis avanços. O espaço educacional parece imune, preservado desses avanços, mantendo o velho, pela indiferença às mudanças do meio.

Os processos responsáveis por certos fenômenos mundiais que denunciam as transformações referidas, como a globalização econômica e cultural, a polarização social, entre outros, parecem ser tão ou mais significativos que o progresso tecnológico propriamente dito, na mutação do papel do professor. Ocorre que os processos referidos não podem ser detidos por força maior que os contenha, dado que se alastram e agem na surdina das consciências. O domínio das linguagens computacionais, a opção por esta ou aquela metodologia de ensino, por este ou aquele sistema e ideário educativos não serão suficientes, contudo, para caracterizar esse novo professor. A evolução do mundo e a rapidez com que serão criados novos problemas de sobrevivência entre os homens está esculpindo, hoje, o perfil desse profissional. Porque será necessário contar com alguém que esteja habilitado a capacitar as gerações, a usar com eficiência os conhecimentos e inventar outros; que ensine a criança e o jovem a pensar; que privilegie em seu trabalho o incremento da imaginação, a engenhosidade, a curiosidade e a produtividade em suas aulas de aulas.

Trata-se, pois de uma tarefa que extrapola o que muitas tendências pedagógicas apregoam como metas educacionais de vanguarda e entre as quais destacamos as linhas construtivista, a sócio-histórica e as de tantos outros movimentos progressivistas em educação. A ampliação das proposições que distinguem o caráter alternativo dessas propostas não diz respeito somente à abrangência quantitativa dos seus objetivos, mas ao desdobramento do valor das metas em questão que, em decorrência dessa extensão, transformará o sentido das mesmas, porque elas serão construídas e exercidas na diver-

sidade das concepções, no caldeamento das classes sociais e das culturas.

No momento em que vivemos, como caracterizar com certa nitidez o professor que atenderá às exigências da escola expandida do próximo século? O máximo que se pode atrever a dizer é o que ele não deverá ser, em função do que nossa contemporaneidade permite antever. É dentro dessa condição limitada que podemos arriscar e fazer certas afirmações.

O conhecimento, como informação transmitida pelo professor será cada vez mais desnecessário e mesmo obsoleto, face ao que já é possível obter-se, e com rapidez crescente, das máquinas. Assim, o papel do professor não estará mais comprometido com a disseminação desse tipo de conhecimento, mas com o modo de se utilizar a potência das informações armazenadas em bancos de dados para promover o desenvolvimento individual e grupal, dentro e fora da sala de aula.

A capacidade de criação se nutre das diferenças entre os pontos de vistas, as idéias, as situações, os sentimentos. Em razão desse caráter peculiar do processo criativo, o professor deverá ter competência para desenvolver processos de ensino e de aprendizagem liberados das prescrições estritas dos paradigmas educacionais, mesmo os referentes às teorias mais revolucionárias de educação, será destacada e incentivada como a maneira mais coerente de se construir novos conceitos para a educação.

Dado que a cognição e a afetividade humanas são capazes de se expressar simbolicamente das formas mais inventivas e diferenciadas, o professor deixará de ser aquele que impõe a linguagem pela qual o aluno se exprime, deixando-o buscar a maneira que considere mais apropriada para transitar nos vários contextos em que atua. Trata-se de uma atitude que se coaduna com uma educação que promove a liberdade, o espírito crítico e a responsabilidade dos alunos, sem o que não se planta senão a reprodução e a dependência, dos níveis mais elementares aos superiores da escolarização.

**CONCLUINDO:**

*“Queremos ter certezas e não dúvidas — resultados e não experiências — , sem nem mesmo percebemos que as certezas só podem surgir através das dúvidas e os resultados, somente através das experiências.”*

*(Carl Jung, 1990)*

O redimensionamento da escola e do papel do professor para atender às necessidades do homem que povoará o planeta nos próximos tempos depende do que estamos construindo hoje, na direção desse futuro.

As antecipações que esta situação provoca são ora freadas, ora possíveis de serem definidas pela imaginação e a experiência dos que se dedicam à educar e à formar educadores.

Face ao exposto, o papel do professor terá as dimensões que lembram o papel do pedagogo em suas origens e que correspondem ao sentido que os gregos atribuíam à paidéia e os latinos, à humanitas. No primeiro sentido, a referência é à formação da pessoa humana, individualizada e considerada como eixo de sua própria evolução; no segundo, à educação do homem comprometido com o meio que o cerca, com o conjunto de costumes, valores e instrumentos, criados, aprendidos e transmitidos pelos membros de uma sociedade.

Mas paidéia e humanitas são significados que se aplicam à palavra cultura. Assim, o que se espera do professor no século XXI é que ele realize sua verdadeira e primitiva vocação, ou melhor, que seja aquele que ajuda a tecer as tramas do desenvolvimento individual e coletivo. E que maneja os instrumentos e os elementos que a cultura distingue como representativos do modo de viver e de pensar de um dado tempo.

Há ainda muito a refletir e a construir quanto ao espaço educacional do 3<sup>o</sup> milênio.

De certo não podemos prever o futuro em sua multiplicidade de possíveis, mas temos a possibilidade de determinar o amanhã pelo que desejamos que ele seja hoje, agora!

**BIBLIOGRAFIA**

- CALVINO, I. (1990) *Seis propostas para o próximo milênio: lições americanas*. Tradução Ivo Barroso. São Paulo: Companhia das Letras.
- CAPRA, F. (1991) *Sabedoria incomum — conversas com pessoas notáveis*; tradução Carlos Afonso Malferrari. São Paulo: Editora Cultrix.
- PESSIS - PASTERNAK, G. (1993) *Do caos à inteligência artificial: quando os cientistas se interrogam*; tradução Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista.
- PIAGET, J. (1972) *Où va l'éducation*. Paris: Denoel / Gonthier.
- PIAGET, J. (1972) The epistemology of interdisciplinary relationships. In Apostel, L. et alii (Org.) *Interdisciplinarity - problems of teaching and research in universities*. Nice: OCDE - Centre for Educational Research and Innovation.
- TOFFLER, A. (1993) *Powershift: as mudanças do poder*, tradução Luiz Carlos do Nascimento e Silva; revisão teórica Marcus da Costa Moraes. 3ª edição. Rio de Janeiro: Record.
- WEIL, P.; D'Ambrosio, U. & CREMA, R. (1993) *Rumo à nova transdisciplinariedade: sistemas abertos de conhecimento*. São Paulo: Summus.

## Capítulo 10

### **Da Repetição à Recriação: Uma Análise da Formação do Professor para uma Informática na Educação**

*Maria Elisabette Brisola Brito Prado\**  
*Fernanda Maria Pereira Freire\**

#### **INTRODUÇÃO**

A formação do professor<sup>1</sup> é um assunto polêmico em muitas áreas, em vários níveis e, portanto não é um problema exclusivo da Informática na Educação. Entretanto, o computador ainda é um instrumento que gera dúvidas, conflitos e críticas quando utilizado com finalidades educacionais. Além disso, o

---

\* Nucleo de Informática Aplicada à Educação - NIED - UNICAMP

<sup>1</sup>Várias denominações vêm sendo utilizadas para se referir à figura do professor: mediador, colaborador, facilitador, co-construtor; em função de discussões que apontam para a necessidade de transformação tanto do profissional professor, como também, da estrutura e mentalidade escolares. Acreditamos que essas denominações enfatizam alguns dos aspectos do papel do professor e, por isso, preferimos manter o uso da palavra professor por acreditarmos que esse termo ainda é o melhor deles para se referir ao profissional que lida com o cotidiano escolar.

desenvolvimento tecnológico funciona como um fator agravante por que imprime ao processo de formação uma rapidez difícil de ser equacionada com o tempo necessário para que os avanços sejam compreendidos e assimilados em profundidade. Por esta razão, os profissionais que se ocupam da formação de professores nesta área, precisam analisar e refletir sobre como o processo de formação de professores vem sendo encaminhado.

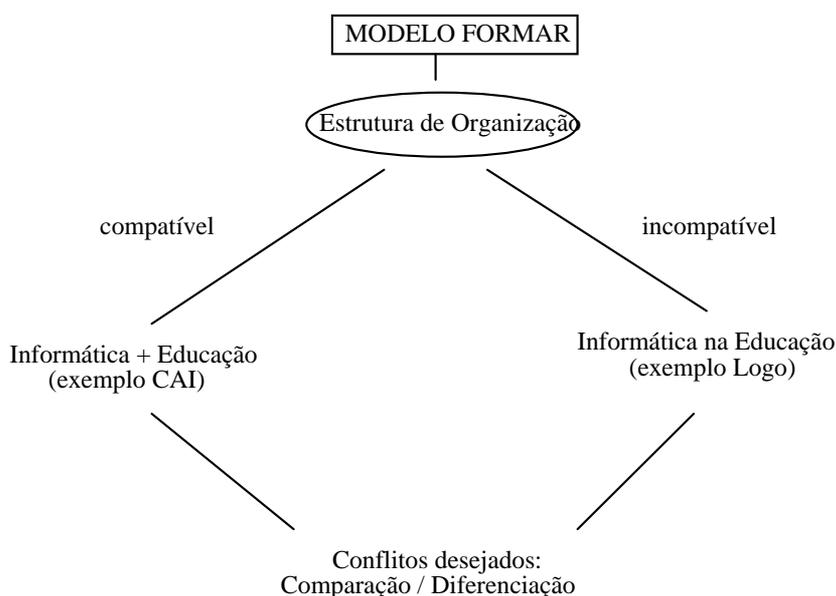
Foi fundamental a existência de uma política educacional que viabilizasse a disseminação do uso da tecnologia com objetivos educacionais através de cursos de capacitação de professores do tipo FORMAR. O curso FORMAR tem proporcionado aos participantes o conhecimento de um grande leque de diferentes usos da informática com objetivos educacionais (Valente, 1993). Essa diversidade possibilita ao participante conhecer e experimentar modos diferentes de conceber a Informática na Educação, subsidiando escolhas futuras. Portanto, no FORMAR coexistem uma visão de Informática na Educação que adiciona o computador ao sistema de ensino vigente, representada por exemplo, pelo uso de software instrucionais do tipo CAI e, uma visão que usa o computador como um meio de transformar o atual sistema de ensino, representada pela linguagem de programação Logo. Este aspecto, parece-nos importante por que cria uma situação favorável de aprendizagem que, permite ao participante experimentar, comparar, diferenciar essas concepções, muito embora, ambas utilizem o computador como uma ferramenta pedagógica.

As disciplinas que se caracterizam pela soma da Informática e Educação são compatíveis com a forma de organização do próprio curso, que exige o cumprimento de uma série de critérios<sup>2</sup>. Esses critérios são condizentes com o ensino tradicional e, portanto, não se atritam com as concepções de ensino e aprendizagem dessas disciplinas. O mesmo não acontece

---

<sup>2</sup>Crítérios do tipo: frequência, notas, grade curricular, certificado (titulação).

com o Logo. A linguagem Logo destaca-se por um modo diferenciado de conceber a aprendizagem e a prática pedagógica do professor, distanciando-se, do sistema de ensino mais tradicional. Referimo-nos a esse modo de pensar e agir pedagogicamente como uma nova abordagem educacional que se apóia nas idéias construcionistas (Papert, 1993; Valente, 1993). Essa nova abordagem é difícil de ser realizada através de uma estrutura que sustenta concepções contrárias (figura 1).



**figura 1**

Representação das diferentes concepções de Informática na Educação presentes no curso FORMAR

Tomando essas características do FORMAR como pano de fundo, este artigo tem por objetivo discutir duas questões que emergem em função do Laboratório Logo. A primeira das questões, refere-se ao conflito que se estabelece entre a nova abordagem educacional e a estrutura organizacional do curso. A segunda delas, diz respeito a adoção, por parte dos participan-

tes de um modelo de multiplicação dos pressupostos da abordagem educacional visando a expansão do trabalho em Informática na Educação.

Estas questões estão intrinsecamente relacionadas. O professor que participa de um curso FORMAR, ao retornar à sua instituição, tem o compromisso de implementar o trabalho de Informática na Educação. Para realizá-lo, ele acaba adotando a sua experiência como um modelo a ser reproduzido. Se, o seu projeto de trabalho for baseado no Logo, este modelo, com o passar do tempo, não satisfaz mais as particularidades do novo contexto de atuação, seja para formar novos professores, seja para atuar junto aos alunos em sala de aula. A médio prazo, observamos uma tendência na fixação de um modelo, apoiado no FORMAR, de multiplicação de professores em Logo e de atuação no Laboratório Logo com alunos.

Nossa análise tem como posto de observação o Laboratório Logo. É, portanto, uma crítica parcial que pode não coincidir com a análise de outros formadores do FORMAR. Mas, também é especial por que o Logo possui uma particularidade: não queremos salientar seus aspectos computacionais em detrimento do seu caráter educacional e vice-versa. Este balanceamento não é fácil de ser alcançado no contexto dos cursos de formação. Mesmo sendo uma análise localizada acreditamos que a elucidação dos problemas que enfrentamos pode servir para iniciar um amplo debate com outros formadores.

Embora nos sintamos “seduzidas” pela idéia de propor um novo modo de preparar professores, cremos que este não seja o momento oportuno por algumas razões. Primeiro, por que acreditamos que uma nova proposta só pode surgir a partir de um intenso exercício de reflexão sobre aquilo que hoje dispomos, suas raízes e suas conseqüências. Segundo, por que propor um novo modo de formação, pode significar “estabelecer um novo modelo” e este é o ponto que mais nos incomoda. A fixação de um modelo, por melhor que ele seja, afasta as pessoas do exercício de refletir e depurar. Não há dúvida que

um curso bem sucedido servirá sempre como um ponto de referência, que pode ser reaproveitado, recontextualizado e recriado mas, nunca, reproduzido de forma acrítica.

Este artigo deve ser visto, como uma oportunidade de socializarmos nossas próprias inquietações. Mais, como o momento de elucidarmos algumas questões problemáticas que podem auxiliar o delineamento de novas diretrizes que sustentem a planificação de cursos de formação futuros condizentes com as nossas concepções acerca da Informática na Educação.

### **PONTO DE PARTIDA: ALGUNS PRESSUPOSTOS**

Quando nos referimos à formação de professores neste contexto temos em mente uma concepção de Informática na Educação e também de Logo que, como nosso principal instrumento de trabalho, ainda representa um dos mais expressivos usos do computador com objetivos educacionais em nosso sistema de ensino. Esta ressalva vale por que sabemos que embora muitos façam uso do Logo, as concepções que subjazem a essa prática pedagógica podem ser de diferentes natureza, ainda que o discurso possa parecer-nos sempre o mesmo.

Não nos cabe, neste momento, discutir as diferentes concepções de Informática na Educação ou de Logo. Atualmente, há uma considerável literatura sobre esse assunto da qual destacamos a coletânea de trabalhos do NIED organizada em dois livros (Valente, 1991; Valente, 1993) pelo fato de compartilharmos das mesmas preocupações. Por outro lado, devido à importância dessas concepções para a compreensão do presente artigo, destacaremos os aspectos que nos parecem mais pertinentes.

Observamos um número crescente de áreas de atuação que prescindem da participação de várias disciplinas. O trabalho, geralmente, se dá através de grupos multi ou interdisci-

plinares e, mais recentemente, transdisciplinares. Embora seja “tentador” adicionarmos à Educação a Informática ou vice-versa, cremos que esse não seja o caminho<sup>3</sup>. A justaposição de duas ou mais áreas do conhecimento não produz um novo domínio integrado e acaba por reforçar a fragmentação do conhecimento que precisa ser superada. Vemos, portanto, a Informática na Educação como um novo domínio construído gradativamente por profissionais de diferentes áreas que se aplicam de forma interdisciplinar.

A interdisciplinaridade não é fácil de ser alcançada. Ela requer um esforço contínuo, de cada profissional e, ao mesmo tempo, de todo o grupo, no sentido de produzir um conhecimento compartilhado, no qual não existe a predominância de uma ou outra disciplina. Cada profissional, além de analisar a situação a partir de sua perspectiva, precisa estudar e se aprofundar em áreas de atuação que não pertencem à sua especialidade. Essa espécie de “lição de casa” permite-lhe fazer críticas internas, isto é, a partir do ponto de vista de outros profissionais. Esse ir e vir de uma área para outra colabora para a expansão e flexibilização de sua formação enquanto profissional. Não há dúvida de que um educador será sempre e, muito mais profundamente, um educador e não um informata; não há perda de identidade mas, sim, transformação de seu próprio conhecimento. Os limites entre uma área e outra, pouco a pouco vão se tornando difusos e a interação entre os profissionais supera a transmissão de informações técnicas para tornar-se

---

<sup>3</sup>Essa seria uma tendência dos grupos multidisciplinares. Geralmente, eles são mais fáceis de ser colocado em prática e, sem dúvida, facilitam o delineamento de soluções para problemas complexos. Ver mais a respeito da adição de áreas do conhecimento em Valente, J.A. (1993) *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Campinas: Gráfica Central da Unicamp, pag. 1 - 23.

um diálogo efetivo<sup>4</sup>. Este tipo de parceria, a nosso ver, é que permite a integração do conhecimento de forma profunda e produtiva (figura 2).

A utilização da linguagem Logo em sala de aula é um exemplo de interdisciplinaridade. Os conhecimentos sobre pedagogia, psicologia, programação de computadores, não são mais ou menos importantes entre si. No conjunto, eles produzem uma certa abordagem educacional.



**figura 2**

Rede de relações que se estabelece entre diferentes áreas que provoca a emergência de um novo conhecimento compartilhado

A palavra Logo possui vários sentidos imbricados (metodologia, filosofia, linguagem de programação). Todos esses sentidos não são gratuitos. Da maneira como o Logo Gráfico foi implementado computacionalmente ele espelha certos pressupostos educacionais de tal modo que não é nítido o que foi uma opção “puramente” técnica ou “puramente” educacional; as du-

---

<sup>4</sup>Usamos a palavra “diálogo” no sentido atribuído por Paulo Freire. Ver a esse respeito em Gadotti, M. (1993) *Convite à Leitura de Paulo Freire*. São Paulo: Scipione, pag. 46 - 66.

as coisas se misturam<sup>5</sup>. Mas, o que consideramos mais importante da abordagem educacional Logo não é a linguagem de programação em si e sim, um modo de conceber e de usar programação de computadores que pode ser denominada de “estética Logo”<sup>6</sup>. Tanto, que somente a utilização da linguagem de programação Logo não garante uma prática pedagógica calcada nos princípios do Construcionismo.

Creemos, em linhas gerais, que com a atividade de programação estabelece-se um primeiro nível de interação que demanda por parte do sujeito um intenso exercício cognitivo-afetivo que sofre influência de um segundo nível de interação representado pela participação do professor e que também demanda, por parte deste, um exercício similar. A incorporação de outros sujeitos e de diferentes situações de aprendizagem multiplica e transforma, rápida e dinamicamente, essas interações, acabando por estabelecer uma complexa rede de conhecimentos compartilhados.

Em outras palavras, concebemos como parte fundamental e desencadeadora desta abordagem educacional a tríade aluno-computador-professor (Prado, 1992). Consideramos o ato de programar um tipo de atividade privilegiada por ser altamente reflexiva. Assim, precisamos manter uma atitude crítica

---

<sup>5</sup>Esta vem sendo a preocupação do grupo do NIED com relação ao desenvolvimento do software SLogo, coordenado pela Prof<sup>o</sup> Heloisa Vieira da Rocha.

<sup>6</sup>O uso dessa expressão foi discutido pela primeira vez pelo grupo do NIED em 1992, por ocasião da visita dos pesquisadores Edith Ackermann e Gregory Gargarian do MIT e David Cavallo da Digital Corporation que muito nos ajudaram a refletir sobre o nosso trabalho. A manutenção da palavra Logo é uma forma de reconhecer que este modo de conceber a tecnologia com finalidades educacionais foi inspirado no uso da linguagem Logo mas pode ser expandido para outras linguagens. Ver mais a esse respeito em Baranauskas, M.C.C. (1993) Criação de Ferramentas para o Ambiente Prolog e o Acesso de Novatos ao Paradigma em Lógica. Tese de Doutorado, FEE-UNICAMP.

frente aos avanços tecnológicos — não por sermos contrárias a eles — mas sim, a fim de compreendê-los e não perder de vista a atividade de programação, que é a essência dessa abordagem educacional. Ao mesmo tempo, precisamos estar conscientes de que o conceito de programação precisa ser visto como algo dinâmico, sujeito a transformações e, portanto, exigindo sempre, novas compreensões.

Este permanente estado de abertura é de fundamental importância para o profissional formador e nos faz pensar sobre o conceito de tempo. O tempo, para o formador, não é definido pelos padrões regulares de ontem, hoje, amanhã; de presente, passado e futuro. O formador tem que HOJE tentar sintetizar o que foi ontem e antever as probabilidades do amanhã. Neste sentido, idealizar um curso de formação é, ao mesmo tempo, reviver o passado e viver um futuro que ainda não aconteceu. Este aspecto é relevante para a análise que pretendemos desenvolver por que não há nela pretensão de valorizar ou desvalorizar os cursos do chamado “passado”. Ao contrário, estamos cada vez mais conscientes de que eles representavam, naquele momento, a síntese entre passado e futuro.

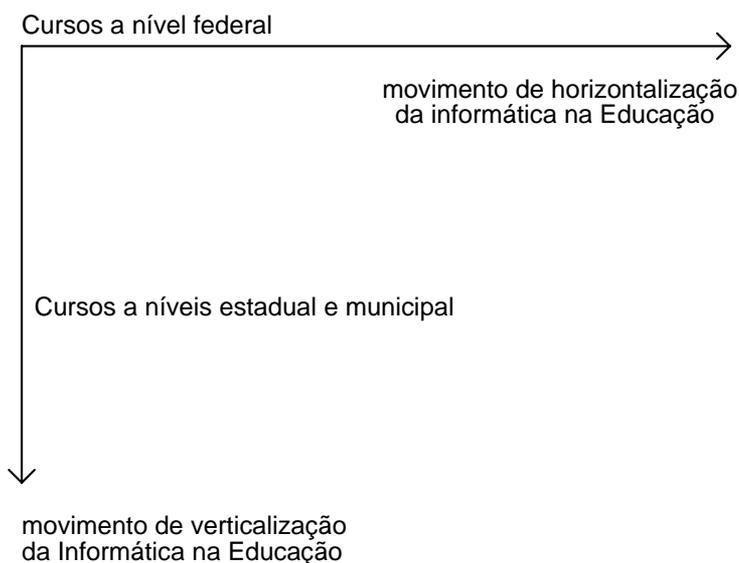
## **O CONFRONTO ENTRE O NOVO E O ANTIGO**

Historicamente, a formação de professores na área de Informática na Educação teve início com a implementação e desenvolvimento do Projeto EDUCOM (Andrade & Lima, 1993). Embora não fôsse o único objetivo do Projeto, a sua viabilização dependia fortemente do preparo de professores para usar o computador com finalidades educacionais. O Projeto EDUCOM desencadeou todo um processo de disseminação da Informática na Educação, culminando com a realização do primeiro curso de capacitação de professores na área — FORMAR I. Após este curso, que envolveu pessoas de vários esta-

dos do país, outras iniciativas foram surgindo a nível federal, estadual e municipal.

A disseminação e implementação de projetos de Informática na Educação foram sustentadas, inicialmente, por uma política a nível nacional, que apoiou e acompanhou tanto a criação do projeto EDUCOM quanto a expansão dessas idéias através do FORMAR I. Como efeito desse primeiro curso oficial foram criados centros de informática em diversos estados do país (os CIEDs, DIEDs, CIETs, CIESS, etc.) que passaram a desenvolver uma política de Informática na Educação voltada para as necessidades e peculiaridades de cada região. Com a expansão desses centros de informática, ocorreu uma mobilização também a nível municipal. Graças a essas iniciativas a Informática na Educação desenvolveu-se e hoje é possível encontrar escolas públicas estaduais e municipais que utilizam o computador como ferramenta pedagógica.

A expansão da Informática na Educação foi viabilizada por uma política globalizante (a nível federal) e por uma política localizada (a nível estadual e/ou municipal). Com os cursos FORMAR, ocorre um movimento de horizontalização da Informática na Educação por que eles ampliam as perspectivas de atuação para as Escolas Técnicas, Universidades e Educação Especial. Ao mesmo tempo, a proliferação da atuação dos centros de informática marca um movimento vertical de crescimento da área (figura 3).

**figura 3**

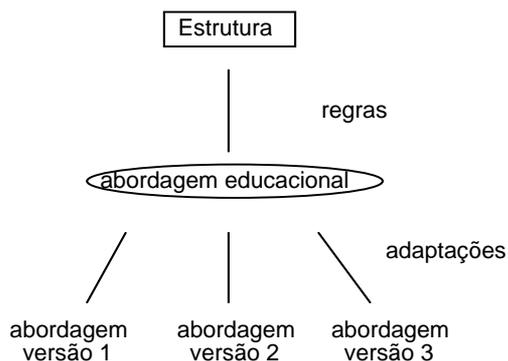
Relações entre as políticas federal, estadual e municipal

Embora essas relações estejam representadas de forma linear há, entre os dois movimentos, uma dinâmica de interação: a política nacional fomenta a demanda das necessidades apontadas pelo percurso vertical da Informática na Educação e vice-versa.

O movimento inicial da Informática na Educação, liderado por educadores e informatas, pautava-se em concepções de ensino e aprendizagem diversificadas e em conhecimentos e intuições bastante inovadores. Mas, a viabilização dessas idéias através de uma política nacional de Informática na Educação, ao mesmo tempo que imprimia a este movimento um sentido de seriedade e respeito, exigia o cumprimento de uma série de critérios que, como já foi dito, distanciavam-se dos pressupostos educacionais do Logo. Não queremos com isso dizer que os cursos de capacitação possam ocorrer sem nenhum tipo de estrutura; isso seria impossível. A estrutura é parte integrante do projeto que coloca em ação o processo de for-

mação e ela é sempre marcada por critérios. Mas, no caso específico da inserção do Logo nesse contexto, ocorre a apropriação do novo a partir de uma mentalidade antiga que se encontra, em todos nós, profundamente arraigada.

A relação entre a estrutura de organização antiga e a mentalidade educacional Logo não é dialética ocasionando problemas durante as atividades do Laboratório. O resultado dessa relação é a supremacia da estrutura sobre a abordagem educacional. Não é de se estranhar que isto ocorra; a estrutura do nosso sistema educacional encontra-se profundamente cristalizada devido ao seu caráter mantenedor de um certo modo de pensar a Educação. Essa estrutura impõe à abordagem educacional Logo constantes adaptações que, na maioria da vezes, provocam perdas significativas. E, assim, criam-se múltiplas versões dessa abordagem educacional, muitas vezes, deformadas (figura 4).



**figura 4**

Representação dos efeitos da pressão da estrutura sobre a nova abordagem educacional

A brincadeira do “telefone sem fio” pode nos ajudar a compreender como a estrutura do curso influencia a produção de versões deformadas da abordagem. A regra da brincadeira é a seguinte: você diz uma frase no ouvido de uma pessoa para que ela repita no ouvido de outra pessoa e, assim, sucessiva-

mente. Se você não escutou bem uma palavra, você deve repetir a frase o mais próximo possível daquilo que você foi capaz de entender. Não vale pedir para a pessoa dizer novamente a frase. É um jogo de passar à frente uma informação que, freqüentemente, está distorcida. Não há TEMPO para pensar, para analisar, para questionar. Só há um mecanismo de repetição. Neste jogo a REGRA determina a qualidade do resultado final. Da mesma forma, o estabelecimento apriorístico de regras que não se adequam a certas concepções educacionais pode provocar efeitos indesejáveis.

### **O Cotidiano do Laboratório Logo: nosso objeto de reflexão**

Notamos, no encaminhamento das atividades do laboratório alguns desses efeitos. Para os nossos atuais propósitos, é suficiente descrever o que a dicotomização entre a parte teórica relacionada aos pressupostos educacionais e psicológicos do Logo e as atividades práticas de programação pode provocar. Esses dois temas são desenvolvidos em módulos separados por diferentes profissionais e, geralmente, durante um mesmo período de tempo<sup>7</sup>.

Potencialmente, as atividades teóricas privilegiam os participantes da área educacional e, as atividades do laboratório, os participantes da área computacional. Mas não é bem assim que as coisas acontecem. As discussões teóricas em grupo permi-

---

<sup>7</sup>A organização de um curso FORMAR é, resumidamente, a seguinte: as disciplinas são divididas em módulos com duração variável e, tanto quanto possível, as disciplinas relacionadas entre si ocorrem durante um mesmo período. As vagas do curso são distribuídas entre profissionais da área educacional e da área de informática de forma balanceada. O grupo de participantes, portanto, é bastante heterogêneo quanto aos conhecimentos educacionais e computacionais. Ver mais detalhes em Valente, J.A. (1993) *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Campinas: Gráfica Central da Unicamp, pag. 114 - 134.

tem que os informatas compartilhem de forma mais equilibrada suas opiniões, ainda que elas não sejam provenientes de nenhum arcabouço teórico mais consistente. Entretanto, a interação sujeito X computador deixa muito mais evidente as dificuldades do sujeito e, especialmente neste caso, do educador. Não é fácil, depois de se ter atingido um certo nível profissional e social, encará-las. Esse tipo de atividade não permite que o desconhecimento passe despercebido pelo próprio participante e não há como diluí-lo entre os demais. Neste momento, os educadores — embora não sejam os únicos — passam a questionar as atividades do laboratório em função da teoria. O laboratório, portanto, é o lugar onde os conflitos começam a surgir. Há algum tempo, achávamos que esses conflitos eram frutos de problemas pessoais, isto é, que algumas pessoas eram mais susceptíveis a mudanças de opinião e de postura. Isso ainda pode ser verdade, mas também é verdade, que o confronto entre o “novo” e o “antigo” cria um clima favorável ao surgimento desse desconforto.

As atividades do laboratório não são capazes de superar essa dicotomia por que os objetivos do módulo não são claros. Idealmente, o laboratório deveria servir como um espaço privilegiado para as pessoas experienciarem, plenamente, o que queremos dizer com “ambiente de aprendizagem Logo”. Mas, ao mesmo tempo, os participantes devem adquirir um conhecimento mínimo sobre programação que os habilitem a, num futuro próximo, formar outros profissionais ou atuar junto aos seus alunos. Por esse conhecimento eles serão avaliados e receberão um título que os tornarão aptos a exercer e atuar na nova área. Além disso, de acordo com a organização do curso, os participantes freqüentarão um módulo avançado de Logo onde serão tratados os conceitos de programação simbólica. Para compreendê-los é necessário possuir algumas noções computacionais relativamente claras, como por exemplo, a idéia de recursão. Não ir além em programação, significa mais uma vez, criar uma versão distorcida dessa abordagem

educacional, dando margem para o surgimento de comentários como: “Logo é só para criancinhas!”.

Formar outros profissionais ou atuar em sala de aula não é a única razão para insistirmos no entendimento dos conceitos computacionais. O conhecimento sobre programação é fundamental para o conhecimento da própria abordagem. Este é o ponto básico que tornará possível o trabalho em sala de aula. Como integrar a programação às outras atividades escolares se não se conhece programação? Com certeza, o professor se transmitirá aos alunos o que ele sabe e como ele sabe. Ou, pior, ele limitará as possibilidades de exploração dos alunos ao seu próprio referencial. Isto pode significar a manutenção do ensino tradicional: reprodutor e mecanicista. Compreender a programação significa ir além do discurso teórico e compreender a teoria significa ir além do uso técnico da linguagem; a programação e a teoria deverão estar integradas na prática pedagógica de cada professor.

Por sua vez, também a teoria não é capaz de superar essa dicotomia. Ela cria um cenário ideal de como essa abordagem educacional deveria acontecer. Essa idealização é independente de qualquer contexto. Os participantes do curso ainda não conseguem relativizar o que ouvem, lêem e discutem e, acabam reduzindo os pressupostos da abordagem educacional a um conjunto de estereótipos<sup>8</sup> que são, facilmente, incorporados aos seus discursos. A criação desses estereótipos demonstra uma compreensão ainda muito superficial mas, talvez, a única possível dentro dos limites impostos pela duração da disciplina. O uso dos estereótipos é uma tentativa de se filiar à Informática na Educação. Mas eles também servem como regras que esta-

---

<sup>8</sup>Os estereótipos vão se sedimentando com o tempo e acabam caindo no “senso comum”. Por exemplo: “o professor, no laboratório, não pode colocar a mão no computador do aluno”; “o aluno aprende sozinho; o professor não deve lhe dar informações”, etc..

belecem, equivocadamente, o que o professor neste contexto deve e não deve fazer.

É preciso, pois, alcançar um entendimento dos conceitos computacionais e dos pressupostos teóricos que subjazem à linguagem Logo. Mas, vimos que durante esses cursos a compreensão atingida pelos participantes em ambos os módulos, de maneira geral, é aquém da desejada. Por quê? Por que esse curso, pela sua estrutura e constituição, não é um curso de formação, muito menos de formação em Logo, embora, ele tenha sido legitimado como tal. Pelas suas características, o curso FORMAR, propicia ao participante o acesso ao “supermercado da Informática”. Neste supermercado existem produtos incompatíveis entre si e, o “produto Logo”, além de se diferenciar dos demais, sofre, internamente, a incompatibilização entre a estrutura e seus pressupostos.

Os participantes não compreendem o Logo no contexto do próprio curso. E isso é mesmo difícil: como entender certas situações do curso se eles estão descobrindo que cada sujeito possui um ritmo próprio de aprendizagem, um estilo de aprendizagem, que o professor não deve ensinar explicitamente, etc., etc., etc.? E, por outro lado, como compreender que o estilo “bricoleur” precisa estruturar os programas computacionais, ou, como o professor, no laboratório, pode interromper um processo de exploração? Como, em tão pouco tempo, os participantes podem “digerir” toda esse volume de informações de modo a compreender o que estão vivendo naquelas poucas semanas? Esse conflito individual, maior ou menor dependendo da personalidade de cada um, é o retrato da pressão exercida pela organização do curso sobre os princípios da abordagem Logo.

Tanto a parte teórica quanto as atividades de laboratório devem estar atentas a essas incoerências de modo a equilibrar as tendências mais extremadas. Há alternativas para esse equilíbrio. Mas, para atingí-lo, cremos que seja fundamental, antes de tudo, a conscientização de todos os envolvidos na realização dos cursos para esse estado de coisas. Esta realidade

não é uma falha exclusiva da estrutura ou das disciplinas mas, sim, uma decorrência do atual momento histórico.

### **A ADOÇÃO DE UM MODELO**

Um ex-participante do FORMAR, sensibilizado pelas novas idéias, tem o compromisso de socializar a experiência em sua instituição. A realidade que lhe espera não é muito diferente da realidade do curso em termos de estrutura. O sujeito se vê então, pressionado a re-editar a sua própria experiência para os outros profissionais, sem ter tido tempo suficiente de acomodar as suas inquietações, seus novos conhecimentos e questionamentos. Não lhe sobra outra alternativa a não ser repetir aquilo que vivenciou. Essa repetição pode englobar vários níveis. O FORMAR todo pode ser repetido com o objetivo de multiplicar o número de professores na instituição. Muitas vezes, as diferentes concepções de Informática na Educação não são compreendidas pelo ex-participante e a brincadeira do telefone sem fio segue adiante. Quando o ex-participante “veste a camisa” do Logo e se sente apto a colocá-lo em ação na sua instituição, ele adota o modelo das disciplinas Logo para formar outros professores e, mais preocupante ainda, para atuar junto aos alunos. Há diferenças fundamentais entre o preparo do professor através de um curso e o trabalho no laboratório com alunos, que exigem uma compreensão um pouco mais sofisticada da abordagem educacional Logo.

Compreendemos que a cópia de um modelo faz parte de um processo amplo de apropriação de um novo conhecimento e, por isso mesmo, representa uma etapa absolutamente necessária desse processo. Papert, muito oportunamente, ilustrou esse fenômeno ao descrever o surgimento do cinema. Logo que o cinema surgiu ele ainda não tinha uma linguagem própria; as pessoas não sabiam o que fazer com a câmera, então,

elas se limitavam a filmar aquilo que elas já conheciam: filmavam o teatro (Papert, 1987).

O que nos preocupa é a tendência desse modelo ser perpetuado principalmente, como forma de utilizar o Logo. Essa tendência é reforçada pelo sucesso atingido pelo modelo FORMAR enquanto mecanismo de disseminação da Informática na Educação. Mas, ampliadas as perspectivas da área, as necessidades que surgem — consolidação do trabalho em sala de aula e melhoria de sua qualidade — não podem mais ser sanadas aplicando-se um modelo pronto ou quase-pronto. Agora, passados alguns anos, observamos a emergência de outras preocupações por parte dos professores que trabalham com Logo<sup>9</sup>. As soluções dependem da discussão e compreensão das modificações que essa prática educacional pode provocar a nível intelectual, afetivo, social e cultural. Hoje, a realidade da Informática na Educação é outra.

Durante o movimento de verticalização da Informática na Educação “atuar na área” significava expandir, construir laboratórios, preparar professores. O modelo do FORMAR atendia a esse objetivo. Passada a euforia, a novidade torna-se o trabalho do dia-a-dia para alunos e professores. Os professores começam a se preocupar com o fato de as regras aprendidas não surtirem os efeitos desejados. Os alunos parecem já ter feito tudo o que podiam com o Logo. O professor sente necessidade

---

<sup>9</sup>As preocupações dos professores surgem, a partir do momento em que eles, efetivamente, começam a usar o Logo em sala de aula. As questões mais frequentes são:

Quando e como introduzir um determinado comando?

Os alunos precisam aprender a programação primeiro para, depois, desenvolver um projeto específico?

Como compatibilizar o cumprimento do planejamento escolar com uma prática pedagógica mais aberta?

O professor precisa dominar a programação? Ele pode aprendê-la com seus alunos?

Como integrar a programação com o conteúdo de uma disciplina?

de se aprimorar, conhecer outras coisas e, às vezes, acabam convencidos de que os alunos precisam de outras linguagens de programação ou de outros aplicativos. Isso pode ser verdadeiro, não queremos dizer que o Logo seja a única alternativa. Mas, é possível, que o professor tenha se apropriado dos princípios do Logo de forma equivocada não possibilitando uma transformação da sua prática pedagógica; ele se limita, então, a procurar uma nova técnica. cremos que esse seja o efeito da compreensão deformada do Logo que acaba comprometendo o trabalho em sala de aula e que, pouco a pouco, reduzirá o papel do Logo a um conjunto de técnicas manejáveis<sup>10</sup>.

Um curso não deve ser visto como um modelo pronto para ser aplicado em toda e qualquer situação de aprendizagem. Esse modo de pensar é característico de uma prática reprodutora que herdamos da nossa escolarização. De acordo com os princípios da nova abordagem educacional, um curso deve servir como uma experiência a ser analisada, depurada e recriada. Esta é uma forma de pensar dinamicamente a aprendizagem e a construção do conhecimento. Mas, parece-nos inevitável que isso deixe de acontecer, de imediato, com os ex-participantes do FORMAR. A grande maioria convive com esse modo de pensar e de agir educacionalmente. O curso FORMAR também não é muito diferente dessa concepção. Poucos são os professores que conseguem mudar de mentalidade e, consequentemente, de atuação educacional<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup>Esse fenômeno não nos é desconhecido. Isso já aconteceu, por exemplo, com os princípios preconizados pela Escola Nova que inspiraram várias inovações pedagógicas que não encontraram eco na prática escolar. Ver mais a esse respeito em Saviani, D. (1989) *Escola e Democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política*. São Paulo: Cortez Autores Associados.

<sup>11</sup>Quando nos referimos a “grande maioria” ou a “poucos” é em função da média geral dos cursos. Não queremos generalizar e, tampouco, insinuar que os professores são retrógrados, incapazes, acomodados e indiferentes.

*“...o aprendizado de um novo referencial educacional envolve mudança de mentalidade. E isto não acontece de forma imediata, porque as pessoas não deletam de suas cabeças o que sabem dizer e fazer para colocar novas concepções. Não se muda de paradigma educacional como se muda de vestimenta. Mudanças de valores, concepções, idéias e, conseqüentemente, de atitudes não é um ato mecânico. É um processo reflexivo, depurativo, de reconstrução, que implica em transformação e, transformar, significa conhecer.”* (Prado, 1993:99)

O processo de recriação somente é possível graças a uma profunda compreensão dos pressupostos da abordagem educacional aliada ao reconhecimento das particularidades do contexto de uso da mesma. A diversidade de leituras de um conhecimento é extremamente importante para a sua compreensão. A interpretação única, além de utópica, pode ser um caminho para a estagnação do próprio conhecimento. O confronto de pontos de vista desencadeia um processo de recriação e produz, com o tempo, uma re-interpretação do tema a partir de uma perspectiva original.

O professor, para atuar de acordo com a nova abordagem educacional, precisa mudar de atitude. Esse processo é longo e, para alguns, muito difícil. Ele implica um estado de alerta permanente frente à sua atuação pedagógica. O professor, embora consciente das imperfeições do seu conhecimento neste contexto, precisa ousar, no sentido de “tentar fazer”. E, fazendo, precisa analisar, questionar e depurar o que foi feito. Esse processo contínuo de rever o que se faz e querer saber mais para fazer melhor é que lhe permite, gradativamente, compreender aquilo que ele viveu durante o FORMAR. A formação plena do professor só vai ser atingida quando ele conseguir mergulhar neste processo íntimo de construção e re-

---

Ao contrário, cada vez mais, deparamo-nos com professores questionadores, críticos e sedentos de mudanças

construção. Seria ilusório pensarmos que o curso FORMAR ou, qualquer outro curso, poderia, por si só, garantir a formação de um profissional.

Felizmente, nos últimos tempos, temos observado algumas fragilidades desse modelo, embora os professores ainda não o tenham abandonado por completo. Os professores, que embarcaram nesse processo de mudança pessoal, têm revelado questionamentos que assinalam a busca de novos níveis de compreensão dessa abordagem educacional que não poderá ser satisfeita através de cursos semelhantes ao FORMAR. Cremos, que a sua repetição em outras situações, propicia um tipo de Informática na Educação que adiciona a tecnologia ao modelo de ensino que ainda perdura na maioria de nossas escolas. Se, o que pretendemos é a construção de uma nova área integrada, os cursos precisam adquirir um novo perfil.

## **DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Gostaríamos de alinhar algumas idéias discutidas neste artigo sobre o curso FORMAR, a formação de professores em Logo e o trabalho atualmente desenvolvido no Laboratório Logo.

### **Sobre os objetivos do FORMAR**

Analisando o curso FORMAR concluímos que ele não possui as características que possui gratuitamente. Ele foi projetado como parte de um plano muito maior, o da Informática na Educação. As suas características retratam uma época em que era preciso “espalhar sementes”, difundir o uso da tecnologia com finalidades educacionais. O FORMAR cumpriu o seu papel. O equívoco, talvez tenha sido, o de legitimarmos o seu pa-

pel enquanto curso de formação quando, na realidade, o seu papel foi o de disseminação, sensibilização e mobilização.

Será que podemos dizer que o FORMAR forma professores na área de Informática na Educação? Sobre qual Informática na Educação estamos nos referindo? Mostramos que o FORMAR baseia-se em duas concepções de Informática na Educação distintas. É possível, que o FORMAR forme o professor que pretende acrescentar técnicas computacionais ao seu arsenal de recursos pedagógicos. Mas, ele não forma o professor que pretende usar recursos computacionais de acordo com os princípios educacionais da estética Logo. Neste último caso, a formação deve, necessariamente, transcender o uso técnico do Logo e o uso de estereótipos.

Na nossa opinião, o FORMAR representa um mecanismo extremamente eficiente de disseminação de diversas propostas sobre o uso do computador. Visto sob esta perspectiva, a inclusão do Logo neste contexto, parece-nos interessante, por que permite a comparação das visões educacionais, ampliando a discussão e as possibilidades de escolhas. Portanto, se redimensionarmos o objetivo do FORMAR da formação para a disseminação, parece-nos plausível que o Laboratório Logo constitua o “ambiente de aprendizagem Logo” por que mais importante do que aprender os conceitos computacionais, neste momento, seria experienciar a prática pedagógica que sustenta a utilização e a compreensão dos mesmos.

## **O curso de formação em Logo**

Se o FORMAR não forma professores para atuar com Logo; se a estrutura do FORMAR é incompatível com o Logo, talvez, devemos sugerir o desenvolvimento de cursos de formação em Logo condizentes com a Informática na Educação que integra as duas áreas do conhecimento.

A estrutura de sustentação desses cursos deve espelhar os princípios dessa concepção educacional. Essa estrutura é parte fundamental do curso, não é vista como forma de organização do conteúdo; mas sim, como constitutiva da própria abordagem educacional. O curso, embora deva possuir um conjunto de conhecimentos básicos a ser desenvolvido, deve prever a inclusão, a alteração e a transformação de tópicos de acordo com o dinamismo do processo de formação dos professores. A estrutura deve contar com mecanismos que permitam essa abertura. Uma maneira de colocar em ação esse “design” seria através de etapas intensivas e extensivas *“que se entrelaçam no tempo, objetivando a formação continuada dos educadores envolvidos.”* (Ripper, 1993:412). Dissemos que nenhum curso é capaz, por si só, de formar um profissional. Essa dinâmica permite a alimentação, o acompanhamento e o apoio ao processo de aprendizagem de cada professor, ou, em outras palavras, a descrição, a depuração e a reflexão sobre a sua prática pedagógica.

Durante as etapas intensivas o professor tem condições de mergulhar em um processo de aprendizagem individual e coletivo. Mas, o reconhecimento de sua aprendizagem vai acontecer na etapa extensiva. A reincidência do ciclo possibilita que a etapa intensiva também seja o momento de rever, reformular e reinterpretar o conhecimento vivenciado. Esse movimento permite ao professor não somente ter mais tempo para aprender mas, aprender de forma diferente: aprender na práxis (na ação e na reflexão).

Os dois tipos de etapa podem prever momentos mais teóricos ou mais computacionais sem que isso signifique fragmentar o conhecimento. Isto por quê, a ação pedagógica que requer a integração de ambos os conhecimentos também está ocorrendo, servindo como material para a depuração teórica e/ou computacional.

O aspecto fundamental desse tipo de formação é que o professor está se formando dentro do seu próprio contexto, o que

afasta a possibilidade de ele criar uma versão deformada de atuação para adequá-la à sua instituição. O seu local de trabalho é o seu ambiente de formação.

Destacamos as iniciativas do Projeto Gênese da Prefeitura Municipal de São Paulo<sup>12</sup> e do Projeto Eureka da Prefeitura Municipal de Campinas<sup>13</sup>. Estes projetos criaram uma estrutura de funcionamento diferenciada por que compreenderam em profundidade os princípios do Logo. Isto mostra que a estrutura não é uma barreira intransponível quando as pessoas atingem um entendimento apurado das concepções educacionais da Informática na Educação. Os Projetos tomam como ponto de partida o fato de que a formação dos professores é um processo continuado, de construção e re-construção. No entanto, esses Projetos representam iniciativas isoladas no panorama geral da Informática na Educação e, sabemos que esse modo continuado de formação não seria executável a nível nacional. Porém, eles mostram que é perfeitamente possível criar uma estrutura mais próxima aos princípios da Informática na Educação. Essas iniciativas não podem ser vistas como modelo mas, como exemplos que precisam ser analisados dentro do contexto em que se inserem. Os Projetos surgiram em circunstâncias especiais que não devem ser generalizadas.

## **O que tem sido feito hoje no Laboratório Logo**

Conscientes das contradições e dos problemas apontados ao longo do artigo, começamos a analisar diferentes formas de viabilizar as atividades no Laboratório Logo durante o curso FORMAR. Se, a estrutura é difícil de ser mudada, talvez uma

---

<sup>12</sup>O Projeto Gênese desenvolveu-se entre 1989 a 1992 sob a coordenação da Profa. Sulamita Ponzo de Menezes. A partir de 1993, passou a chamar-se III Millennium sob a coordenação da Profa. Regina Célia Vieira.

<sup>13</sup>O Projeto Eureka desenvolveu-se desde 1991 sob a coordenação da Profa. Afira Vianna Ripper.

iniciativa importante seja modificar o laboratório internamente<sup>14</sup>. Vejamos algumas características que colocamos em prática:

O ponto inicial é esclarecer aos participantes que o objetivo da disciplina é duplo e incompatível com o contexto geral do curso. Nosso intuito é, tanto quanto possível, equilibrar a constituição do ambiente Logo e a instrumentalização dos professores para dominar a linguagem computacional. Todo o conteúdo e a dinâmica de funcionamento do laboratório parte desse princípio.

Neste contexto, tentamos utilizar uma abordagem pedagógica que parte de um conjunto mínimo de conteúdo — que é esperado para a duração da disciplina — e prevê um grande número de possibilidades de encaminhamento para viabilizá-lo. A escolha do caminho para colocar em prática o conteúdo depende de cada grupo por que está sujeita a diferentes níveis de interação: formadoras x alunos, alunos x alunos, alunos x computador, etc.. A dinâmica do Laboratório Logo é ditada pelas características daquele contexto. Portanto, há um plano “previsível” e um plano “imprevisível”. Isto requer um acompanhamento minucioso dos acontecimentos que se desenrolam durante as atividades.

De acordo com o plano “previsível” criamos situações-problemas que visem a introdução e a aplicação contextualizada de vários conceitos computacionais. Estas situações propiciam o engajamento, o desencadeamento de hipóteses, de diferentes níveis de descrições, de diferentes estratégias de resolução de problemas, que tornam possível a discussão de alguns pressupostos pedagógicos do uso de Logo. Isso representa a integração dos fundamentos teóricos e da atividade de programação.

---

<sup>14</sup>Agradecemos de modo especial à Profa. Heloísa Vieira da Rocha que tem sido a nossa atual “formadora” informal em programação simbólica, propiciando-nos momentos de reflexão e de parceria.

As atividades são desenvolvidas de forma individual e/ou coletiva. O individual é extremamente importante para o participante pensar sobre o próprio pensamento, e o coletivo para o confronto e o entendimento de outras formas de pensar.

Para dar conta do conteúdo mínimo procuramos manter todo o grupo envolvido com um mesmo tópico computacional, inclusive para não criar discrepâncias entre os integrantes do grupo, que possam gerar frustração e desinteresse. Todo conceito computacional é formalizado coletivamente sob a nossa responsabilidade ou a de algum participante, após um período de exploração e aplicação do mesmo. A participação de um integrante do grupo nos momentos de fechamento é importante por que propicia um novo nível de descrição e explicitação do problema que deve ser ajustada às necessidades de entendimento dos demais participantes. Além disso, é uma maneira do sujeito “trocar de papel” e analisar o grau de complexidade envolvido nessa troca.

Durante algum tempo o mesmo tópico é mantido para que todos possam explorá-lo mas, há diferentes níveis de exploração, dependendo do conhecimento anterior dos participantes e do ritmo de aprendizagem que está se processando. Isso implica a “alimentação individualizada”: sugerimos ou, são sugeridas, novas situações-problemas que propiciam um outro nível de compreensão daquele tópico computacional.

Embora os conceitos sejam introduzidos com base em um contexto é importante, muitas vezes, que ele seja descontextualizado. Essa nova perspectiva permite ao participante analisar a funcionalidade original do comando e compreender os diferentes significados que ele pode vir a assumir, em relação ao contexto de cada situação-problema. Esse ir e vir propicia a formalização do conceito computacional e a flexibilização das descrições das soluções dos problemas.

Para o desenvolvimento do projeto de programação final, muitas vezes, sugerimos alguns contextos que re-utilizem todos os conceitos computacionais vistos durante a disciplina, de

modo que o participante possa re-interpretá-los, relacioná-los e re-organizá-los de acordo com a sua própria descrição.

Os aspectos que destacamos mostram que é possível, dentro das limitações do contexto, desenvolver um modo diferenciado de atuar com Logo que tenta conciliar as questões computacionais e pedagógicas. Esse modo de atuação foi desenvolvido durante esses anos de nossa experiência<sup>15</sup> exigindo de nossa parte um grande envolvimento e um grande nível de aprofundamento. Não atingimos o “ideal”. Há sempre novos problemas e desafios, inclusive tecnológicos, que precisam ser resolvidos e que demandam um outro nível de recriação.

Os três pontos de discussão que acabamos de levantar tratam o atual momento pelo qual estamos passando, Embora tenhamos criticado “a velha estrutura”, “a mentalidade antiga”, “o sistema de ensino vigente”, não consideramos a discrepância entre o novo e o velho como algo pernicioso. Nosso objetivo é o de elucidar essa discrepância para que estejamos conscientes desse momento de transição. Assim, talvez possamos alcançar um ponto de equilíbrio que não imponha cortes e equívocos ao novo e que possa transformar pouco a pouco o velho. É bem possível que ao alcançarmos essa transformação o novo já tenha se tornado velho, mas isto só comprovará o dinamismo de nossas idéias e ações. O desenvolvimento do conhecimento humano, em todas as áreas, gradativamente está evoluindo de maneira a contemporizar essa aparente dissonância. A transformação do conhecimento, das instituições e das formas de organização não se restringe ao pensamento educacional. Esse momento da nossa história está sendo marcado por uma fase de transição geral que pode levar tempo, mas que é absolutamente necessária e muito produtiva para o

---

<sup>15</sup>Temos participado desde 1986 dos cursos FORMAR I, II, III e de outros cursos promovidos pelos CIEDs, Escolas Técnicas Federais, MEC-Proninfe, OEA.

futuro. Eis a nossa chance de participarmos de forma consciente dessa transformação

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, P.F. & LIMA, M.C.M.A. Org. (1993) *Projeto Educocom*. Brasília: MEC/OEA.
- BARANAUSKAS, M.C.C. (1993) Criação de Ferramentas para o Ambiente Prolog e o Acesso de Novatos ao Paradigma em Lógica. *Tese de Doutorado*, Campinas: FEE-UNICAMP.
- GADOTTI, M. (1993) *Convite à Leitura de Paulo Freire*. São Paulo: Scipione.
- PAPERT, S. (1993) *The Children's Machine: Rethinking Schools in the Age of the Computer*. New York: Basic Books.
- PAPERT, S. (1987) A Critique of Technocentrism in Thinking About the School of the Future. Conferência proferida em Sofia, Bulgária.
- PRADO, M.E.B.B. (1993). Logo no Curso de Magistério: O Conflito entre Abordagens Educacionais. In J.A. Valente (Org.), *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Gráfica Central da Unicamp.
- PRADO, M.E.B.B. (1992). Logo na Formação de Professores: um enfoque reflexivo da prática educativa. *Anais do III Congresso Brasileiro Logo*. Petrópolis.
- RIPPER, A.F.; BRAGA, A.J.P. & MORAES, R.A. (1993). O Projeto Eureka. In J.A. Valente (Org.), *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Campinas: Gráfica Central da Unicamp.
- SAVIANI, D. (1989) *Escola e Democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política*. São Paulo: Cortez Autores Associados.
- VALENTE, J.A. Org. (1991) *Liberando a Mente: Computadores e Educação Especial*. Campinas: Gráfica Central da Unicamp.

VALENTE, J.A. Org. (1993) *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Campinas: Gráfica Central da Unicamp.

## Capítulo 11

### **A Formação de Recursos Humanos em Informática Educativa Propicia a Mudança de Postura do Professor?**

*Maria Elizabeth de Almeida* \*

O uso da informática na educação tem basicamente duas grandes linhas. A primeira refere-se ao ensino de informática, cujos objetos de estudo são a informática e os computadores e visa preparar profissionais da área como programadores, analistas de sistemas, engenheiros de software, etc.

A segunda grande linha trata do aprendizado de conceitos de quaisquer áreas de estudo através do uso de computadores. Assim, os computadores podem ser utilizados em diferentes áreas de conhecimento e em distintos níveis e modalidades educacionais, assumindo funções que variam de acordo com a abordagem e a perspectiva educacional adotada. O presente trabalho trata desta linha de uso da informática na educação.

Valente (1993a: 2) enfoca que o ensino através do uso de computadores pode se realizar sob diferentes abordagens, que situam-se e “*oscilam entre dois grandes pólos*”, cuja direção de

---

\*Departamento de Matemática Aplicada - CCEN/UFAL; Núcleo de Informática na Educação Superior - NIES/UFAL

uso dos seus elementos (computador, programa educacional e aluno) caracteriza a abordagem adotada.

Num dos polos, tem-se o controle do ensino pelo computador, o qual é previamente programado através de um software (programa educacional), denominado instrução auxiliada por computador, que transmite informações ao aluno ou verifica o volume de conhecimentos adquiridos sobre determinado assunto. A abordagem adotada neste caso baseia-se em teorias educacionais comportamentalistas, onde o computador funciona como uma máquina de ensinar otimizada e o software pode ser dos tipos tutorial, exercício-e-prática, jogos educacionais ou mesmo simulação. É estabelecido a priori as diferentes possibilidades, passos ou alternativas a serem adotadas pelo aluno. O professor torna-se um mero espectador do processo da exploração do software pelo aluno.

No outro polo, o controle do processo é do aluno, que utiliza determinado software para ensinar o computador a resolver um problema ou executar uma seqüência de ações (programa escrito em uma linguagem computacional) para produzir certos resultados ou efeitos. O aluno “ensina” o computador representando a forma como pensa a resolução do problema ou o caminho para produzir os resultados desejados. Aqui a abordagem é a resolução de problemas e a construção de conhecimentos, sendo o computador uma ferramenta tutorada pelo aluno que o ensina a “fazer”, cabendo ao aluno a função de “saber fazer-fazer”. O professor tem um importante papel como agente promotor do processo de aprendizagem do aluno, que constrói o conhecimento num ambiente que o desafia e o motiva para a exploração, a reflexão, a depuração de idéias e a descoberta de novos conceitos.

O computador como ferramenta educacional constitui “*uma das maiores fontes de mudança do ensino e do processo de manipular informação*”, enquanto que as abordagens de instrução auxiliada por computador “*podem ser caracterizadas como*

*uma tentativa de computadorizar o ensino tradicional.” (Valente, 1992; 1993a: 11)*

Os sistemas aplicativos também podem ser usados como ferramenta educacional através da exploração de processadores de textos, planilhas eletrônicas, gerenciadores de banco de dados, programas de editoração gráfica, etc, os quais foram desenvolvidos para outros fins que não os educacionais, mas se constituem em excelentes ferramentas quando explorados adequadamente, permitindo a construção criativa e cooperativa.

A abordagem de utilização dos computadores em educação tem como questão fundamental a preparação do professor. Se os computadores forem utilizados como tutoriais, se reforçará a prática educacional vigente, com os conteúdos sendo repassados ao aluno pelo computador, perpetuando a situação do aluno como ser passivo onde se “depositam” os conhecimentos. Neste caso tem-se o computador como uma versão moderna da proposta skinneriana de “máquina de ensinar”.

Ocorre outra abordagem quando o aluno “*ensina*” o computador, que é usado como uma ferramenta educacional do processo de aprendizagem. Aqui o papel do professor é de fundamental importância, pois deve atuar como “*facilitador da aprendizagem do aluno*” (Papert, 1988) e não apenas como repassador de conteúdos. Porém, a preparação do professor para atuar segundo esta abordagem, deve considerar que “*o uso da informática em educação não significa a soma de informática e educação, mas a integração dessas duas áreas. Para haver integração é necessário que haja domínio dos assuntos que estão sendo integrados, (...) Como parte do processo de preparação deve-se promover ao profissional “participante do curso vivenciar situações onde a informática é usada como recurso educacional, a fim de poder entender o que significa o aprendizado através da informática, qual o seu papel como educador nessa situação, e que metodologia é mais adequada ao seu estilo de trabalho.” (Valente, 1990; 1993b: 116)*

Este processo propicia ao educador assumir uma postura crítica frente ao uso do computador, pois esta preparação permite a aquisição de *“uma dose de conhecimento, não apenas da realidade educacional do seu país, região ou da sua área, como também do potencial dos instrumentos computacionais.”* (Almeida, 1988: 55)

A reflexão sobre a realidade na qual o educador se insere implica num compromisso para com as transformações que esta realidade vem exigindo. Assim, na preparação dos professores deve-se criar espaço para a realização de estudos filosófico-antropológicos concomitantemente com estudos e apropriação de recursos da ferramenta computacional, pois, como afirma Paulo Freire *“não é possível fazer uma reflexão sobre o que é a educação sem refletir sobre o próprio homem.”* E ainda, *“Se o meu compromisso é com o homem concreto, com a causa de sua humanização, de sua libertação, não posso por isso mesmo prescindir da ciência, nem da tecnologia, com as quais me vou instrumentando para melhor lutar por esta causa.”* (Freire, 1979: 22 e 27)

Destarte, cabe ao professor optar pelo seu papel como agente de transformação, através da escolha de uma linha filosófica-educacional, e da definição de seus métodos, técnicas e instrumentos de trabalho. Porém, sendo o professor um elemento engajado no contexto e um agente de mudança social, ele deve oportunizar aos educandos o desenvolvimento da sua autonomia como sujeitos da sua ação e do processo educacional. Assim, compreende-se ação educativa como sendo uma ação interdisciplinar.

A proposta de uso dos computadores em educação dentro desta abordagem, parte das idéias de Seymour Papert, que *“baseado na teoria de Jean Piaget sobre cognitivismo e epistemologia genética, propõe uma transformação na concepção do processo ensino-aprendizagem através do uso do computador como uma ferramenta que propicia ao aluno condições de explorar o seu potencial intelectual, desenvolvendo idéias nas*

*mais diferentes áreas do conhecimento e realizando sucessivas ações, reflexões e abstrações, criando assim seus próprios modelos intelectuais.” (Almeida, 1991: 2.29)*

O professor que atua segundo esta abordagem é aquele que *“intervém para promover o pensamento do sujeito e engaja-se com ele na implementação de seus projetos, compartilhando problemas, sem apontar soluções; respeitando os estilos de pensamento e interesses individuais; estimulando a formalização do processo empregado; ajudando assim o sujeito a entender, analisar, testar e corrigir os erros. Este professor é um facilitador no sentido definido por Fagundes, que lhe atribui a função de propor desafios para desequilibrar as certezas inadequadas, indagar sobre algumas informações pertinentes, mas quando suas sugestões não surtirem efeito ele deve interpretar isso como uma impossibilidade momentânea de assimilar a informação sugerida, isto é, à impossibilidade de atribuir à informação uma significação que a torne pertinente.” (Almeida, 1991: 2.229)*

*O papel ativo do aluno como construtor da sua aprendizagem, exige do professor características piagetianas. Em sua dissertação de Mestrado, Moreira da Silva coloca: “Piaget afirma que as crianças se desenvolvem espontaneamente na medida em que interagem com um meio físico e social, mas acen-tua a responsabilidade do educador em proporcionar-lhes um meio que propicie tal interação e desafios suficientes para que possa realizá-la ativamente.” (Moreira da Silva, 1990: 32)*

Portanto, o desenvolvimento da inteligência não é apenas decorrente de um processo individual, mas sobretudo das relações que se estabelecem entre o indivíduo e o meio através da apropriação da herança cultural e da sua ação sobre o meio social.

As idéias de Vygotsky sobre o estudo do desenvolvimento da cognição em seu contexto histórico-social, trazem grande contribuição à atuação do professor como promotor do processo de aprendizagem em ambientes informatizados, pois en-

quanto na perspectiva piagetiana “o computador pode funcionar como uma tela projetiva do pensamento, para Vygotsky essa tela passa a ser também uma representação do significado do mundo pelo aluno, um lugar onde ele poderá representar seus dados culturais (...).” Mas, o professor que procura atuar de forma coerente com esta abordagem não interfere aleatoriamente no processo de construção do aluno, mas respeitando-lhe o interesse, o nível de conhecimento e o estilo cognitivo, busca promover o aprendizado utilizando o conceito de “zona proximal de desenvolvimento — zpd”, a qual é definida por Vygotsky como a “distância entre o nível de desenvolvimento real que se costuma determinar através da solução independente de problemas e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.” (...) “Assim, os software educativos devem ser ajustados à linguagem dos alunos, determinando a necessidade de serem avaliados segundo padrões vistos não somente sob o ponto de vista do nível de cognição e do valor do feedback, mas segundo padrões culturais dos sujeitos.” (Menezes, 1993: 177-178)

Evidencia-se que professores e alunos têm papel fundamental nesta abordagem, cabendo ao computador, como instrumento de cultura, o papel de mediador do processo que propicia o “pensar-com” e o “pensar-sobre-o-pensar”.

Embora os cursos de formação de professores para uso do computador no processo de aprendizagem enfatizem as teorias psico-sócio-pedagógicas embasadoras da abordagem construcionista, não se pode afirmar que a partir daí a atuação dos professores será coerente com estes pressupostos teóricos. Na tentativa de mudar a sua prática instrucionista, o professor corre o risco de substituí-la por uma prática do tipo “laissez-faire”, livre de regras e espontaneísta. Nesta transição há uma situação de conflito quando o professor tenta assumir a postura

construtivista, mas ainda não reelaborou a sua prática, nem reconstruiu o seu papel.

Sobre o conflito entre abordagens educacionais Prado observa que se a teoria proposta trata de concepções divergentes daquelas vivenciadas pelos professores, não será fácil pensar e agir em consonância com esta nova teoria, pois é necessário interpretá-la de acordo com o contexto educacional, ou seja “recriá-la sem destituir o sentido real de seus princípios”. Tudo isto é desencadeado por um processo de reflexão, depuração e construção de um novo conhecimento que implica em “mudanças de valores, concepções, idéias e, conseqüentemente de atitudes”. *“Segundo Piaget, para a construção de um novo conhecimento o sujeito precisa vivenciar situações onde possa relacionar, comparar, diferenciar e integrar os conhecimentos. Isto implica colocar em ação os processos funcionais de regulações, abstrações e equilíbrio que desenvolvem novas estruturas mentais de assimilação do conhecimento”*. (Prado,1993: 99).

A reconstrução do papel do professor e de sua prática pedagógica de acordo com o enfoque construcionista proposto por Papert, é um processo que integra o cognitivismo piagetiano, a sócio-afetividade e o domínio da tecnologia computacional, favorecendo a construção de conhecimentos segundo os interesses e estilos de representação do pensamento, tornando alunos e professores sujeitos ativos da aprendizagem.

Mesmo os profissionais que dominam os recursos computacionais precisam ser preparados através de uma fundamentação em teorias de aprendizagem construcionistas, que lhes propicie a compreensão de como o aluno aprende e como intervir para promover a construção do conhecimento.

Para que o professor sinta-se capaz de empregar os recursos computacionais na educação é necessário que ele domine o computador, o que muitas vezes não ocorre de forma imediata, mas apenas através de um processo gradativo de exploração do computador. Valente observa que *“Dependendo do co-*

*nhecimento desse profissional, a capacidade de dominar o computador pode passar por um processo de formação de conceitos que se assemelha muito à formação do conceito de permanência de objeto que uma criança desenvolve durante os seus primeiros anos de vida.” (Valente,1993b: 117)*

Portanto, através de uma formação em informática na educação que enfoque todos os aspectos mencionados anteriormente, a saber: teorias de aprendizagem e do desenvolvimento, domínio do computador, ciência da computação, metodologia da pesquisa científica e tecnologia educacional, propicia-se ao profissional um embasamento teórico-prático que favorece a utilização do computador como ferramenta do processo ensino-aprendizagem, bem como sua atuação em equipes interdisciplinares de estudos e pesquisas sobre utilização e desenvolvimento de ambientes de aprendizagem computacionais.

Considerando-se estes aspectos, desenvolve-se no Núcleo de Informática na Educação Superior - NIES da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, programas de formação de recursos humanos para utilizar o computador no processo de ensino-aprendizagem, através de cursos de curta duração e de pós-graduação lato-sensu (especialização).

O 1º Curso de Especialização em Informática na Educação, com 390 horas, iniciou-se em dezembro/92 e concluiu suas disciplinas em agosto/93. Partindo da *“premissa que a informática educativa deve ser um processo de construção e apropriação da tecnologia computacional fundamentado em conceitos psicopedagógicos, filosóficos e antropológicos,”* desenvolveu-se o arcabouço teórico paralelamente com o estudo das disciplinas informáticas e as respectivas práticas no computador. Deste modo realizaram-se *“reflexões e discussões sobre a função do educador e sua prática pedagógica, os equívocos e as contradições do sistema educacional, as relações aluno-professor-computador, o erro como objeto de construção de conhecimento e as possibilidades de utilização do computador como um agente de mudança do paradigma educacional tradi-*

*cional.*” Adotou-se como espinha dorsal do curso o desenvolvimento de pesquisas sobre a informática aplicada a diversos níveis e modalidades de ensino, enfatizando a elaboração e execução de projetos. ( Em Aberto, 1993: 123)

Vale salientar os seguintes aspectos positivos do curso:

- a) propiciou a formação de professores de 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> graus, ensino técnico e educação especial, a maioria com pouca ou mesmo nenhuma experiência em computação e que hoje estão tentando implementar projetos da área na instituição onde trabalham;
- b) aprofundou a análise de questões referentes aos conteúdos (informáticos e pedagógicos) que devem ser enfocados em cursos deste porte, às distintas posturas dos docentes, aos diferentes estilos de exploração dos recursos informáticos observados principalmente nas atividades de programação, à postura dos alunos frente ao erro, ao processo de avaliação, etc.
- c) a participação de docentes de diferentes instituições que possuem experiências relevantes na área, permitindo que os alunos tivessem uma lente sobre o “estado da arte” no Brasil;
- d) a realização não só de aulas práticas no computador, mas também algumas sessões com crianças no ambiente de aprendizagem Logo, onde os alunos atuaram ora como facilitador, ora como observador, e em seguida participaram de reflexões e análise das respectivas posturas;
- e) oportunizou aos alunos apresentar o seu pré-projeto de pesquisa no final do I Módulo do curso, desenvolvê-lo no intervalo entre os módulos I e II, discutir o andamento da pesquisa durante o II Módulo e concluí-la após o encerramento deste, apresentando suas conclusões com Monografia de final de curso.

Dentre os aspectos negativos, destacam-se os seguintes:

- a) uso de microcomputadores obsoletos e em número reduzido para atividades deste porte;
- b) diferentes níveis de interesse, participação, e abstração apresentados pelos alunos, dificultando o aprofundamento de aspectos fundamentais tanto informáticos como pedagógicos;
- c) dificuldade de alguns participantes quanto à tomada de consciência da importância da mudança de sua prática pedagógica anterior para a abordagem construcionista;
- d) dificuldade dos docentes em propiciar a tomada de consciência de alguns participantes sobre a incoerência entre seu discurso construcionista e sua prática instrucionista, o que se refletiu no desenvolvimento das pesquisas em andamento.

Diante das experiências com formação de recursos humanos em informática na educação, conclue-se que o uso do computador como ferramenta de aprendizagem requer uma mudança de postura do professor, mudança esta que nem sempre é do interesse do professor, e mesmo quando o professor demonstra optar pela mudança, esta não ocorre de imediato, mas num processo gradativo, composto de ações, reflexões e depurações.

É premente considerar que a ciência da computação está em constante evolução, havendo necessidade de incluir novas técnicas informáticas nos futuros cursos e refletir sobre a apropriação destas no processo de aprendizagem.

A formação do professor não se encerra no final do curso, devendo caracterizar-se por um processo de formação contínua, através de grupos de aprofundamento dos estudos iniciados, realização de seminários sobre temas de interesse, promoção de oficinas de trabalho para apropriação de novas ferramentas informáticas, etc.

Porém, como afirmar que realmente ocorreu mudança na postura do professor? A ocorrência desta mudança pode ser

investigada através da análise de “diários de bordo”, elaborados pelo professor a cada sessão de trabalho e também pelas anotações de observadores que podem acompanhar o trabalho do professor.

Alguns aspectos importantes destacados por Seymour Papert, referentes à atuação do professor no processo de interação com os alunos em ambiente de aprendizagem informatizado e que devem ser objeto de análise nas investigações são os seguintes:

- . não impõe ao aluno seqüências de exercícios ou tarefas;
- . deixa o aluno propor os problemas que deseja implementar e permite-lhe encontrara solução mais adequada ao seu estilo;
- . analisa com o grupo de alunos os problemas que estão sendo implementados, estimulando cada aluno a formalizar o seu problema, a alternativa de solução adotada, as dificuldades encontradas e as novas descobertas;
- . introduz desafios para serem implementados pelos alunos, analisando as diferentes estratégias de solução adotadas;
- . quando o aluno encontra-se em conflito, o professor intervém no seu processo, aproximando-se do conhecimento demonstrado a partir de indagações sobre a proposta do trabalho. O professor deve promover reflexões sobre as hipóteses do aluno e auxiliá-lo no estabelecimento de relações entre o ocorrido e o pretendido, isto é, adequar suas intervenções ao estilo do aluno e à situação contextual, enfim atuar dentro da zona de desenvolvimento proximal — zpd, proposta por Vygotsky;
- . deixa disponível material bibliográfico sobre os recursos da ferramenta informática em uso e, quando necessário, fornece informações sobre aspectos convencionais do software ou sobre novas informações requeridas pela atividade em desenvolvimento;

- procura estabelecer relações entre o momento em que o aluno se defronta e outras situações enfrentadas anteriormente, relacionando “o novo com o velho”, isto é, relacionando os conhecimentos em construção a outros conhecimentos de domínio do aluno.
- diante de um novo problema assume atitude de pesquisador, levantando hipóteses, realizando experimentações, reflexões e depurações, buscando validar suas experiências.

Finalmente, retornando ao título deste trabalho, surge a pergunta: é possível se estabelecer uma metodologia de formação de recursos humanos em informática educativa que favoreça a mudança de postura do profissional? Supõe-se que não há um modelo de formação que garanta a mudança de postura do professor. Entretanto, pode-se favorecer ao profissional a possibilidade de assumir a abordagem educacional construcionista, a partir de cursos com as características aqui relatadas. Porém, levanta-se a hipótese que esta postura encontra-se diretamente relacionada com o estilo cognitivo, a área de formação e de atuação do professor, o que se pretende validar com o desenvolvimento de pesquisas.

Esta nova prática provocará o surgimento de outras questões e desequilíbrios, num processo dinâmico e integrador de ação, reflexão, depuração e ação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.J. (1988) *Educação e Informática. Os computadores na escola*. São Paulo: Cortez.
- ALMEIDA, M.E. (1991) A Informática Educativa na Usina Ciência da UFAL. *Anais do II SENINFE. NIES/UFAL*, Maceió, AL.
- FREIRE, P. (1979) *Educação e Mudança*. 14<sup>a</sup> ed, Rio de Janeiro: Paz e Terra, Coleção Educação e Comunicação, vol 1.
- MENEZES, S.P. (1993) Logo e a Formação de Professores: o uso interdisciplinar do computador na educação. *Dissertação de mestrado*. São Paulo: ECA/USP.
- MOREIRA DA SILVA, M.G. (1990) Informática na Educação. Mudança de atitude dos professores: uma realidade? *Dissertação de Mestrado*. Campinas: UNICAMP.
- PAPERT, S. (1988) *Logo: Computadores e Educação*. 3<sup>a</sup> ed, São Paulo: Brasiliense.
- PAPERT, S. (1986) Conferência proferida na Universidade de São Paulo, Nov.
- PRADO, M.E. (1993) Logo no Curso de Magistério: O conflito entre Abordagens Educacionais. In J. A. Valente (Org.), *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*, Campinas: SP, UNICAMP.
- VALENTE, J.A. (1990) Capacitação de Recursos Humanos em Informática e Educação. *Anais da I Jornada Alagoana de Informática na Educação*. Maceió: NIES/UFAL.
- VALENTE, J.A. (1993) Uso de Computador na Educação Especial: uma experiência com menores carentes. In J. A. Valente (Org.), *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*, Campinas: Gráfica da UNICAMP.
- VALENTE, J.A. (1993a) Diferentes usos do Computador na Educação. In J. A. Valente (Org.), *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*, Campinas: Gráfica da UNICAMP.
- VALENTE, J.A. (1993b). Formação de Profissionais na Área de Informática em Educação. In: J. A. Valente, *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*, Campinas: Gráfica da UNICAMP.

VALENTE, J.A. (1993) O Caminho da Informática Educativa na UFAL. *Em Aberto*, Brasília, ano 12, Nº 57, jan/mar.

## Capítulo 12

### Ensinar e Deixar Aprender: A Formação do Facilitador Logo

*Silvia Branco Vidal Bustamante\**

*“Apenas orientando a criança para aprender através de “janelas para olhar o mundo”, o pensamento por hipóteses se torna significativo. Através dele é possível ativar estruturas da lógica elementar e através delas, é possível aprender a pensar e construir ciência.”*

#### INTRODUÇÃO

Os programas de capacitação docente tradicionais voltam-se basicamente para o treinamento. As propostas de formação do facilitador Logo orientam-se por um paradigma centrado no aluno, abordando como vetor de análise a construção interna e verbalizada do processo de aprendizagem. Nossa tese consiste em que a capacitação docente em moldes convencionais deve-

---

\* Centro de Informática Educativa - Universidade Católica de Petrópolis - PUC

ria ter os mesmos parâmetros da formação do facilitador em ambiente Logo.

## **PARÂMETROS REFERENCIAIS**

Constituem as considerações básicas que orientam o processo de capacitação.

### **Fundação Teórica**

Ao nível da fundamentação teórica, uma análise do processo de aprender, em função do qual o ensino se torna possível. Um trabalho menos ao nível da didática e mais ao nível matemática (Papert, 1985). Esse processo consiste em mudar o paradigma da escola convencional. Em abordar através da vivência, pelo professor-facilitador como aluno, um processo de capacitação, onde ele próprio experimente que aprender é um processo que envolve o pensar, a autodiagnose do pensar e a verbalização crítica e criativa do pensamento.

Quando o professor-facilitador vivencia esse processo, abre-se facilmente a uma atitude de exploração do real com seus alunos, o que muda a relação vertical professor-aluno (própria da Escola Convencional) para uma relação sintônica e circular porque interativa. Nesse sentido podemos fazer referência a Piaget (1976) quanto à natureza circular do processo de interação sujeito-objeto no ato de conhecer.

Portanto, nesse primeiro momento, a formação do professor-facilitador, deve vivenciar a mudança do paradigma, tirando a ênfase do “ensinar” e colocando-a para o processo de “aprender”.

Em Logo como na Escola, não se trata tanto de “ensinar” mais de “deixar aprender”, supondo-se que no deixar aprender o professor-facilitador compartilha o processo e não faz do “en-

sino” um bloqueio para a aprendizagem apropriada e autêntica. É necessário para isso, um espaço dialogal.

### **O modelo do ambiente**

Ao nível do arcabouço que modela o ambiente computacional, sempre movendo-se dialéticamente na síntese de dois opostos, na formação do professor-facilitador, é importante trabalhar ao nível da biogênese e da psicogênese dos processos cognitivos (Piaget, 1976) como interferem na organização das estruturas lógicas necessárias ao aprender: o software voltado para a instrução programada (CAI) e o software construído pelo aluno, individualmente ou em grupo.

Nesse momento, também a vivência dos dois tipos de software deve ser o parâmetro para, vinculada à teoria do item anterior, se poder distinguir qual o tipo de software que “ensina” e qual o tipo de software que “deixa aprender” através de ações e retroações do pensamento.

Nada parece mais efetivo que permitir a vivência dos dois modelos ou de outros que porventura existam para que, pela experiência orientada, o professor-facilitador seja capaz de realizar uma opção pelo que lhe parece mais significativo. No entanto, é preciso distinguir os dois modelos. As interações provocadas pelos ambientes do tipo (CAI) não favorecem, como em Logo a geração do conflito cognitivo, as negociações e a resolução do conflito (Clements & Nastasi, 1985, 1988; Lehrer & Schimdt, 1986; in Nastasi, Clements & Battista, 1990, p. 151).

De um lado, a riqueza de imagens e as múltiplas opções; de outro, o programa sem nada, a não ser o desafio a explorar,

descobrir e demonstrar. A interação grupal. A troca. A conclusão extraída a parti do desafio. De um lado a prioridade na máquina, no hardware e no software. De outro a prioridade na inteligência e no pensar.

Para que se possa ter consistência e coerência na direção metodológica a ser tomada, a vivência do professor-facilitador deve passar pelos dois modelos para, conhecendo a psicogênese do conhecimento, analisar, sem ideologia, os limites e as prioridades do caminho pelo qual deve optar.

### **O conhecimento especializado da linguagem de programação**

O professor tem papel primordial no ambiente Logo. Sua função não pode ser “dispensada”. Embora exista uma discussão quanto ao domínio técnico da linguagem pelo professor-facilitador, havendo quem diga que ele não deve saber programação mas sim ser um elemento de condução do processo, podemos destacar que de nada adianta o facilitador ser excelente em “técnicas” de programação Logo se não for capaz de dominar as “estratégias” pelas quais é possível caminhar pelo macromundo Logo.

Na maioria das vezes o excesso de técnica atrapalha porque leva o professor a “ensinar” e o aluno a “copiar” o que o professor ensinou. Desaparece então o elemento mediador do processo que é a elaboração interna, que através de ações e retroações (Piaget, 1976) leva à riqueza do processo. Apesar disso é necessário o domínio de técnicas de programação para se conhecer o problema e encorajar-se a solução cooperativa do mesmo (Nastasi, Clements & Batista, 1990, p. 151).

Em Logo, trata-se mais de pensar e criar, dentro de parâmetros de subjetividade-objetividade em dimensão dialogal do pensamento. Trata-se menos de receber e copiar passivamente o recebido.

Para tal caracterização no perfil do facilitador Logo é necessário que cada estrutura de procedimento lhe seja dada no processo de capacitação para o domínio da técnica instrucional. É importante que lhe seja permitido vivenciar e aplicar a estratégia pela qual existe um desafio que deve ser vencido de maneira individual e cooperativa, atuando como técnica de solução de problemas.

Ao mesmo tempo em que cabe ao professor-facilitador aprender a estabelecer um ambiente aberto e espontâneo, este não pode deixar de ser motivador. Por ser um ambiente aberto não pode esvaziar-se de significado.

Para que o processo consista realmente em um “desafio integrador” é necessário que, paralelamente à “abertura para aprender” exista o “desafio para construir”. Nessa mobilidade entre abertura e desafio cria-se o espaço para pensar. Adquire-se um sistema referencial de auto-estima e de relação dialogal com as outras pessoas do ambiente.

### **Características esperadas no professor-facilitador**

Na formação do professor-facilitador portanto é necessário como quadro esperável ao facilitador cultivar criticamente as seguintes aptidões:

- domínio das técnicas de programação que lhe permitam “deixar aprender” como quem “ensina”;
- ter um quadro teórico rigoroso, controlando como paradigma a sua conduta como facilitador;
- saber deixar fluir as hipóteses do aluno e levá-lo ao conflito de idéias cuja resolução resulta em novas formas de raciocínio;
- saber aproveitá-las e encaixá-las dentro do contexto do problema em análise;

- capacidade de para levar o aluno à auto-diagnose de seus processos mentais em interação com o computador;
- saber despertar a verbalização pelo aluno;
- dar condições de se trabalhar com efeito da motivação. É sabido que se pode ter efeitos diferenciais de motivação caso se trabalhe com CAI ou Logo (Hartner, 1978; White, 1959; in Nastasi, Clements & Batista, 1990 p. 151);
- saber colocar perguntas que levem à revisão, à demonstração ou à justificação de encaminhamento do problema;
- enquadrar, através de um protocolo de observação, o movimento do pensar do aluno e as estratégias por ele usadas;
- orientar pesquisa de conteúdo;
- orientar o desenvolvimento da forma do programa (processo), que expressa o conteúdo;
- valorizar o processo (encaminhamento e estratégias) mais que o conteúdo expresso.

Distinguido a conduta do facilitador e a do psicólogo, uma vez que se trata de Escola e não de Clínica, despertar a discussão conjunta da pesquisa do conteúdo e da investigação das estratégias do processo.

### **CONSTRUINDO ATRAVÉS DO LOGO UMA PROPOSTA DE PENSAR CIENTÍFICO: PROCESSOS E CONTEÚDOS**

Na formação do facilitador deve também constar um direcionamento mais para a avaliação processual através da justificação de hipóteses que para uma avaliação pelo produto como resultado final.

Embora a conduta do professor-facilitador no ambiente Logo difira da conduta do psicólogo, o professor-facilitador voltado para um ambiente de pesquisa, irá valorizar a atividade do aluno no processo e irá resgatar sua interação como professor no

desenvolvimento integrado das características do o ambiente Logo.

Essas atitudes do facilitador podem ser marcantes quer o aluno esteja atuando em: projetos livres; projetos orientados; projetos estruturados (Lemerise, 1991 p. 205).

Se o Logo, na caracterização do seu ambiente e no perfil do facilitador desenvolver o pensar, esse pensar pode ser pura e simplesmente matemático e geométrico. Enquanto o pensamento geométrico matemático, ativa estruturas de pensamento que poderão ser potencializadas para outras áreas de pesquisa.

Se souber atingir essas áreas de pesquisa, o conteúdo do pensar não será apenas a geometria ou as estruturas lógico-formais que caracterizam a atividade de programação.

### **Caracterização de Conteúdo**

- . O conteúdo do pensar poderá ser:
  - a) qualquer objeto de pesquisa realizado anteriormente ou a ser realizado posteriormente, justificando o computador;
  - b) o pensamento geométrico, e os conceitos e noções de espaço relacional;
  - c) o próprio pensar (metacognição).

Considerando as aptidões esperadas para a formação do facilitador, durante o processo de sua preparação, verifica-se que, mediando o ensinar e o deixar aprender, sua postura deve denotar, de maneira autêntica:

- . autoconfiança nas técnicas de programação;
- . percepção da relevância da pesquisa do objeto (conteúdo do conhecimento);

- atribuição de validade às estruturas dinâmicas do sujeito (processo do conhecimento) com relação, aquilo que está sendo pensado;
- análise com os alunos, da importância de pensar sobre o pensar em situações específicas do computador e da vida humana (metacognição e transferência).
- abordagem do pensar na solução de problemas de forma interacional e cooperativa.

Na realidade o facilitador é um problematizador. Desequilibra para integrar e equilibrar.

No entanto, o que deve fazer é estimular a pesquisa e o pensamento e, sem medo de errar, colocar-se a caminho com o aluno e, sobretudo, estar aberto à riqueza da exploração e à beleza da descoberta de que ele, professor-facilitador, também pode aprender com o aluno.

## **Modelagem do Processo**

Em que pese o problema da diretividade e da não-diretividade como atitude metodológica do professor-facilitador, a discussão clássica do problema da intervenção no ambiente Logo vai mais longe. Abrange o modelo que orienta uma ou outra atitude. É uma questão metacientífica.

Quer se esteja trabalhando com projetos livres, projetos orientados ou projetos estruturados (Lemerise, 1993, p. 205), o que se destaca na formação do facilitador é que ele seja capaz de ter uma hipótese de trabalho (Piaget, 1926) e que, com essa hipótese de trabalho, extraída de um quadro conceitual coerente e consistente, seja capaz de veicular no aluno uma volta à

descoberta do pensamento como origem da construção científica, quer ao nível do conteúdo da pesquisa, quer ao nível das estratégias lógicas que são capazes de dinamizar a ciência como busca e reconstrução conceitual do mundo (Bunge, 1971).

Uma vez caracterizado esse modelo de ciência como fundamental no ambiente de aprendizagem, a formação do facilitador passa pela formação de modelos científicos, de onde deriva a interrelação entre pesquisa e ensino, entre ciência e aprendizagem como processos de construção interna e de manifestação de resultados submetidos ao controle intersubjetivo para chegar à objetividade.

No ambiente Logo, esse processo se realiza pela análise e descoberta, pela discussão e pelo controle grupal como forma de verificar a validade dos resultados e das conclusões que o indivíduo ou o grupo extraíram da experiência.

Sem essa interligação entre conteúdo e processo pelo qual se pode trabalhar o conteúdo em modelos científicos a proposta Logo se esvazia e tende a se perder no puro formalismo. Apesar disso, considerando que a estrutura procedural da linguagem Logo adota um arcabouço de hierarquia de procedimentos, faz parte também da formação do facilitador em nível mais específico, trabalhar no aluno estratégias de programação. Essas estratégias podem ser consideradas como:

- estruturas “top down”, do estilo planejador que analisa primeiro, projeta e depois realiza;
- estruturas “bottom up”, em que construindo o programa, parte de unidades elementares e vai constituindo o projeto em níveis de complexidade maior (Papert, 1977).

Trabalhar com o aluno esses dois tipos de estruturas apontadas por Seymour Papert supõe reconhecer que os indivíduos variem em relação ao estilo cognitivo que adotam na construção de programas. A atitude de metacognição e de transferên-

cia de estruturas podem ser encorajadas no facilitador para que, em ambiente dialogal ele possa trabalhá-las com o aluno.

A estrutura de hierarquia de procedimentos pode ser transferível a outras situações que envolvem “análise de problema”, criando no ambiente Logo, ou em qualquer outro tipo de ambiente de aprendizagem que dele se origine, a atitude de subdividir um problema para entendê-lo melhor e a compreensão de que quem subdivide um problema subdivide o mundo (Papert, 1984). Essa atividade metacognitiva conduz a:

- um ajuste de proporção de problema (que muitas vezes se localiza numa das partes do todo e é tomado como o todo inteiro);
- uma análise do problema na parte ou subprocedimento em que ele se encontra, evitando alterar toda a estrutura quando o problema se situa numa parte específica ou num subprocedimento determinado;
- evitar que se tome a parte pelo todo.

Outra característica que se pode ensejar na formação do facilitador é que ele próprio torne compreensiva cada parte do procedimento.

Compreender a natureza e os elementos que estruturam um procedimento internamente envolve aspectos de compreensão da matematização do real. Ou seja, o procedimento é a expressão sintática e semântica, ao nível de linguagem de programação ou de matemática, de uma determinada realidade a ser formalizada.

O trabalho de construção do procedimento pelos alunos e pelo professor envolve compreensão do significante e do significado dos elementos estruturais do procedimento em relação ao que se quer que seja espelhado na tela do computador.

Estimular a compreensão de relações lógicas consiste em trabalhar a semiótica como conjugação de sintaxe, semântica e pragmática.

De Marcellus (1991, p. 217) afirma que dentro do princípio da pedagogia ativa, a escolha de atividades pode ser feita entre projetos individuais, pedagogia de projetos e projetos de classe.

Quanto à questão da diretividade (De Marcellus, 1992 p. 223) são propostas válidas ao professor: Ter coisas significativas a propor; dispor de um plano; saber o que cada situação vai exigir do facilitador e do aluno; saber controlar o que os alunos conduzem; explicitar passos e conceitos intelectuais.

O facilitador Logo se movimenta num universo de exploração. Muitas são as ciências que se interligam nesse tipo de trabalho. Todas elas trazem contribuição essencial à dinamização do pensar através de desafios onde o computador, mera ferramenta de trabalho, pode e deve se constituir como estímulo à aprendizagem cooperativa e um ambiente onde, transcendendo as máquinas e o laboratório de informática é possível aplicar o mesmo modelo na sala de aula, até então convencional.

Considerando os itens de formação do facilitador, este, durante e ao final do processo de capacitação, deverá ser capaz de trabalhar com a seguinte metodologia:

- . conhecimento da técnica de programação e da maneira de aplicá-la. (saber como propor o desafio e orientar sua construção);
- . estímulo à pesquisa como base de construção do conteúdo a ser veiculado através do computador (saber pesquisar e transmitir o gosto pela investigação a alunos de todos os níveis);
- . estímulo ao uso dinâmico do pensamento reflexivo ao invés do pensamento mecânico como forma de construir estruturas e estratégias do programação que permitam veicular o conteúdo (construção do processo);

- capacidade de provocar hipóteses e deduções que possam servir de base à construção e compreensão dos conceitos;
- habilidade de permitir que o aluno justifique as hipóteses que construiu e as discuta;
- especialidade de conduzir a análise grupal a níveis satisfatórios de conclusão do grupo a partir de posições diferentes ou encaminhamentos diferentes do problema;
- capacidade de divulgar os resultados da análise individual e grupal de tal forma que cada situação suscite novos problemas que sejam interessantes à pesquisa;
- habilidade de interligar todo o processo à busca de novos parâmetros e novos conteúdos que possam ser simulados através da construção de programas pelo computador.

## RESULTADOS

Esse paradigma está sendo aplicado na Universidade Católica de Petrópolis em processo de capacitação docente para professores de 3<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup>, 1<sup>o</sup> graus, onde se analisa a metodologia Logo com parâmetro para o pensar científico nos diversos níveis do ambiente acadêmico. O Projeto veicula a proposta Logo (essencialmente formal), a uma proposta de pesquisa científica nos diversos graus de ensino incluindo o primeiro segmento do 1<sup>o</sup> grau (pesquisa e representação do conteúdo).

O ambiente Logo tem o grande potencial de articular estruturas formais como a lógica, a matemática e a geometria com a possibilidade de pesquisas de conteúdo que possam se traduzir através da informática.

A formação do facilitador envolve portando, prioritariamente formação científica. Rigor e abertura para um trabalho não diretivo onde, no entanto, se saibam aproveitar as contribuições individuais ou grupais mesmo que o aluno seja a criança.

O principal objetivo da formação do facilitador é capacitar pessoa que não apenas ensinam a programar mas que sobretudo permitam aprender a raciocinar e a construir ciência.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUNGE, M. (1971) *La Ciencia, su metodo y su filosofia*. Ed. Madrid.
- DE MARCELLUS, (1991) O. *Pedagogie active et projects de classe avec Logo Writer*. Paris, *Delachaux e Niestlé*.
- LEMERISE, T. (1991) *Projets libres, projets orientés ou projets structurés*. Paris, *Delachaux e Niestlé*.
- NASTASI, B. et alii (1990) *Social Cognitive Interactions - Journal of Educational Psychology*.
- PAPERT, S. (1985) *Logo: Computadores e Educação*, São Paulo: Ed. Brasiliense
- PAPERT, S. (1984) *Microwords: transforming education, Logo memo*.
- PAPERT, S. (1977) *Assessment and Documentation of a Children's Computer Laboratory, Logo Memo N° 48*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- PIAGET, J. (1926) *A Representação ao Mundo da Criança*. Rio de Janeiro: Record.
- PIAGET, J. (1976) *Biologia e Conhecimento* - Petrópolis: ed. Vozes.

# Capítulo 13

## Ambientes de Programação Com Fins Educacionais: A Proposta SLogo

*Heloísa Vieira da Rocha\**

### Introdução

Logo foi concebido no fim dos anos 60 quando computadores e interfaces eram muito diferentes. O avanço tecnológico foi sensível nestes últimos 25 anos e sistemas tem envelhecido muito rapidamente.

Naturalmente, novas implementações de Logo foram e estão sendo desenvolvidas, podendo-se observar uma multiplicidade de implementações da linguagem que procuram, a medida do possível, incorporar algumas das características das modernas interfaces, como o uso de janelas, *mouse*, menus, etc.

Uma das recentes implementações é a SLogo<sup>1</sup> desenvolvida pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

---

\*Departamento de Ciências da Computação - DCC-IMECC/UNICAMP; Núcleo de Informática Aplicada à Educação - NIED/UNICAMP.

<sup>1</sup>Um software de domínio público, distribuído pela Unicamp. O desenvolvimento está sendo financiado pelo MEC/PRONINFE, CNPq-Projeto RHAE, IBM do Brasil e LEGO do Brasil Ltda.

O que se pretende, com este artigo, é efetuar uma análise das características mais relevantes do SLogo, procurando salientar as escolhas mais importantes que foram feitas no processo de projeto desta implementação.

Também foi feito um levantamento de algumas características que estão sendo incorporadas aos novos ambientes Logo, mais especificamente o PeopleLogo<sup>2</sup>, WinLogo<sup>3</sup>, LogoWriter<sup>4</sup> e ObjectLogo<sup>5</sup>. Em alguns pontos será feita referência à estas características procurando analisar suas conseqüências na atividade de programação.

A idéia de escrever este capítulo nasceu da seguinte pergunta, feita durante uma demonstração do SLogo:

*“Não vai poder “mexer” a tartaruga com o mouse?”*

A resposta instantânea e bastante enfática foi não, pois se isso fosse possível onde ficariam todos os conceitos importantes, relatados em inúmeras pesquisas, e que são explorados ao se programar a tartaruga para desenhar um quadrado ou um círculo, por exemplo.

Mas por muito tempo esta questão ficou incomodando, levando a questionamentos sobre as opções de projeto do ambiente SLogo e certamente muitas dúvidas devem ser analisadas como:

- Será que está-se tendo uma atitude de certa forma conservacionista perante o avanço tecnológico?
- Será que a rejeição em movimentar a tartaruga com mouse não está amarrada ao que se sabe fazer com Logo e que, e se isso fosse possível não se abririam outras opções de exploração não imaginadas?

---

<sup>2</sup>Produto da People Computação, Campinas, Brasil

<sup>3</sup>Produto Idea Investigacion y Desarrollo, Espanha

<sup>4</sup>Produto da Logo Computer System Inc., Canadá

<sup>5</sup> Produto Paradigm Software, EUA

- . Como as crianças, que vem usando mouse e sofisticados editores de desenho, irão receber este tipo de software cujo principal atrativo, ou “porta de entrada” , é produzir desenhos?

Portanto, o objetivo principal deste capítulo é provocar questionamentos sobre:

- . O que queremos do Logo enquanto uma linguagem de programação para fins educacionais?
- . Quais características devem ser preservadas, como parâmetros mínimos, de modo a não desfigurar o ambiente e tirar parte da riqueza que ele proporciona enquanto um ambiente de programação com objetivos educacionais?

E conseqüentemente este capítulo não deve ser lido simplesmente como uma descrição do SLogo. O SLogo é uma proposta sobre a qual podemos falar, contestar e principalmente modificar, daí estar sendo utilizado como cenário para uma discussão mais profunda e geral.

## O que é o SLogo

O SLogo foi concebido para ser um ambiente Logo mais rico e poderoso, no sentido de integrar sob a “estética Logo”, diversos ambientes computacionais com fins educacionais.

O núcleo do ambiente é o interpretador Logo padrão, incluindo o **Logo Gráfico**, **Logo Listas** e **Animação**, mais um **Ambiente de Depuração**. Outros sub-ambientes como **Módulo Declarativo** (que inclui o paradigma de programação lógica ao ambiente Logo),

**Laboratório de Ciências** (que efetua aquisição e representação de dados em tempo real, dados estes coletados de experimentos efetuados em laboratórios), **LEGO-Logo** (ambiente de controle em tempo real de construções feitas com Lego), **Logo**

**Tridimensional** (que permite o desenho de figuras tridimensionais), **Ferramentas Tri de Animação** (que permite o movimento tridimensional de *sprites*), **Editor de Textos**, **Logo Objeto**, **Logo Música**, **Slot Machine**, **Tartaruga de Solo**, **Plotter** e **Editor de Hipermídia** serão conectados ao interpretador. Com isso o SLogo é mais que uma nova implementação da linguagem Logo, mas suas características de projeto estão subsidiadas pelo "uso Logo" de informática na educação.

Toda implementação está sendo feita seguindo os parâmetros adotados na implementação do interpretador, para que com isso se garanta a necessária integração e manutenção de uma mesma estética. Portanto, os aspectos discutidos neste trabalho são relativos ao núcleo do ambiente.

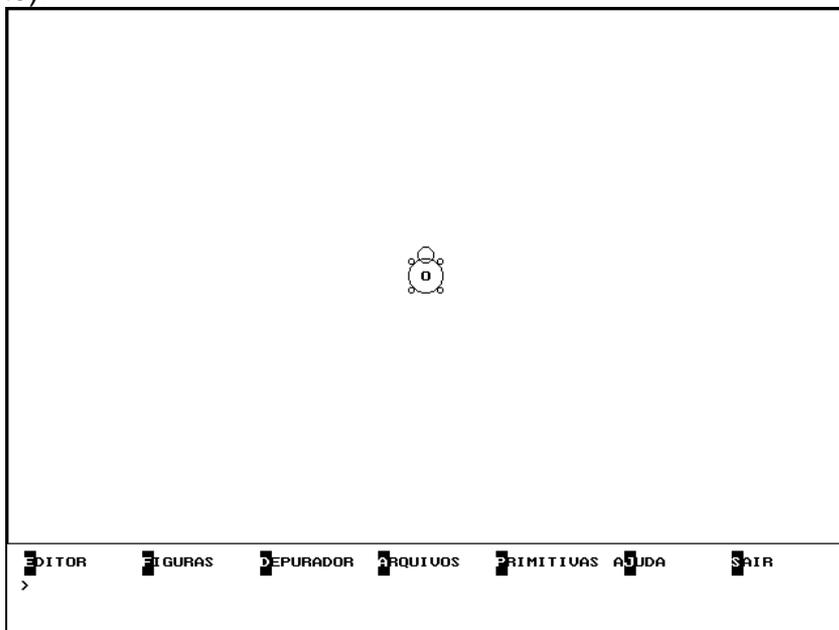
### **Características Básicas da Interface SLogo**

O projeto do sistema teve início em meados de 1991. A primeira opção que se fez foi quanto ao uso ou não da plataforma Windows, reconhecidamente a plataforma de desenvolvimento mais popular. Decidiu-se por não fazer a implementação para Windows dado que queríamos um amplo uso deste software, e sendo a base computacional disponível nos meios educacionais, principalmente os públicos, bastante precária, impossibilitaria o uso do sistema Windows. Certamente este quadro vem se alterando rápida e significativamente, o que nos leva a projetar uma próxima versão para o ambiente Windows.

No SLogo adotou-se um esquema de divisão da tela em janelas e de seleção de modos de ação através de um menu de opções (figura 1). A seleção das opções é feita via teclas de função e de movimento do cursor. Não utilizamos o *mouse* neste processo de seleção pelas mesmas razões expostas no parágrafo anterior.

A tela inicial do sistema (figura 1) subdivide-se em três áreas principais: **área de comunicação** (indicada por >), **área**

**da tartaruga** (maior janela onde aparece a figura da tartaruga) e **área de menu** (opções de controle das operações no ambiente).



**figura 1** - tela principal do sistema

Na área de comunicação (figura 2) o usuário executa comandos no modo direto, além de procedimentos previamente definidos. Nesta área são enviadas pelo sistema mensagens de erro e resultados de comandos e operações não gráficas.

Na **área da tartaruga** são mostrados resultados de comandos dados à tartaruga (figura 2).

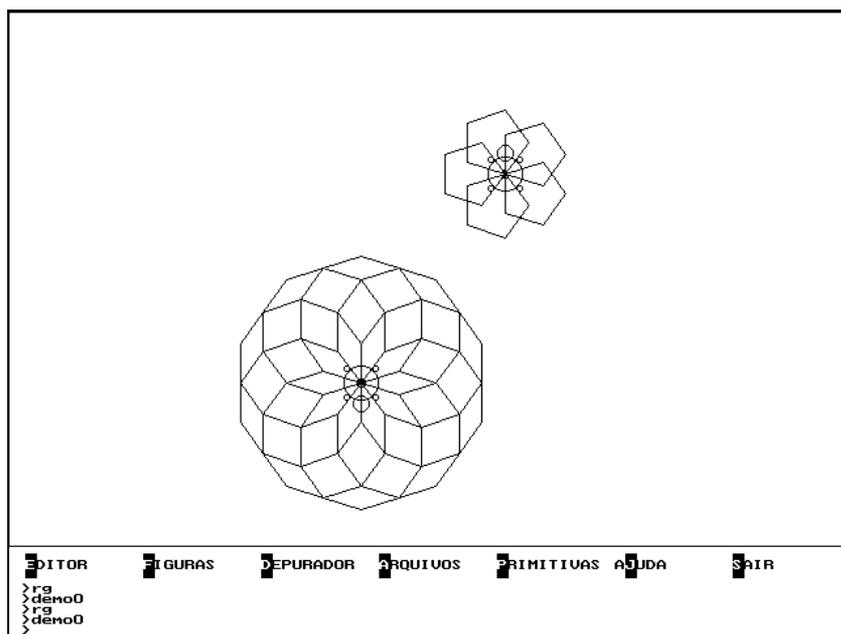


figura 2 - área da tartaruga e área de comunicação

Caso se deseje utilizar a **área da tartaruga** para resultados de comandos não gráficos é necessário que isto seja indicado através de um comando especial denominado **ESCTELA**. Mesmo sob o comando **ESCTELA**, os comandos continuam sendo dados na área de comunicação, do mesmo modo que respectivas mensagens de erro.

No WinLogo a interação é feita através de três janelas principais: **gráfica**, **trabalho** e **texto**. Na **tela de trabalho**, é onde se dá os comandos no modo direto; na **tela texto**, são apresentados os resultados de comandos não gráficos e mensagens de erro e a **tela gráfica** é análoga a **tela da tartaruga** no SLogo. Caso se deseje, pode-se abrir uma janela especialmente para as mensagens de erro, o que torna a associação do erro com o comando digitado mais clara.

No LogoWriter, todo resultado de comando, gráfico e não gráfico, é ecoado na tela da tartaruga, e as mensagens de erro

aparecem na área de comunicação. O PeopleLogo, é semelhante ao SLogo, mas tem o conceito de tela texto, ou seja, através de uma tecla de função pode-se sair da tela gráfica e passar a trabalhar em uma tela textual, onde não são aceitos comandos gráficos.

A figura 3 mostra como foi implementado no SLogo o desenho da tartaruga. Pode ser observado, que ao contrário das implementações atuais do Logo, a tartaruga aparece somente delineada (como se fosse transparente) e mostra seu respectivo número. Isto foi feito em decorrência da dificuldade que usuários tem em identificar, com clareza, qual é, dentre todas as ativadas, a tartaruga de um respectivo número a qual ele quer se referenciar.

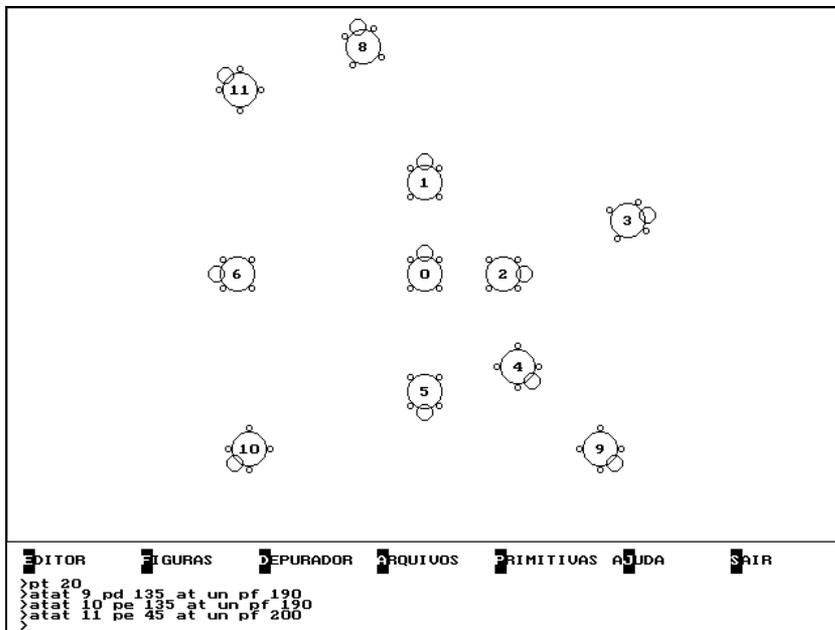


figura 3 - formato da tartaruga

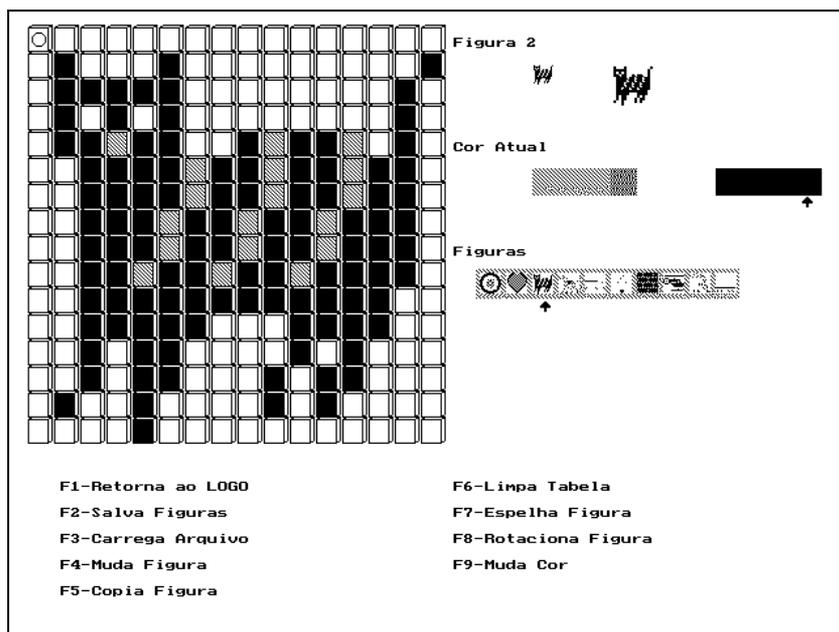
Na figura 4 pode-se observar os *sprites* previamente definidos e que acompanham o sistema. Neste item nenhuma modificação foi efetuada. Em outras implementações, como o Win-

Logo, este conjunto foi ampliado significativamente, passando de 10 para 64 *sprites*.



figura 4 - arquivo de figuras do SLogo

Quanto ao editor de figuras, opção Figuras do menu de opções (figura 1) foram inseridas algumas extensões sem alterar significativamente seu modo de uso (figura 5).



**figura 5** - tela do editor de figuras

Através do editor de figuras o usuário define arquivos próprios de figuras, onde cada arquivo pode conter no máximo 10 figuras. Além disso ele pode editar arquivos já criados, alterar cores através da seleção de uma cor no menu de cores presente no editor, etc. Foram adicionadas outras especificidade, como permitir espelhar uma figura (figura 6) ou rotacionar de 90 graus a direita (figura 7).

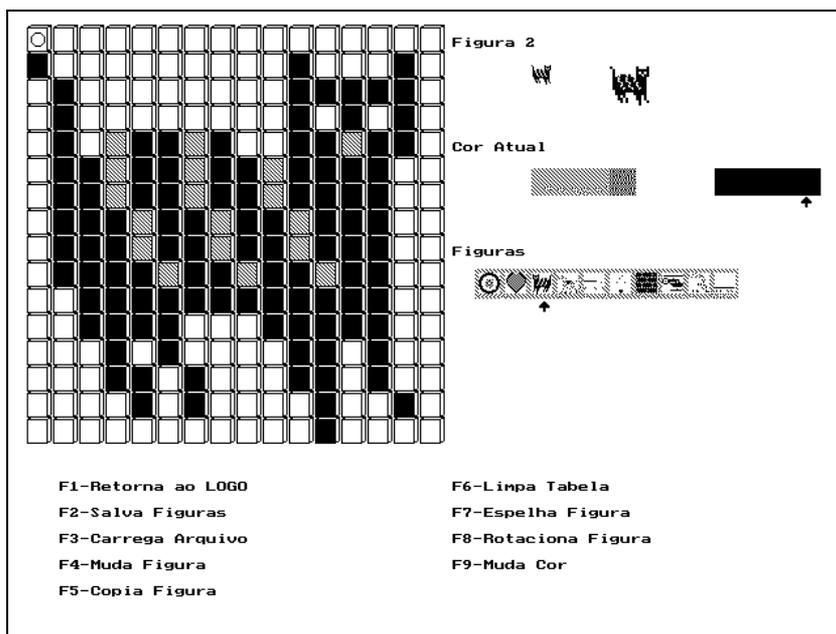


figura 6 - opção espelha figura do editor de figuras

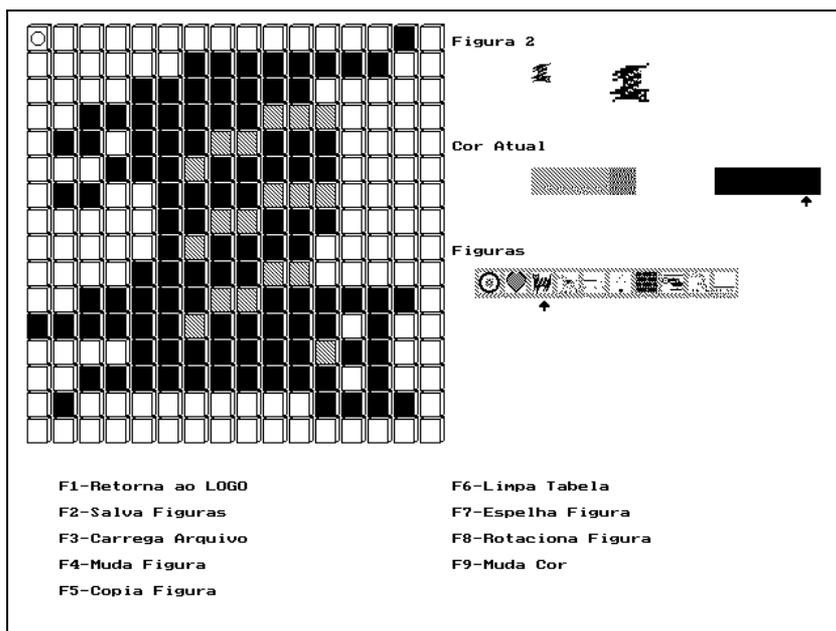


figura 7 - opção rotaciona Figura do editor de figuras

O *sprite* que está sendo editado aparece no canto superior direito da tela em dois tamanhos: o tamanho que irá aparecer na tela gráfica do SLogo e o tamanho que irá aparecer no modo de depuração.

No SLogo muitas das ações do usuário, como seleção de arquivos para execução, chamada ao editor de programas, chamada ao modo de depuração ou modo de edição de figuras, pode ser feita através da seleção de opções da **área de menu** (figura 1). Esquema semelhante é adotado no WinLogo, LogoWriter e ObjectLogo. O objetivo é facilitar a ação do usuário, passando do modo único de linha de comando, original do Logo, para o modo mais atual de seleção de opções de um menu. Com isto, comandos como **arquivos**, **edite**, **primitivas**, etc., deixam de estar presentes na implementação SLogo.

A funcionalidade das opções de menu do SLogo é discutida com mais detalhe nas próximas seções deste trabalho.

## Área de Trabalho e seu Gerenciamento

No SLogo foi mantido o conceito de área de trabalho do Logo original. Tudo que é feito durante uma interação do usuário (variáveis globais definidas, figuras criadas e/ou carregadas e procedimentos definidos) pode ser armazenado em um arquivo. As modificações introduzidas visam facilitar este manuseio de arquivos, via opções de menu.

Ao ser acionada a opção Arquivos do menu principal (figura 1) tem-se acesso ao diretório de arquivos solicitado (figura 8). Pode-se então simplesmente inspecionar o diretório ou selecionar um arquivo (teclando ENTER sobre o nome do arquivo) para ser carregado na área de trabalho.

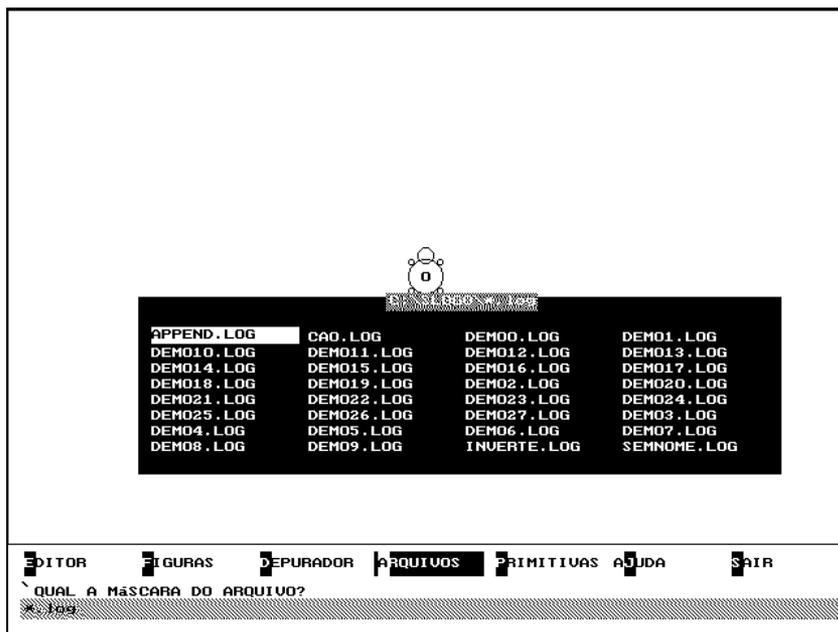


figura 8 - tela da opção Arquivos

Depois de carregado o arquivo pode ser editado, executado, depurado, etc. Todos os arquivos carregados durante uma seção irão compor a área de trabalho e pode-se utilizar todos os comandos originais do Logo (ELP, ELPS, ELN, ELNS, ELTUDO, GRAVE, MOTS, etc.) para gerenciar a área de trabalho. Ao sair do SLogo (seleção da opção Sair ,do menu principal (figura 1), sempre é perguntado ao usuário se ele deseja ou não salvar a área de trabalho (figura 9).

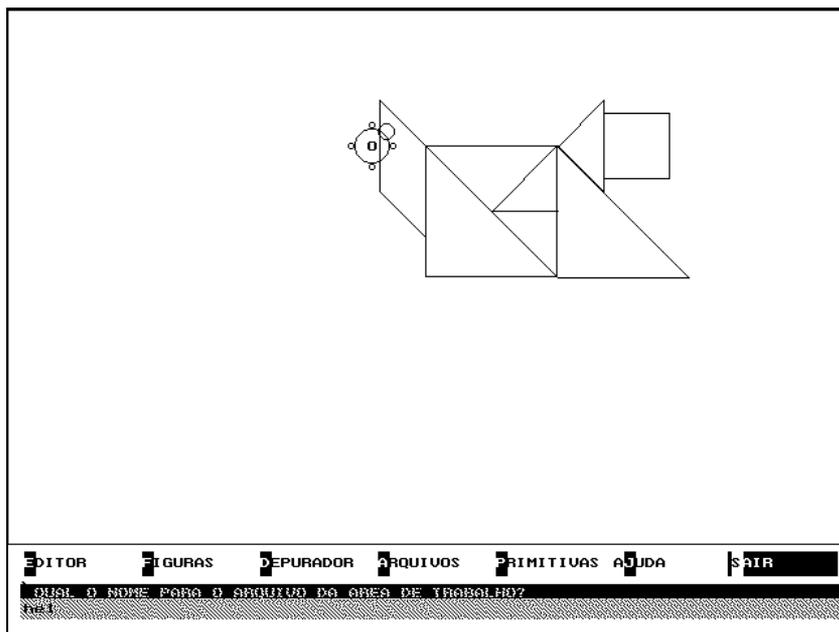
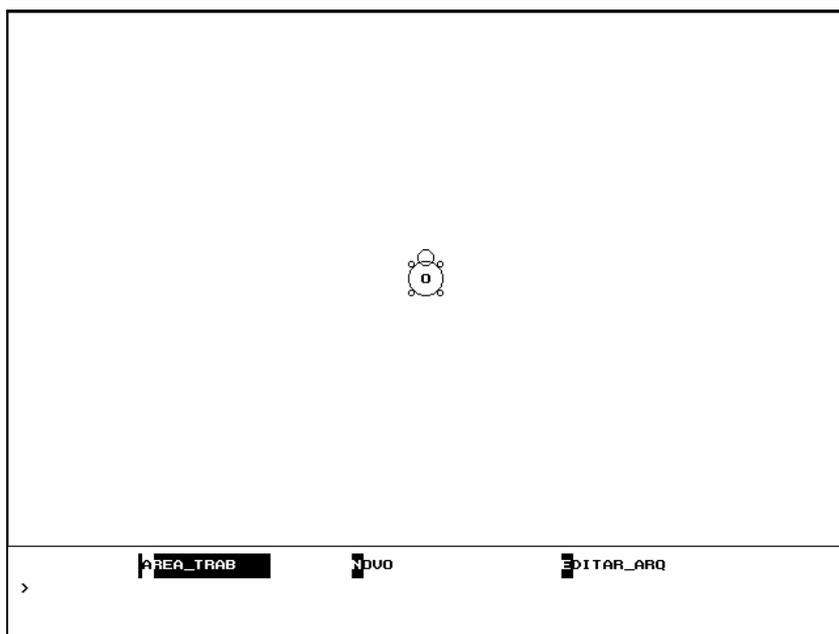


figura 9 - opção sair do SLogo

Ao ser selecionada a opção Editor, aparece uma tela (figura 10) onde pode-se optar por editar a área de trabalho como um todo (opção Area\_Trab), definir novo(s) procedimento(s) que passarão a compor a área de trabalho (opção Novo) ou então editar diretamente um arquivo armazenado (opção EditaArq), que não faz, e não passará a fazer parte da área de trabalho após edição. Ao ser selecionada esta última opção aparece uma tela igual à da opção Arquivos (figura 8).



**figura 10** - tela da opção Editor

Como pode ser observado ainda não foram incluídas nesta versão todas as facilidades possíveis no que tange ao manuseio de arquivos. A idéia é incluir no ambiente mais opções no sentido de prover opções de menu para o usuário poder eliminar, renomear, copiar, etc., de dentro do SLogo. Atualmente muitas destas ações são mais facilmente efetuadas diretamente no DOS. A partir do uso do SLogo é que serão sentidas as reais necessidades neste sentido.

### **Modo Direto e Modo Programável**

É com relação ao conceito de modo direto e programável que as implementações de Logo estão incluindo alterações mais significativas.

Logo é primariamente uma linguagem interpretada e como tal tem dois modos distintos de operação: o direto e o de definição de procedimentos. Conceitualmente, esta distinção sempre foi relevante no uso do Logo, ou seja, ou se está utilizando palavras que a tartaruga já conhece ou então se está “ensinando” uma nova palavra para a tartaruga. Para usar palavras já conhecidas utiliza-se o modo direto e para ensinar, o modo programável ou de edição.

Versões do Logo, como a do MSX, somente diferenciavam os dois modos através da mudança do sinal de *prompt*, que passava de “?” para “>”. Versões mais antigas, mudavam de ambiente quando se ia definir uma nova palavra e o mesmo acontece nas implementações do LogoWriter. Utilizando-se ambos os tipos de implementação, verificou-se que no caso do MSX era muito mais difícil passar o importante conceito dos dois modos distintos de interação.

No SLogo fez-se a opção pelo modo mais antigo, ou seja, no modo direto de interação não se pode dar um comando APRENDA e nem um comando EDITE, sendo necessário acionar o modo de edição para efetuar a definição de uma nova palavra.

O PeopleLogo diferencia o APRENDA do EDITE. Ambos podem ser dados no modo direto, sendo que o APRENDA só pode ser dado para palavras novas e o EDITE para palavras já definidas que se deseje alterar. Ao se dar o comando EDITE, muda-se de ambiente, passando-se para o modo editor.

Nas modernas interfaces, associado ao contexto de janela, existe o conceito de *scroll*, que permite investigar estados anteriores da janela “rolando-a” para trás e para frente. Implementações do Logo, como o WinLogo e LogoWriter permitem esta investigação e mais que isso, a edição e reexecução de qualquer um dos comandos dados no modo direto. O PeopleLogo não permite esta investigação, mas permite que a qualquer momento se leve para o editor as últimas 150 linhas tecladas

no modo direto. E estando no editor, pode-se corrigir e/ou nomear tudo que foi feito.

Uma vantagem importante destas facilidades é poder analisar tudo que já foi feito, comparando com os resultados obtidos. Faz-se uso da memória do computador ao invés de somente da memória do usuário. Portanto, poder investigar ações anteriores é um recurso bastante interessante, os maiores problemas surgem ao se permitir editá-las e reexecutá-las.

A vantagem evidente de permitir a reexecução é a economia de tempo, não sendo preciso reescrever comandos já teclados. Mas isto muda significativamente os modos originais de interação com o Logo e conseqüentemente muda a atividade de programar neste ambiente.

Por exemplo, no LogoWriter, para se conseguir um quadrado bastam dois comandos, ou seja, pode-se teclar:

```
PF 50   PD 90
```

e, movimentando o cursor mais três vezes sob estes comandos, obter o quadrado.

Formas mais complexas também podem ser obtidas através da mesma estratégia, solicitando a reexecução de outros comandos já teclados e quando necessário editando-os. Com isto, o conceito de sequencialidade de execução deixa de ser evidente, exigindo do usuário uma sobrecarga cognitiva no sentido de memorizar a seqüência de idas e vindas do cursor. O resultado obtido estará associado não somente a seqüência de comandos teclados mas também a como estes comandos foram utilizados. Acredita-se que com isto a necessidade de ensinar novas palavras, ou seja, a definição de procedimentos, será retardada e talvez dificultada. Na definição de um procedimento a sequencialidade é estrita e precisa ser explicitada e os movimentos do cursor não poderão ser representados.

No caso do WinLogo, existe, associado a esse, um outro problema. Como ele permite a definição de procedimentos no modo direto é esperado que permita a edição de um procedi-

mento também em modo direto. Desde que ele permite a edição e reexecução de qualquer outro comando, observou-se usuários alterando procedimentos em modo direto, através de inspeção de comandos utilizando *scroll* de tela. Mas as alterações feitas não são efetivadas pelo sistema, e muita confusão é gerada. Portanto, certamente se for permitida esta reexecução de comandos no modo direto não deve ser permitida a definição de procedimentos em modo direto.

Essa mesma observação vale com relação ao PeopleLogo, que armazena e permite a edição das últimas 150 linhas dadas no modo direto, inclusive comandos APRENDA. Este é um recurso interessante e que é bastante utilizado com crianças muito pequenas e em educação especial, que ainda não utilizam o APRENDA. O problema é ele não ser opcional e sim um padrão de implementação. Também neste caso, verifica-se que a necessidade de edição de procedimentos e estruturação da solução será retardada e muitas vezes dificultada. Com isto, o empiricismo utilizado para obter soluções satisfatórias no ambiente gráfico é favorecido.

Portanto, estes aspectos são extremamente importantes. Neste caso, o uso de novos recursos tecnológicos trazem profundas mudanças na atividade de programar em Logo, que necessariamente deve ser repensada.

### **Ambiente de Depuração**

Já foi amplamente fundamentada a necessidade de recursos de depuração no ambiente Logo (Rocha, 1991). Para facilitar o entendimento de certos conceitos computacionais, como recursão, fluxo de execução, etc., é preciso dar ao usuário mecanismos de acompanhar o processo de execução de seus procedimentos.

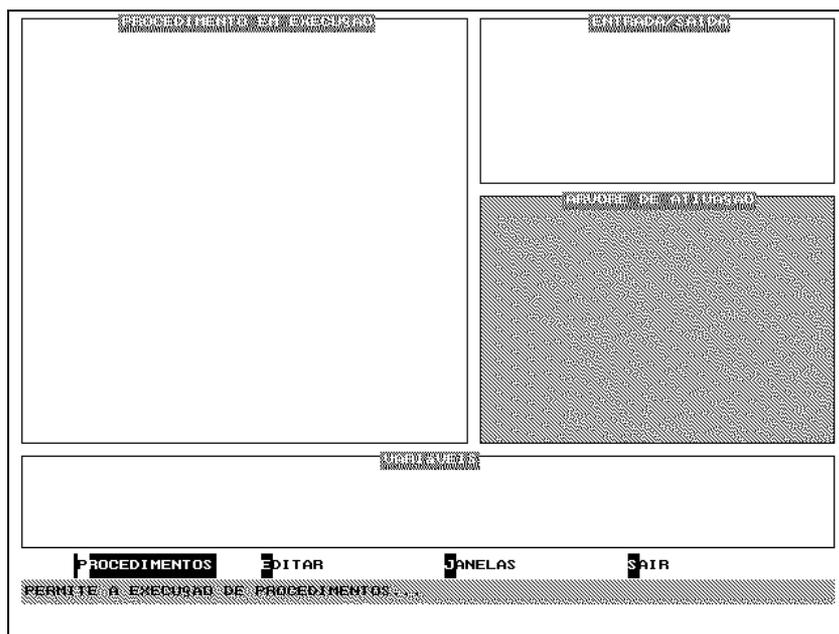
Partiu-se de uma análise dos recursos de depuração existentes em ambientes de programação utilizados por principiantes para projetar o ambiente de depuração para o SLogo.

Um dos ambientes mais utilizados por principiantes em programação é o ambiente Turbo Pascal, que possui “poderosos” recursos de depuração. O que se observou é que estes recursos nunca eram utilizados por principiantes, dada a complexidade de conhecimentos requeridos para utilizá-lo. Neste ambiente, toda a depuração fica sob controle do usuário, ou seja, ele deve selecionar as variáveis que deseja ver o conteúdo, os pontos de parada para inspeção de resultados, deve acionar uma tecla especial a todo momento que desejar ver a pilha de execução, etc..

Para que tudo isto possa ser feito, o usuário deve saber o que é e o que não é relevante para auxiliá-lo a detectar um erro. Nenhuma ajuda do sistema é dada no sentido dele adquirir este tipo de conhecimento, e daí ele só irá utilizar o depurador quando estiver em um estágio mais avançado de programação.

Sendo Logo, uma linguagem de programação projetada com o objetivo de facilitar o aprendizado de programação, certamente um ambiente deste tipo não se adequaria à estes objetivos. Projetou-se então um ambiente que permite a visualização do processo de execução de procedimentos onde são ressaltadas as características principais deste processo como: variáveis locais e globais, chamada e retorno de procedimentos com valor dos respectivos parâmetros e fluxo de execução. Tendo estes aspectos visíveis o entendimento de conceitos de programação como por exemplo, recursão fica extremamente facilitado (Rocha, 1993). E ao usuário não é exigido nenhum conhecimento prévio, bastando acionar o modo de depuração e durante a execução de seus procedimentos estes aspectos são ressaltados no ambiente.

Ao acionar a opção depurador no menu de opções tem-se acesso à tela inicial do modo de depuração (figura 11).



**figura 11** - tela principal do ambiente de depuração

O depurador assume que o procedimento a ser depurado está na área de trabalho e solicita somente o nome do procedimento a ser executado com respectivos parâmetros (figura 12).

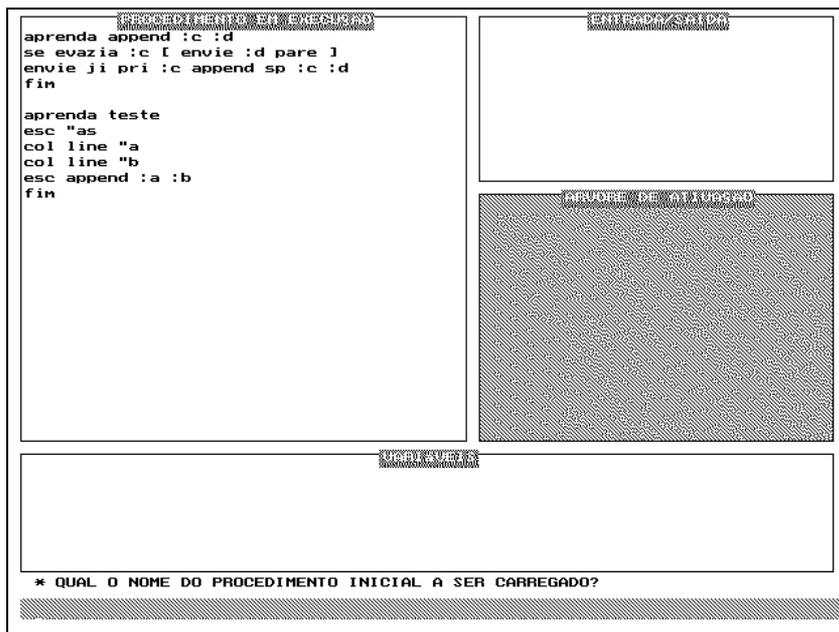


figura 12 - início do processo de execução do depurador (seleção de procedimento)

Estão previstos três modos de execução de procedimentos (figuras 13 e 14):

**Passo a Passo:** o procedimento é interrompido a cada linha executada. A execução prossegue sob comando do usuário.

**Automático Parando:** a execução é interrompida somente quando ocorre chamada e retorno de procedimentos, ou então, quando é executado um comando de entrada/saída. A execução prossegue sob comando do usuário.

**Automático Direto:** a execução não sofre interrupções. O que se tem é uma “animação” do processo de execução, na velocidade real do interpretador.

A partir do depurador também pode-se chamar diretamente o Editor de procedimentos (figura 11) tornando mais ágil o processo de efetuar alterações percebidas durante o processo de

depuração. Além desta, é oferecida uma opção denominada Janelas (figura 11) que permite alterar o tamanho padrão da janela de variáveis, para o caso da execução de procedimentos com muitas variáveis locais e/ou globais.

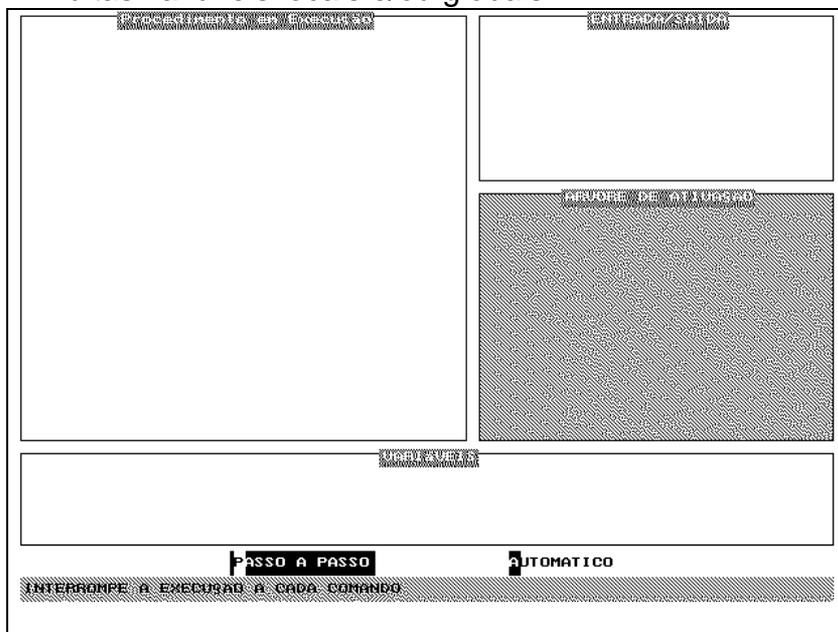
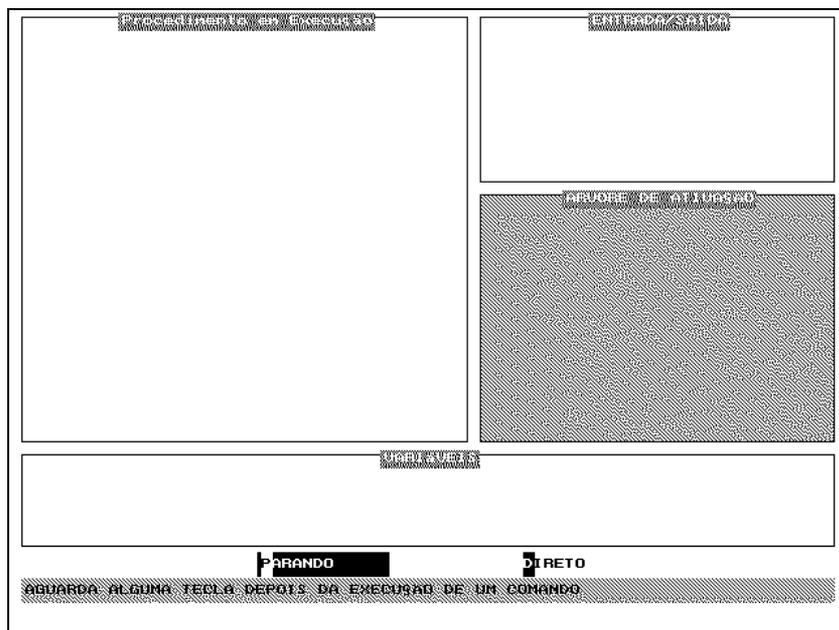


figura 13 - opções de execução do depurador

A tela básica do depurador é subdividida em quatro janelas nomeadas:

1. Procedimento em Execução: onde irá aparecer o texto do procedimento que está sendo executado. A linha corrente em execução é ressaltada em vídeo reverso. Com isso, um aspecto essencial do processo de execução, o da sequencialidade de execução dos comandos, é evidenciado. Além disso, é claro, tem-se a necessária associação entre um comando e seu efeito no contexto corrente.
2. Entrada / Saída: onde são mostrados os resultados de comandos de saída e solicitados valores para comandos

de entrada, de maneira análoga ao modo normal de execução (figura 14). Neste espaço, se sobrepõe uma janela, onde são apresentados resultados de comandos gráficos, no caso de se estar depurando procedimentos com saídas gráficas (figura 16).



**figura 14** - opções de execução do modo automático

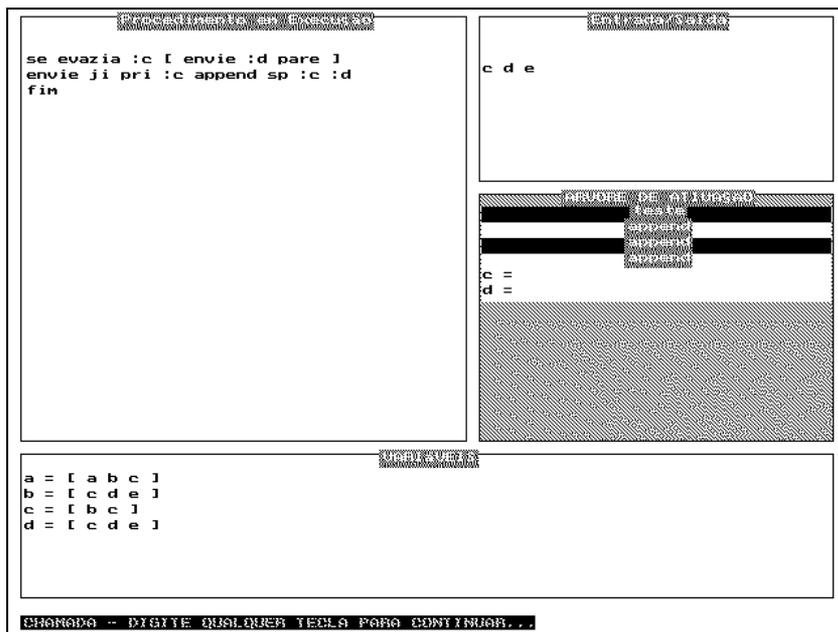


figura 15 - execução no depurador

3. **Árvore de Ativação:** nesta janela aparecem retângulos para os procedimentos em execução (figura 14). Os retângulos são nomeados com o nome do procedimento ativo e contém a lista de parâmetros com seus respectivos valores. Os retângulos são encaixados indicando a ordem de chamada, além do nível de execução. Conforme termina a execução de procedimentos, os retângulos vão sendo eliminados, indicando retorno da chamada e restauração do estado da execução no ponto da chamada (figuras 17 e 18). Através desta janela tem-se espelhado como é efetuada a chamada e retorno de procedimentos e principalmente a restauração de contexto. Este aspecto é essencial ao entendimento de recursão.



4. Variáveis: nesta janela aparecem as variáveis válidas num determinado contexto de execução e seus respectivos valores (figuras 17 e 18).

Além destas quatro janelas, que sempre estão presentes na tela, existe a janela do **Envie** (figura 18) que aparece sempre que um comando ENVIE é executado. Nesta janela é informado o valor que está sendo enviado, o nome do procedimento que está enviando e o nome do procedimento que está recebendo o valor. Com isso, pretende-se auxiliar o entendimento do fluxo de informação no processo de execução de operações. Sem dúvida este é um aspecto bastante problemático do uso do Logo, pois o entendimento do comando ENVIE é a “porta de entrada” para a programação sob o paradigma funcional em Logo.

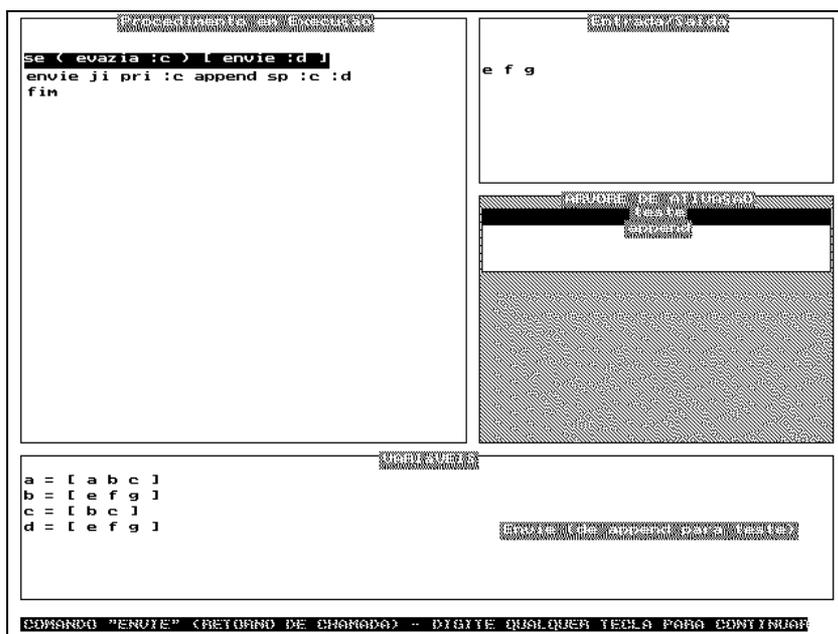


figura 18 - execução no depurador - janela do Envie

Um dos objetivos deste ambiente é que ele seja usado para auxiliar o entendimento do resultado de um procedimento, estando este correto ou não. Transcende portanto, a idéia original de um ambiente puramente de depuração, sendo mais um ambiente de representações do processo de execução de um procedimento, que se torna muito útil como auxiliar do processo de depuração.

Acredita-se ser este um dos aspectos mais relevantes da implementação SLogo. Com isto, a característica principal de visibilidade do ambiente Logo que é obtida através da utilização de seus recursos gráficos, pode ser estendida para o processo de execução de qualquer procedimento. Conseqüentemente, o entendimento de como os resultados são obtidos, do ponto de vista da máquina que os executa, fica amplamente facilitado.

Nas implementações People e LogoWriter não existem recursos de depuração. No WinLogo existe um modo verificador, semelhante em alguns pontos ao SLogo. Em uma mesma janela aparece o nome do procedimento corrente, o valor de seus parâmetros e a execução animada (passo a passo ou direta). Caso se deseje o valor das variáveis globais, deve ser solicitada a abertura de uma outra janela e selecionado o valor das variáveis que se deseja visualizar (este é um dos aspectos negativos mencionado sobre o depurador de ambientes de programação Pascal). A execução (entradas, saídas e mensagens de erro) continuam acontecendo nas três telas originais do sistema.

O WinLogo também permite uma visualização estática da árvore de procedimentos, ou seja, quais procedimentos estão definidos e qual chama qual.

O ObjectLogo também implementou um modo de depuração, que tem características análogas ao sistema de depuração Pascal mencionado anteriormente.

## **Mensagens de Erro e Ajuda on line**

No SLogo não foram feitas inovações quanto as mensagens de erro, adotando-se praticamente as mesmas mensagens das implementações anteriores. Também nas outras implementações, mais atuais, analisadas nada foi mudado significativamente. Acredita-se que este seja um tópico que merece um estudo mais aprofundado, a partir da observação de usuários interagindo perante as mensagens. Existe, de maneira não formal, uma certa insatisfação com relação à algumas mensagens, especialmente pelo caráter extremamente informal e não técnico e que, conseqüentemente, nada acrescentam com relação a identificação do erro. Por exemplo, a mensagem:

*<comando > não gosta de .... como entrada*

é muito fraca com relação ao erro em que ela ocorre (parâmetros mal escritos ou então não aceitos pela sintaxe do comando). Outra mensagem que é mal compreendida é :

*não sei o que fazer com .....*

que ocorre quando uma operação é usada indevidamente. Esta mensagem nem é considerada como erro pelos usuários, em sua grande maioria, e isto dificulta o entendimento da diferença entre um comando e uma operação.

Quanto ao sistema de ajuda *on line*, também tem-se um tópico interessante de pesquisa. A princípio, e idealmente, o Logo não deveria necessitar de sofisticados sistemas de ajuda. Mas o que tem-se observado nas modernas implementações é a presença de diferentes modos de ajuda. No PeopleLogo, pode-se ter acesso a sintaxe das primitivas e no WinLogo praticamente pode-se ter acesso *on line* ao manual do sistema.

No SLogo, a única ajuda oferecida é uma consulta à lista das primitivas e seus respectivos mnemônicos (figura 19) e a opção Ajuda do menu principal (figura 1) ainda não foi implementada.

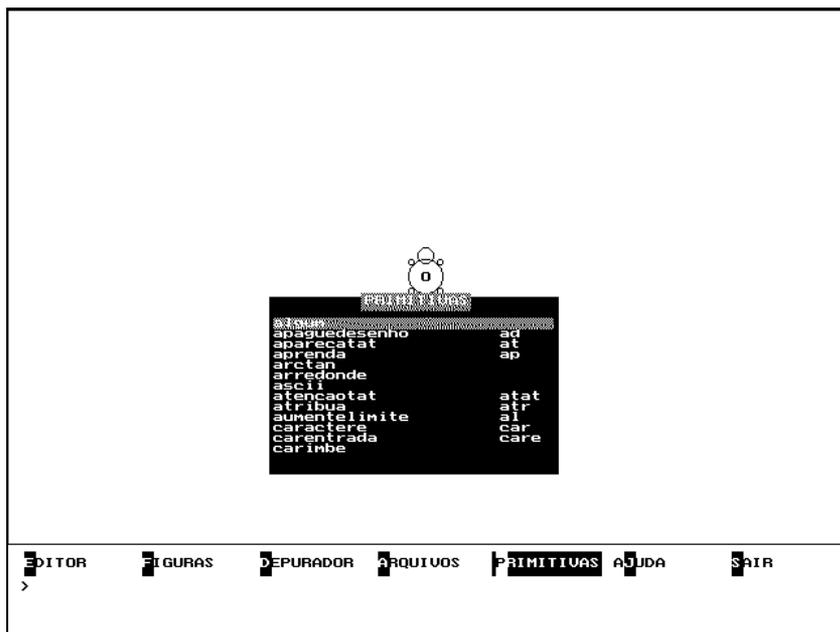


figura 19 - lista de primitivas on line

A razão de não se ter implementado nenhum sistema mais amplo de ajuda *on line* é que ainda não tem-se definido qual seria o melhor esquema a ser implementado. O paradigma vigente nos ambientes modernos de programação é o adotado pelo WinLogo e certamente não tem-se interesse em adotar o mesmo, pois fundamentalmente um manual é produzido para consulta *off line* e o que é obtido ao implementá-lo *on line* é um virador eletrônico de páginas. A idéia é fazer um sistema orientado ao usuário, ou seja, prover ajuda às perguntas efetivas do usuário. Para tal, pretende-se montar um projeto de pesquisa e observar quando e quais são efetivamente as dúvidas do usuário e em função destas prover um mecanismo de ajuda, que não precisa ser único. Pode-se ter um sistema que provê explicações (como um manual) mas utilizando os recursos que a mídia computador oferece, como também apresentar exemplos, gráficos explicativos, animações, etc.

## Conclusão

Dado o panorama apresentado e a falta de resultados específicos de como o uso dos sistemas mais inovadores afetam a atividade de programação, seria muito ingênua uma atitude conclusiva.

Mas, baseando-se na experiência com o uso do Logo e nos resultados mais significativos deste uso, pode-se ressaltar, como ponto de partida para uma discussão, algumas características que acredita-se devam ser preservadas em qualquer implementação do Logo.

- certamente não poderemos ignorar a tecnologia, principalmente no que tange ao projeto de interfaces de interação. Das implementações analisadas, a mais moderna é certamente a do WinLogo. É uma implementação que não foi feita em plataforma Windows mas que muito se aproxima das interfaces produzidas sob esta plataforma. Alguns problemas que ela ocasiona devem ser contornados. Facilmente, a tela do WinLogo fica “poluída”, com a proliferação de janelas que são e, muitas vezes, necessitam estar abertas. O gerenciamento deste processo de abrir e rearranjar janelas deve ser auxiliado pelo sistema. Além disso, deve existir algum controle sobre o número de janelas que podem estar presentes na tela ao mesmo tempo. Um número muito superior a quatro janelas é muito pesado do ponto de vista do usuário, que tem que estar atento a todas ao mesmo tempo.
- a diferenciação entre resultados de comandos gráficos e comandos não gráficos é passível de discussão. A solução que adotada no SLogo foi uma adequação à tecnologia. Em plataformas PC uma janela na tela é gráfica ou textual, nunca os dois modos ao mesmo tempo. Devido a esta restrição, definiu-se uma área de tela exclusivamente gráfica e outra exclusivamente textual. Portanto, quando

ecoamos o resultado de um comando não gráfico na tela gráfica, o que está efetivamente sendo feito é transformar uma saída não gráfica em uma saída gráfica, ou seja, caso a saída de um comando seja a palavra VERD, o que efetivamente é feito é desenhar cada uma das letras de VERD na tela gráfica. Isto ocasiona uma perda de eficiência, que contornamos diferenciando os dois tipos de saída, colocando-os em espaços diferentes na tela. Soluções muito inovadoras são ainda impossíveis. O que pode-se fazer é prover um espaço de texto que possa ser configurado pelo usuário.

- deve existir uma diferenciação bastante clara entre os dois modos de interação, ou seja, modo de definição de procedimentos e modo direto de execução. Isto deve ser feito de maneira bastante clara, através da mudança explícita de ambiente, tela ou janela.
- é interessante possibilitar o acesso, para simples inspeção, dos comandos dados em modo direto. A reexecução e edição destes comandos poderia ser facilitada, adotando-se um esquema de *copy e paste* para a linha corrente de execução. Com isso, teríamos assegurada a estrutura seqüencial de execução de comandos.
- nomear uma seqüência de comandos que foram dados em modo direto pode ser uma opção, não um padrão, a ser utilizada em casos especiais de uso do ambiente.
- o ambiente deve prover ferramentas de depuração que preservem as características do ambiente facilitador para aprendizagem. Neste sentido, a implementação SLogo é a que mais se aproxima da ideal, tendo já comprovada sua eficácia em pesquisas específicas.
- mensagens de erro e ajuda *on line* devem ser melhor estudadas. Quanto às mensagens é preciso encontrar um ponto de equilíbrio entre a informalidade das mensagens do Logo e a necessária informação técnica que as mensagens devem prover. Quanto ao sistema de ajuda, cer-

tamente ele não deveria ser um manual que pode ser manuseado eletronicamente, procurando tirar melhor proveito da mídia computacional em que vai ser utilizado.

- quanto a movimentar ou posicionar a tartaruga com o mouse ou teclas de movimento pode ser considerada uma opção. Neste caso teríamos embutido no Logo um sistema parecido com o Logo fácil. O que deve ser levado em conta é que ao ter esta opção, não existiriam sérias razões para que outras ações como PINTE, UL, UN, MUDECL, MUDECL, etc. não fossem possibilitadas. E com isso, talvez mudanças mais significativas pudessem ser pensadas com relação ao modo gráfico do Logo, que poderia ser substituído por um Paintbrush programável ou por um editor gráfico mais sofisticado programável.

E então,

### ***Vai poder “mexer” a tartaruga com o mouse ?***

Como se vê não é tão simples responder à esta questão, pois podemos ter tudo que queremos de um ambiente Logo e também movimentar a tartaruga com *mouse*.

Também podemos nos render por completo à tecnologia e propor um ambiente onde a maior parte das ações é feita via *clicks do mouse*. E por que não considerarmos uma seqüência de *clicks* como um programa? Isto naturalmente poderá ser feito se preservamos um importante aspecto do uso Logo na educação de possibilitar o passo de refletir sobre os resultados obtidos, analisando o processo de obtenção destes resultados. E isto só poderá ser feito se houver um mecanismo de armazenar os passos, ou *clicks*, efetuados pelo usuário, de uma forma passível de análise e depuração.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ROCHA, H.V. (1991) "Representações Computacionais Auxiliares ao Ensino e Aprendizagem de Conceitos de Programação", *Tese de Doutorado*, Campinas: FEE, UNICAMP.
- ROCHA, H.V. (1993) "The Use of Computational Representations in the Teaching and Learning Programming Concepts", *Proceedings of The Fourth Eurologo*, Greece: Anavissos, pp.28 - 31.

# Capítulo 14

## Caixas de Ferramentas em Logo

*Maria Elizabeth de Almeida*<sup>\*</sup>

*José Geraldo da Cruz Gomes Ribeiro*<sup>\*\*</sup>

*Luiz Lima do Nascimento*<sup>\*\*\*</sup>

*Gilson Oliveira dos Santos*<sup>\*</sup>

### CARACTERIZAÇÃO

Logo é uma linguagem de programação desenvolvida por Seymour Papert (1980), no MIT (Massachusetts Institute of Technology) de Boston - EUA, com a finalidade de ser utilizada em educação.

Logo surgiu como algo a se contrapor ao uso do computador como máquina de ensinar, ou, num sentido mais específico, ensino assistido por computador (Computer Aided Instruction - CAI), onde o aluno, um usuário passivo, manipula uma máquina detentora de um “saber”, coletado e organizado por um es-

---

<sup>\*</sup> Departamento de Matemática Aplicada - CCEN/UFAL; Núcleo de Informática na Educação Superior - NIES/UFAL

<sup>\*\*</sup> Centro de Educação - CEDU/UFAL; Núcleo de Informática na Educação Superior - NIES/UFAL

<sup>\*\*\*</sup> Núcleo de Informática na Educação Superior - NIES/UFAL

pecialista, que é apresentado ao aluno para propiciar-lhe a aquisição de habilidades ou conhecimentos.

Papert propôs Logo como uma linguagem de programação fundamentada no construtivismo de Piaget, com quem trabalhou por muitos anos. Assim, através do Logo, o aluno interage com o computador para programá-lo, tornando-se um usuário ativo, que propõe e implementa programas para resolver problemas e construir projetos. O computador é usado como um gerador de micromundos, que propicia a construção e a aquisição de conhecimentos, contribuindo ao desenvolvimento cognitivo do aluno. Nesta abordagem, o professor exerce um importante papel, pois não se pode esperar ingenuamente que a aprendizagem seja consequência natural da interação espontânea do aluno com o ambiente Logo. Cabe ao professor acompanhar a interação do aluno com o computador e promover o aprendizado, realizando intervenções que levam o aluno a refletir sobre o programa em desenvolvimento, a explicitar seus questionamentos, a analisar suas alternativas e a tomar consciência dos conceitos empregados. O profissional que atua nesta mediação aluno-computador precisa identificar o nível de conhecimento do aluno e propor adaptações ou problematizações para que o aluno possa estabelecer relações entre suas competências e as competências exigidas no decorrer do processo.

Este novo papel a ser desempenhado pelo professor não é uma tarefa simples. Ela exige do profissional uma competência que não se adquire num rápido processo de treinamento, mas sim através de um trabalho concomitante entre a exploração e apropriação dos recursos informáticos e a conscientização das teorias educacionais subjacentes às diferentes abordagens de uso dos computadores em educação. Portanto, *“A interação aluno-computador precisa ser mediada por um profissional que conhece Logo, tanto do ponto de vista computacional, como do pedagógico e do psicológico. Esse é o papel do mediador no ambiente Logo.”* (Valente, 1993: 35)

Mesmo com professores que tenham passado por este processo de formação ocorrem diversos questionamentos do tipo: como fazer esta mediação de modo a não interferir em momentos inadequados, mas também não tornar-se um observador passivo que dá ao aluno a sensação de estar abandonado à própria sorte, ou mesmo não deixar que se instale em sala de aula o “laissez-faire” que caracterizou a escola nova?

Uma contribuição importante, fundamentada na capacidade de resolução de problemas, é o uso de micromundos que reduzem a linguagem Logo a um conjunto de palavras que se aplicam a um domínio específico.

Jeuland (1993a: 2) coloca alguns princípios norteadores das possíveis práticas do Logo, a saber:

1. *“O objetivo não é a aprendizagem de uma linguagem informática, portanto não é aprendizagem sistemática do Logo, mas sim a utilização de palavras primitivas ou não, em número limitado e que permitam descrever o universo sobre o qual se trabalha” (micromundos).*
2. *“Logo pode ser considerada como um mecânico, com seus primeiros elementos, suas peças a construir, seus kits, suas caixas pretas que não se abrem jamais.”*
3. *“O aluno é levado a utilizar ferramentas para resolver uma determinada tarefa; é papel do professor saber:*
  - *quais são as ferramentas que o aluno pode construir só;*
  - *quais são as que ele pode construir com a ajuda do adulto;*
  - *quais são as que ele não pode construir (o adulto fabrica e a criança utiliza).”*<sup>1</sup>

Em relação ao 2º princípio, considera-se que, mesmo quando o professor constrói as ferramentas que compõem uma caixa preta, deve-se estimular os alunos a abrir a caixa e explo-

---

<sup>1</sup> Tradução do autor

rar não só as suas ações e resultados da sua utilização, mas também os procedimentos que definiram as palavras da caixa.

O 3º princípio é muito relativo, pois com um mesmo grupo de alunos, provavelmente no início das atividades com Logo não se constroem novas ferramentas, mas apenas utilize as ferramentas propostas pelo professor. Pouco a pouco os alunos vão compreendendo seu significado, passando a propor novas formas de utilização, alterações nas ferramentas em uso, sugerindo o desenvolvimento de novas caixas ou até mesmo construindo-as.

Uma das atividades proposta a partir destes princípios é o uso de caixas de ferramentas, que se constituem em um conjunto de palavras (procedimentos previamente definidos) — ferramentas, colocadas à disposição dos alunos para utilizá-las na resolução de problemas. Pode-se citar como exemplos o conjunto de primitivas do Logo gráfico, o Logo simples, etc. A linguagem Logo também é uma grande caixa de ferramentas.

Quando se trabalha com caixa de ferramentas, o aluno tem que enfrentar uma restrição, pois só pode utilizar as ferramentas contidas na caixa, o que provoca uma reflexão sobre suas estratégias e estilo de resolução de problemas e a busca de diferentes formas de representação. Cada aluno poderá selecionar determinados instrumentos da caixa de acordo com a sua forma de pensar e de trabalhar. Assim, resolver um problema somente com as ferramentas de uma caixa significa “moldar” o problema de acordo com as ferramentas disponíveis, o que traz implicações na representação das estratégias de resolução de problemas, promovendo o desenvolvimento da capacidade de estruturação do pensamento.

Caixas de ferramentas podem ser empregadas com diferentes objetivos. Entretanto, um dos objetivos básicos é a resolução de problemas, isto é, a representação estruturada da resolução de um problema pelo aluno, segundo determinadas condições, bem como a análise de diferentes estratégias de resolução adotadas pelos alunos.

Dentre as idéias descritas por Papert encontra-se o emprego da estratégia de resolução de problemas, pois segundo ele a geometria da tartaruga “... ajuda a aprender outras coisas porque encoraja o uso consciente e deliberado de estratégias matemáticas e de resolução de problemas” (Papert, 1985: 87) confirmando a argumentação do matemático George Polya, defensor da idéia que métodos genéricos de resolução de problemas deveriam ser ensinados através de processo heurístico. Portanto, o uso de caixas de ferramentas facilita ao professor analisar as estratégias de raciocínio empregadas pelo aluno ao resolver determinado problema, pois o aluno terá de adaptar seus esquemas mentais e elaborar novas estratégias para resolver o problema apenas com as ferramentas disponíveis.

Outro objetivo para usar uma caixa de ferramentas pode ser a introdução de novos recursos informáticos do Logo, como por exemplo: subprocedimentos, variáveis, lista de palavras, etc.

Após ter apresentado uma Caixa de Ferramentas, ter feito funcionar cada ferramenta, o professor propõe aos alunos que resolvam outros problemas. Quando os alunos estão familiarizados com esta caixa, é importante propor a resolução dos mesmos problemas com uma Caixa de Ferramentas diferente. É assim que os alunos vão perceber “*que a maneira de tratar um problema depende das ferramentas que estão disponíveis ou não, que certas ferramentas parecem melhor adaptadas à resolução de certos problemas, que certas caixas se harmonizam mais facilmente aos esquemas de pensamento do usuário.*” (Jeuland, 1993b: 3)<sup>2</sup>

As experiências relatadas neste artigo utilizam principalmente as seguintes caixas de ferramentas apresentadas por Jeuland (1993):

---

<sup>2</sup> tradução do autor

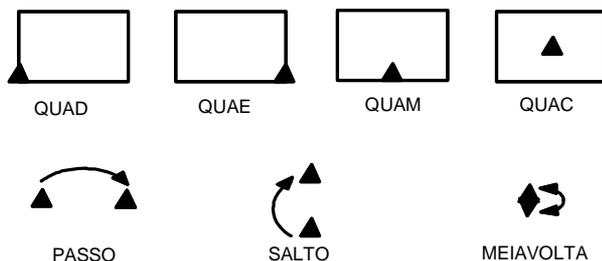
## Logo Simples

Logo simples é constituído por sete comandos de uma só letra, definidos como procedimentos a partir das primitivas básicas do Logo, a saber: F para representar PARAFRENTE 10, T (PT 10), D (PD 90), E (PE 90), N (UN), L (UL) e B (UB).

Os comandos de uma só letra permitem construir diferentes conjuntos (listas) facilmente manipuláveis, podendo ser utilizados para promover a exploração de listas de forma mais amigável.

## Quadrado

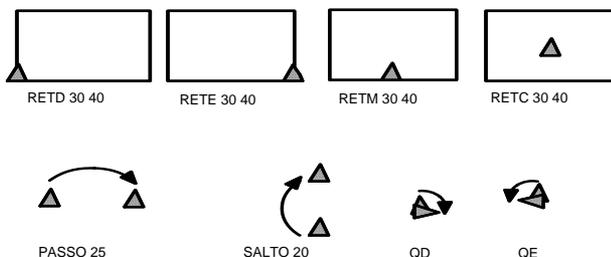
A caixa de ferramentas denominada “quadrado” é formada por um conjunto de procedimentos que desenham quadrados de mesma dimensão, a partir de diferentes posições iniciais da tartaruga, conforme as figuras abaixo, representadas pelas palavras QUAD (traça um quadrado à direita da tartaruga), QUAE (quadrado à esquerda da tartaruga), QUAM (traça quadrado acima da tartaruga, isto é, a partir do meio do seu lado inferior) e QUAC (quadrado traçado em torno da tartaruga, sendo a sua posição inicial no centro da figura), inclui ainda os comandos TAT e REPITA, bem como três comandos que indicam deslocamentos sem deixar traço: PASSO, para efetuar um passo à direita de dimensão igual ao lado do quadrado; SALTO, para dar um salto à frente; MEIAVOLTA, para dar um giro de 180°.



Esta caixa pode ser explorada também com uso de parâmetros variáveis para a dimensão do lado do quadrado.

## Retângulo

Esta caixa é constituída por um conjunto de oito procedimentos que constroem retângulos de mesma dimensão, a partir de diferentes posições iniciais da tartaruga, à semelhança da caixa quadrado já especificada, incluindo também as primitivas *tat* e *repita*. Pode ser explorada com uso de parâmetros para representar a medida de cada um dos lados vertical e horizontal.



Observa-se que o uso da caixa “Logo Simples” favorece a construção de figuras através de deslocamentos, linhas ou conjuntos de linhas, pois neste caso, a tartaruga do Logo atua co-

mo um lápis que muda de posição. Após construir figuras com letras da caixa, o conjunto destas letras que originou a figura constitui uma lista facilmente manipulável.

Na 2<sup>a</sup> caixa, Quadrado, a construção de figuras se faz através de conjuntos de superfícies (quadrados da caixa), isto é, a tartaruga imprime ou vai carimbando em diferentes posições as ferramentas da caixa.

Conceitos de distintas áreas de estudo podem ser explorados através de caixa de ferramentas. Em Matemática pode-se trabalhar conceitos de simetria, lateralidade, ponto, linha, linha fechada e linha aberta, orientação, deslocamento, formas parametrizáveis, sistema de coordenadas, distinção entre uma superfície e sua fronteira, etc. Pode-se propor caixas para propiciar a manipulação de listas em logo, visto que este micro-mundo é pouco compreendido pelos usuários.

## **DESENVOLVIMENTO**

Relata-se a seguir algumas experiências realizadas pelos professores e estagiários do Núcleo de Informática na Educação Superior - NIES da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, onde se fez uso de algumas caixas de ferramentas.

### **I OFICINA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA: PROJETOS DE CLASSE**

Esta Oficina realizou-se no período de 27 a 30 de abril de 1993, tendo como mediador o Prof<sup>o</sup>. Pierre Jeuland, do Institute Universitaire de Formation de Maîtres de Montpellier, Maison de Carcassonne - França. Trabalhou-se os seguintes temas

relacionados ao uso do Logo em sala de aula: caixas de ferramentas, projetos de classe, exploração de sistemas aplicativos (processador de texto, gerenciador de banco de dados, planilha eletrônica) em sala de aula. Participaram da Oficina 22 professores das seguintes instituições: NIES/UFAL, Secretarias de Educação dos Estados de: Alagoas, Bahia e Pernambuco, Secretaria de Educação do Município de Maceió e Escola Técnica Federal de Alagoas.

No 1º tema os alunos exploraram as caixas de ferramentas apresentadas neste artigo, construindo figuras propostas ou propondo novas figuras. Ao final da exploração de cada caixa discutiam-se as diferentes estratégias de resolução, bem como algumas possíveis utilizações da caixa em situação de sala de aula.

A caixa Logo simples foi associada à manipulação de listas com uso de procedimentos formados por uma lista de letras da caixa “Logo Simples”, os quais associados a outros procedimentos, troque e dobre, permitem trocar ou dobrar elementos de uma lista. Em seguida, estas novas palavras foram associadas a primitivas faça ou escreva, de modo a favorecer a exploração de importantes conceitos geométricos. Exemplo:

FAÇA TROQUE “F “T DES  
FAÇA TROQUE “F “T TROQUE “D “E DES  
ESC TROQUE “F “T DES  
FAÇA DOBRE DES

Além de explorar estas caixas, os alunos propuseram a criação de outras caixas para explorar arcos, conceitos de Botânica, troca de posição de letras em palavras, associação de palavras de duas listas, etc.

Embora os participantes apresentassem diferentes níveis de domínio do Logo, todos participaram das atividades sem muitas dificuldades, pois criou-se um clima de integração e cooperação no grupo. Alguns alunos que demonstravam dificuldades referentes à manipulação de listas e insistiam em per-

manecer na exploração do Logo gráfico, conseguiram sobrepujar este bloqueio e penetrar no micromundo das listas.

Pode-se inferir que o estabelecimento de relações entre o modelo procedural do Logo gráfico e o modelo funcional do Logo listas favoreceu a compreensão dos diferentes tratamentos de cada um dos modelos.

O uso de caixas de ferramentas com parâmetros propiciou a exploração de distintas dimensões das figuras e a reflexão sobre as relações entre variáveis e resultados produzidos quando se muda seus valores, a alunos que não as empregavam até então.

## **CLUBE DO LOGO**

O Clube do Logo é uma atividade de uso do Logo no desenvolvimento de projetos por crianças e adolescentes que participaram do curso de Introdução à Programação em Linguagem Logo, promovido pelo NIES/UFAL.

Esta experiência realizou-se com sete crianças de 8 a 13 anos, que freqüentavam uma das turmas do Clube do Logo, a partir da constatação que as crianças vinham construindo figuras no Logo geométrico empregando apenas modularidade simples (conjunto de primitivas representando deslocamentos e giros, agrupadas em um procedimento).

A fim de propiciar às crianças um avanço no nível de competência da linguagem Logo, as seguintes ações foram desencadeadas:

**Propôs-se a construção coletiva de uma casa, a qual foi desenhada no quadro branco, de acordo com as características e sugestões das próprias crianças e em seguida, cada uma implementou a figura no computador.**

Embora os recursos de subprocedimento já houvessem sido apresentados às crianças, nenhuma delas empregou-os na construção da casa, construindo-a apenas como conjunto de primitivas agrupadas em um procedimento, o que gerou dificuldades.

Comentou-se que as figuras poderiam ser decompostas em outras figuras mais simples que depois seriam agrupadas em uma única figura; então as crianças se propuseram a decompor a casa em telhado, parede e janela e pintaram as partes da casa de diferentes cores.

### **Apresentou-se a caixa de ferramentas Logo simples e colocou-se o desafio de desenhar uma bandeira somente com as ferramentas da caixa e as primitivas tat e repita.**

Após terem construído o procedimento bandeira, as crianças foram desafiadas a implementar outras figuras, a partir de trocas em bandeira, quais sejam:

TROCAR F POR T E T POR F;  
TROCAR D POR E E E POR D;  
TROCAR F POR T, T POR F, D POR E E E POR D.

Finalmente sugeriu-se juntar todas as figuras na tela e algumas crianças fizeram então um único procedimento agrupando todos os anteriores. Como resultado obtiveram na tela a bandeira desenhada nos quatro quadrantes da tela, o que foi explorado na análise das relações entre trocas e respectivas figuras produzidas, incitando as crianças a representar os deslocamentos e giros também no solo, trabalhando-se conceitos de deslocamento, lateralidade e simetria.

Uma criança construiu sua bandeira decompondo-a em linhas (procedimentos) denominadas PAU, RETA e VIRA, dando indícios de avanço no nível de competência da linguagem, pois sua figura não se constituía mais num conjunto de primitivas

(modularidade simples), mas sim numa coordenação de seqüências de linhas horizontais e verticais. Porém, a construção das demais bandeiras demandou modificações em cada uma das linhas definidas anteriormente, o que conseguiu implementar após um processo de ação-reflexão-ação, com intervenções do facilitador.

Observou-se que a maior dificuldade apresentada pelas crianças referia-se à restrição de utilizar apenas as ferramentas da caixa.

### **Sugeriu-se que as crianças construíssem um prédio.**

Imediatamente colocaram coisas que gostariam de implementar no prédio. Desenharam no quadro branco um prédio semelhante ao que já haviam visto nos livros de Logo, mas cada criança queria colocar outras coisas diferentes como: árvores, flores, casas, rua, carros, etc. Decidiu-se que fariam o prédio desenhado no quadro e completariam o projeto com as figuras que desejassem.

Todas as crianças implementaram o prédio a partir da decomposição da figura em outras mais simples e com a mesma estratégia construíram outras figuras para completar o trabalho. Algumas crianças recuperaram a casa desenhada anteriormente e a integraram a este projeto.

### **Conclui-se que:**

- a) Prematuramente pode-se pensar que a atividade com Logo é um simples jogo de deslocar uma tartaruga pela tela e observar os efeitos produzidos, o que muitas vezes ocorre quando o facilitador não intervém para provocar um avanço no desenvolvimento dos alunos, o qual pode

ser dado através de desafios como a resolução de problemas com uso de caixas de ferramentas.

- b) O uso de modularidade complexa, recursividade e outros recursos do Logo podem dar aos educadores a impressão que a aprendizagem de Logo é para especialistas, o que também é um falso conceito, pois embora a maioria dos usuários sinta grande dificuldade em transpor a “porta de entrada” da programação gráfica e da modularidade simples, cabe ao professor propor desafios que desmitifiquem este conceito e propiciem aos alunos a entrada nesta outra dimensão da linguagem.
- c) A análise das interações com o Logo pode trazer ricas informações sobre componentes do desenvolvimento cognitivo que caracterizam a complexidade de uma operação mental.

### **CURSO DE INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO EM LINGUAGEM LOGO**

Este curso realiza-se no período de setembro a novembro de 1994, compreendendo duas turmas, sendo uma para crianças de 8 a 12 anos e outra para adolescentes da faixa etária de 12 a 17 anos.

Elaborou-se uma programação inicial para o curso, que constava de inicializar com as primitivas básicas da linguagem Logo, deixando que explorassem livremente, respeitando o ritmo de cada turma. Em seguida colocou-se a caixa de ferramentas “Logo Simples” e posteriormente a caixa denominada “Quadrado”. Numa terceira etapa os alunos seguem explorando a linguagem, implementando projetos, e, caso os facilitadores considerem oportuno, novas caixas de ferramentas serão introduzidas.

Os alunos expressaram achar “muito fácil a resolução de problemas com a caixa Logo Simples” e afirmaram que a segunda caixa (Quadrado) facilitava a implementação das figuras,

pois cada ferramenta era um quadrado pronto e dava menos trabalho. Em seguida, cada uma das caixas foi “aberta” para que os alunos pudessem explorá-las e compreender como foram construídas, o que propiciou-lhes a percepção da importância de se trabalhar no modo de edição, com uso do comando aprenda.

Retornou-se à exploração livre da linguagem e observou-se que a maioria dos alunos passou a trabalhar diretamente no modo de edição para construção de seus projetos e os demais foram pouco a pouco abandonando o trabalho no modo direto. Considera-se que o fato de os alunos demonstrarem rapidamente maior familiaridade com uso de procedimentos (modo de edição) que outras turmas anteriormente trabalhadas pode ter ocorrido devido ao uso das caixas de ferramentas.

Uma constatação imediata é que todo mundo consegue fazer alguma coisa com uma caixa de ferramentas. Essa constatação não se restringe apenas a crianças e adolescentes, mas, após o NIES utilizar caixas de ferramentas em várias ocasiões, nota-se que é uma regra geral.

Isso é mais fácil de perceber quando a caixa é composta de procedimentos com uma maior elaboração e é dada aos alunos uma lista de problemas (por exemplo uma lista de desenhos para construir). Qualquer aluno sempre possui algum esquema mental para resolver alguns dos problemas, e os resolve, mesmo que não tenha muita experiência com o Logo.

Há ainda a quebra da insegurança (ou medo), muito comum ante uma nova situação, pois, mais à vontade, o aluno começa a explorar com mais espontaneidade, se envolvendo, o que facilita o trabalho. A caixa de ferramentas “quebra o gelo” entre o novo aluno e o Logo. Não se chegou a experimentar sistematicamente, mas viu-se indícios de que uma caixa de ferramentas poderia ser uma porta de entrada muito interessante para o Logo, ou, no mínimo, uma excelente ferramenta para introduzir o conceito (e a prática) de procedimentos construídos pelo usuário.

Notou-se alguns casos de alunos que no início não viam atrativos no Logo, principalmente quando comparavam o que faziam com videogames e o que alunos mais experientes faziam, talvez com medo de se expor, comparando seu “trabalho feio” com os “bonitos” feitos pelos outros. Aí a caixa de ferramentas foi de novo útil, porque faz uma espécie de nivelamento da capacidade dos alunos, apesar de ser apenas no aspecto visual, pois o trabalho de um iniciante fica com a aparência de um trabalho de um usuário experiente. Por exemplo, um quadrado de um iniciante fica com a mesma orientação, tamanho e perfeição de um experiente.

Também houve casos em que alunos tiveram o primeiro contato com o Logo quando o resto da turma já tinha algumas sessões, alguns já construía procedimentos e, no geral, todos já “pilotavam” com desenvoltura a tartaruga no modo gráfico. Quando a primeira sessão do novo aluno coincidiu com o uso de caixa de ferramentas, pouca diferença se nota entre o iniciante e os outros alunos.

#### **OFICINA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA PARA PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Com o objetivo de proporcionar a professores do ensino fundamental uma introdução ao uso da informática na educação, estas oficinas têm se realizado com uma carga horária média de 16 horas-aula, onde se propicia a exploração de recursos informáticos concomitantemente com reflexões vivenciais e pedagógicas da experiência.

Nestas Oficinas trabalha-se basicamente a abordagem Logo, onde, após a introdução dos comandos básicos da linguagem, os participantes desenvolvem projetos livres em duplas, dos quais analisa-se os conteúdos curriculares envolvidos, as estratégias utilizadas na construção dos projetos, os fundamentos pedagógicos subjacentes e estabelece-se relações entre as

conclusões obtidas e a prática pedagógica de cada um em sala de aula.

Devido à dificuldade encontrada para, em tão pouco tempo, colocar o professor num nível de familiaridade com a linguagem que permita a reflexão acerca de aspectos pedagógicos, tomou-se a decisão de introduzir caixas de ferramentas, como uma forma de “acelerar” este processo.

Desta maneira, nas últimas Oficinas com professores da rede de ensino público e privado dos municípios de Maceió e Arapiraca, após quatro horas de exploração livre dos comandos básicos do Logo, colocou-se a caixa de ferramentas “Quadrado”, com dimensão fixa e posteriormente com parâmetros. Para tanto, as ferramentas foram construídas com os participantes, que posteriormente eram desafiados a construir algumas figuras com os comandos definidos. Em seguida, foram discutidas as soluções encontradas pelas duplas.

Considera-se relevante algumas observações relacionadas às mudanças ocasionadas pela introdução deste recurso:

- a) Os participantes demonstraram rápida familiarização com o ambiente Logo, o que ajudou a quebrar a barreira do medo e desconhecimento do computador e favoreceu a socialização do grupo e a integração das duplas na busca de solução para os problemas.
- b) Efetivamente, a compreensão e domínio de alguns recursos da linguagem ocorreu mais rapidamente e com maior facilidade, sobretudo no que se refere à utilização de procedimentos, subprocedimentos e variáveis, em comparação com trabalhos anteriores realizados nas mesmas condições.
- c) As reflexões encaminharam-se para conteúdos curriculares, o que favoreceu a busca de possíveis aplicações e formas de utilização em diferentes disciplinas.
- d) O entendimento de que as pessoas têm estilos cognitivos diferentes pareceu ter ocorrido com maior clareza,

sobretudo pela percepção das diferenças de estilo observadas entre os próprios participantes. Isto pode ser verificado pelas colocações de que não havia “um jeito certo e outro errado”, mas apenas formas diversas de estruturar as soluções, o que se consubstanciou nos depoimentos dos professores, como por exemplo:

- “Cada um segue um caminho diferente para a execução.”
- “O tamanho do “aprenda” e o tempo, nos leva a pensar que nossos alunos têm um tempo variável, que nós não costumamos respeitar. Cada um tem seu tempo ...”
- “As formas de pensar diferente também têm a ver com a vivência de cada um, com a criação e as oportunidades que teve.”
- “Eu sempre queria que meus alunos resolvessem os problemas do meu jeito, agora acho que vou prestar um pouco mais de atenção para tentar ver o jeito deles, que eles usam, que pode também estar certo.”
- “Se todo mundo tem seu modo, seu estilo de pensar sobre os conteúdos, então temos que procurar mostrar os assuntos e os problemas também de vários modos, para poder atingir todo mundo.”

Em suma, parece que a caixa de ferramentas permitiu um processo bastante rico, tanto no que diz respeito ao aprendizado da linguagem Logo, quanto às reflexões pedagógicas e relação com a prática cotidiano.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JEULAND, P. (1993a) “*L’Informatique a L’Ecole Primaire*”. I Encontro Brasil-França de Informática Educativa. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.

- JEULAND, P. (1993b) *“Boites a Outils”* I Encontro Brasil-França de Informática Educativa. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.
- VALENTE, J. A. (1993) *“Diferentes usos do Computador na Educação”* In J. A. Valente (Org.), *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*, Campinas: Gráfica da UNICAMP.
- PAPERT, S. (1988) *“Computadores e Educação”* 3ª ed, São Paulo: Editora Brasiliense.

## **PARTE IV**

### **Discussão**

## **A Formação do Professor/Facilitador**

**Valente** - Vamos levantar as questões a respeito da formação do facilitador.

**Heloísa** - O artigo da Bette e da Fernanda fala sobre os cursos de formação como sendo uma colagem de pessoas. Por exemplo, tem psicólogos dando o módulo de Psicologia que nunca sentaram em frente ao computador. Escolhem especialistas, bons professores e vão colocando nos cursos de formação. Vale a pena discutirmos qual é o perfil do formador. Qual é o perfil esperado do formador? Vamos ser recorrentes, vamos cair no facilitador, mas . . . .

**Valente** - Perfil do formador ou do formando?

**Heloísa** - Do formador.

**Valente** - Quem dá aula para o facilitador?

**Heloísa** - Exatamente. Se você colocar um psicólogo falando sobre teorias de aprendizagem e ao lado você tiver um labora-

tório de Logo, esta pessoa tem que saber o que se passa neste ambiente para poder discutir conceitos relevantes, para não gerar conflito.

Uma outra questão, é relacionada com o que o Paulo Petry e a Léa falaram no final da discussão sobre o Papel do Facilitador: a questão do Logo ser um eterno “fazer casinhas”. O professor e o facilitador só estão sabendo “fazer casinhas”, não sabem muito além disto. Por outro lado, também, nós falamos: “bom, o aluno precisa de um projeto, ele precisa ter uma motivação, um objetivo”. Será que nos cursos de formação, estamos colocando os domínios específicos: Matemática ou Português? Os professores destas disciplinas sabem o que se pode fazer com Logo? Assim, é importante colocar o domínio no curso de formação. Caso contrário o curso fica dissociado. Realmente, damos um curso de Logo em que se faz casinhas, círculos etc..

**Márcio** - Heloísa, você quer dizer o seguinte: quando se dá a formação ao facilitador já deve ser feita esta ponte com a disciplina?

**Heloísa** - Exato. Porque o que está acontecendo ou, o que é esperado, é que se dê um “banho” de Logo, um “banho” de Psicologia e estamos aguardando que o participante destes cursos faça a ponte com os domínios. Só não foi dado um “banho” sobre os domínios para que a partir disto ele possa pensar para frente. Não foi feita esta conexão. Ele não tem um objetivo para caminhar para frente, ele não vislumbra idéias sobre o uso do computador na disciplina por não conhecer modelos. Não sei se estivéssemos aqui fazendo um encontro Logo e o Ensino de Física ou, Logo e o Ensino de Matemática, o que nós teríamos de substancioso para falar. Eu, muitas vezes, quero falar sobre estas coisas e tenho somente dois exemplos. Minha pro-

posta é direcionar os cursos de formação para esta conexão com domínios de conhecimento, o que não está acontecendo hoje.

**Joana** - Eu tenho uma questão também. É a respeito da capacitação deste profissional incluída nos cursos regulares. Por exemplo, em Goiás, um dos cursos de Pedagogia já incluiu a disciplina Informática Educativa. Queria discutir sobre isto.

**Paulo Petry** - A minha questão é em relação ao como se trabalha, na formação, com a parte de programação. Este trabalho é igual ao trabalho que se faria com os alunos ou não?

**Valente** - Nós levantamos uma questão na discussão sobre o Papel do Professor/Facilitador que vale a pena ser retomada. É sobre o conteúdo. O que este sujeito que está se formando tem que conhecer? Foi falado que ele tem que conhecer sobre como desequilibrar o aluno. Então, que Teoria de Psicologia, que Teoria de Programação este formando deve conhecer?

**Bette** - A questão da Heloísa provoca isto.

**Heloísa** - É mas, muitos de nós enquanto formadores, não estamos preparados para fazer isto.

**Léa** - Minha questão é sobre curso de formação que dá aulas ou formação em serviço, formação construtivista?

**João** - Queria reforçar a inclusão dos domínios nos cursos de formação, pensar sobre este conteúdo, sobre este domínio mas, da forma mais ampla possível. Falar do domínio da Ciência de uma forma geral: Matemática, Física, Artes; sobre argila, barro, pedra. Incluir domínio de forma mais aberta.

**Bette** - Balé.

**João** - Balé, também.

**Valente** - Outra questão que a Fernanda e a Bette levantam no texto é se o FORMAR é um bom modelo de curso de formação. Isto está relacionado com o que a Léa falou.

**Márcio** - Sugiro colocar o tempo do verbo no passado.

**Valente** - O pior é que “está sendo”. Você vai em Alagoas, Sergipe...

**Márcio** - Goiânia...

**Valente** - Goiânia. Inclusive, os cursos continuam sendo chamados de FORMAR I, II, III, IV.

**Paulo Petry** - Outra questão é sobre quais são as atividades importantes para a formação.

**Léa** - Estes cursos foram “o melhor” que podíamos fazer naquele momento. O problema é não ser reprodutivo.

**Valente** - Mais alguma questão?

**(não identificado)** - Como integrar, na realidade, estes domínios?

**Joana** - A questão da clientela potencial destes cursos. Onde, quando recrutar, seleccionar, convidar, seduzir as pessoas para estes cursos?

**Paulo Gileno** - Talvez, a questão da metodologia. Existem questões que são muito mais de metodologia de formação e outras muito mais de orientação, de conteúdo, de contexto.

**Bette** - Nós esquecemos de colocar um aspecto relacionado à pesquisa. Como preparar o professor para ser um pesquisador, ser um investigador do próprio trabalho?

**Valente** - Esta questão está relacionada ao papel do facilitador, se ele é um pesquisador ou não. Quando nós falamos sobre qual o conteúdo ele tem que aprender nós vamos fornecer um perfil deste facilitador.

**Bette** - Nós temos que tomar cuidado. No momento em que você tiver o perfil, isto vai ser adotado como o modelo de facilitador.

**Léa** - Então vamos aceitar a proposta do Fróes. Ou seja, a lista do que o formador não deve ignorar.

**Paulo Gileno** - Não deve esquecer o REPITA.

**Valente** - Já existem muitas questões.

Neste momento as questões foram agrupadas. Permaneceram no quadro negro, durante a discussão, as seguintes questões:

- 1) Perfil do formador
- 2) Domínios de conhecimento nos cursos de formação: são colocados? Quais são?
- 3) Cursos de dar aulas versus formação construtivista (em serviço)
- 4) Formação incluída nos cursos regulares
- 5) Como trabalhar a programação durante a formação?
- 6) O que o sujeito em formação deve conhecer, que teorias?
- 7) O FORMAR é um bom modelo de curso de formação?
- 8) Quais as atividades que são importantes para a formação?
- 9) Como integrar os domínios, o aspecto psicológico e a informática?
- 10) Qual é a clientela potencial destes cursos?

**Léa** - Estou em uma fase da vida de reavaliação final, período terminal.

**Valente** - É um problema existencial?

**Léa** - É um problema existencial e, neste momento, eu tenho a visão histórica de como é que nós começamos o FORMAR. Na verdade, nós tínhamos começado antes, tanto o NIED quanto nós e outras instituições que já tinham começado a formação. Agora o FORMAR foi o primeiro curso institucional. Formalmente instituído, por isto é FORMAR. Aquele primeiro projeto foi um bom modelo, no sentido de ter sido o máximo que se sabia fazer na época. Nós não podemos fazer além das nossas forças. Era aquilo que se sabia e os nossos grupos e os nossos colegas estavam todos envolvidos. Mas ele tem uma história e esta história tem que percorrer o próprio desenvolvimento da tecnologia e o feedback das pessoas que se formaram. Eu estou dizendo “fase terminal” porque sinto, às vezes, um desânimo que pode ser gerado por sentimento de culpa. Quando eu visito um Estado e lá está o CIED com os coordenadores que foram pessoas que nós ajudamos a formar, com a melhor das intenções, com o maior entusiasmo, e o negócio não está funcionando, eu penso se não seria o momento de propor um projeto de avaliação dos resultados destes dez anos a nível nacional. Nós teríamos bons financiamentos se nos juntássemos e fizéssemos um projeto. Aliás, é uma pergunta que eles estão fazendo muito agora nos auditórios: “você tem avaliação, como é que está a Informática em Educação?”.

A formação que estamos fazendo atualmente é uma tomada de consciência. Esta formação está exigindo do facilitador que ele tenha que ser um novo professor que não ensine mas, um professor que desafie, que desequilibre, que provoque a atividade do aluno, o desenvolvimento do aluno. Quando montamos o FORMAR, montamos a estrutura tradicional: um curso com disciplinas, horas-aula, tantas horas, porque não se rompe com a estrutura da Universidade. O Valente teve todo um trabalho para passar nas câmaras de pós-graduação e pesquisa, para atender os requisitos, para dar um título de especialista e, no primeiro curso, não conseguiu dar o título de especialização.

**Cecília Baranauskas** - Ficou como Curso de Aperfeiçoamento.

**Léa** - Não foi especialização, que é de 360 horas *latu sensu*, e que permite acrescentar 1/3 ao salário do professor universitário.

**Anair** - Oito meses depois do FORMAR eu soube que a minha Universidade estava quase me obrigando a pagar os dois meses de salário porque eu havia pedido dispensa para fazer um curso de especialização e apresentei um certificado de aperfeiçoamento. Só que o CADI na Universidade decidiu não me incriminar porque eu havia apresentado um histórico escolar que não me depreciava como aluna e eles chegaram à conclusão de que a própria Universidade havia colocado o título de aperfeiçoamento e não de especialização, como a correspondência inicial indicava que fôsse. Mas chegou a haver um processo funcional na minha carreira por causa deste título.

**Léa** - É justamente sobre o que estamos falando. É a circunstância dentro da escola, é a circunstância dentro da instituição. Você quer romper, você quer inovar e fica amarrado. Não pode acusar o facilitador de não ser melhor facilitador, porque ele tem a melhor intenção de ser facilitador, mas é muito difícil.

**Paulo Gileno** - Eu gostaria de delimitar um pouco. Como a Léa estava colocando, estava na hora de fazer esta avaliação. Tudo isto é muito importante, era o melhor que se podia fazer na época. Mas, supondo que o facilitador Logo está abrangendo toda a Informática Educativa, isto significa que o facilitador Logo também será aquele que vai trabalhar com processador de textos, com planilhas, com programas, enfim, com tudo ou, de-

ve-se delimitar o papel do facilitador Logo? É aquela velha questão de que o Logo promete mais do que podemos dar?

**Léa** - Dentro daquela nossa proposta inicial, o termo facilitador veio para dar uma nova conotação, um novo papel ao professor. Seria professor/facilitador, e não facilitador/professor. Professor/facilitador. Outra coisa é que nós estamos falando de ambiente Logo e não linguagem Logo. Assim, todo desenvolvimento posterior da tecnologia, tem que estar inserido neste ambiente Logo e a nossa proposta não é uma proposta bifurcada: de um lado quem trabalha no segundo grau ou na escola técnica com uma coisa; do outro, quem trabalha com Logo. Logo é uma filosofia, uma metodologia de ensino, uma nova metodologia que revoluciona o ensino. Isto nunca poderia ser separado.

No primeiro e no segundo cursos FORMAR nós fizemos o melhor que podíamos mas, tem uma porção de lições para tirar. A primeira lição que eu tirei foi quando eu fui trabalhar no FORMAR III com o pessoal da Escola Técnica de Goiás. No FORMAR II nós trabalhamos com o pessoal da escola técnica, e houve uma grande reclamação por parte deles porque eles trabalharam juntamente com pessoas de educação especial. No FORMAR III, o curso foi na escola técnica e eu fiz uma proposta de mudança, procurando os domínios e procurando a integração através de uma disciplina que propunha o trabalho através de projetos. Esta disciplina seria integrativa, faria-se tudo o que eles aprenderam durante todo o curso: uma tentativa de desenvolver um projeto de ensino interdisciplinar para professores especialistas. Com o curso na Escola Técnica de Goiás eu fiquei muitíssimo satisfeita com os produtos, porque eram professores de Língua Portuguesa trabalhando com professor de Geografia, com professor de Ciências e com professor de ensino técnico. Eles foram capazes de ver todos os recursos e

por isto é fundamental, o facilitador Logo como o Gileno disse, usar banco de dados para estruturar uma série de informações que ele está recolhendo no seu projeto, na sua disciplina. Mas como é que vai usar o banco de dados no ambiente Logo? Integrando.

No FORMAR I e II nós tínhamos necessidades demais, não podíamos sair do domínio-conteúdo. Nós tínhamos que ter trabalhado com conteúdo quando nós estávamos trabalhando em Logo. Só com a abordagem informática, a abordagem da psicopedagogia não era suficiente. Mas nós evoluímos para uma outra necessidade. Por quê trabalhar isoladamente as disciplinas exigidas pela Universidade? Fazer aulas, número de horas-aula com disciplinas, com professor para cada disciplina? Por quê não fazer uma formação mais construtivista para o professor passar pela experiência que nós pretendemos que ele possa colocar para os alunos? Foi mencionado o termo colagem. Não sei se é isto que vocês quiseram dizer com a colagem: assistir aulas em torno de temas que são paralelos, que não se integram e nem se tocam. Depois o professor formado tem que trabalhar na sua sala de aula de modo integrado.

Na verdade os cursos são oferecidos de acordo com a clientela. Se é um curso de especialização que tem que obedecer regras ou se pode ser um curso mais livre. O curso que nós estamos estruturando para a formação do facilitador, que começou agora em janeiro e tem um outro módulo em maio, e já tem um outro curso começando em março, trabalha com um grupo de professores de modo interdisciplinar. Não se trata de dar aulas sobre Logo, sobre como estruturar disciplinas mas, cria a necessidade de o professor trabalhar com o conhecimento dele. Então, os professores de Línguas sentam-se e dizem assim: “como é que nós vamos usar Logo, que recursos o Logo oferece para serem trabalhados no ensino de Línguas?” O professor de Matemática pergunta: “que recursos existem para trabalhar

com a Matemática?”. Mas, naquele momento, que soluções o professor de Matemática encontra nas soluções dos problemas de Línguas e que soluções encontra o professor de Educação Física e como todos se encontram? Para chegar a isto nós tivemos que desestruturar tudo. Nós temos que aprender a fazer e é difícil saber fazer isto. Por exemplo, nós vimos que era inviável uma pessoa dar aula para 24 alunos. Nós éramos um grupo de 5 ou 6 pessoas para trabalhar com os 24, já que cada um sabia uma coisa: um sabe Língua Portuguesa, outro sabe Matemática, outro sabe Logo e não sabe Matemática. Tem que haver uma troca contínua e nós vimos que também não pode ser um curso estruturado de acordo com as regras da Universidade. A Universidade exige definição de objetivos, carga horária, coisas que amarram. Entretanto, estes cursos, como estava dizendo a Sílvia, têm que ser muito dinâmicos, têm que ir mudando. Quanto ao conteúdo então, tem que mudar muito. O perigo quando se trabalha assim, em um novo curso, é que os professores vêm para o curso com o modelo de aulas que eles dão, com o currículo que eles estão desenvolvendo e não estão muito disponíveis para repensar como é que poderia ser. Assim, temos que discutir se trabalhamos primeiro com aquele domínio-conteúdo que eles sabem e depois repensamos o que poderia mudar ou já propomos novos conteúdos. Como é que se faz isto?

**Afira** - Eu gostei muito da exposição da Léa, daquela visão do curso FORMAR. Quando se faz esta reflexão do que se fez, existe um problema que nós vamos sempre enfrentar que é a estrutura e a desestrutura. Você necessita de uma estrutura e o primeiro FORMAR foi um curso bastante rico porque as pessoas que participaram dele, tiveram oportunidade de conhecer o que se fazia em Informática Educativa. Isto foi uma coisa que o Valente insistiu na época e o mérito é dele, tudo que havia sobre Informática Educativa no Brasil sem preconceitos com rela-

ção à visão que se tinha aqui no NIED. Isto foi uma postura extremamente aberta, democrática e os alunos lucraram com isto. Pode haver pessoas que digam: “não consegui fazer nenhum sentido disto”. Que significados as pessoas aprendem? Eu volto àquilo que se falou na discussão anterior: você não controla este aprendizado, o sujeito é quem vai controlar. O que cada um levou e integrou na sua experiência a partir daquele curso não está sob o nosso controle. Nós realmente oferecemos a possibilidade para que ele aprendesse.

Eu queria passar para vocês um pouco da minha visão sobre formação, com base no que estamos fazendo no meu projeto com a Prefeitura de Campinas. A questão é o que ensinar e eu me lembro da fala do Gileno contestando: “mas só o Logo? E o processador, a planilha?”. Eu tenho a impressão que a informática traz um desafio porque é um objeto novo, é um objeto que não é neutro. Ele vem carregado de significado da cultura. É o status da mudança, do “tchan”, do mais moderno. E, inclusive, pessoas que nem sabem o que é já falam em realidade virtual sem entender. Mas, porque você ouve pessoas falarem em realidade virtual sem realmente saberem o que estão falando? Porque estes nomes captam a imaginação. Este objeto tem um papel importantíssimo no imaginário das pessoas, o seu uso, através de uma porta de entrada como o ambiente Logo permite ao sujeito poder refletir novamente sobre como ele aprende. O desafio intelectual de aprender, o desafio emocional de aprender, da frustração de como se aprende, como se juntam? Isto deve ser tematizado pelo professor que está ministrando o curso para o aluno tomar consciência de como é que ele está aprendendo. Isto serve como modelo “meta” de como ele olha para os alunos quando eles estão aprendendo. O professor não está diante de uma máquina cognitiva; ele vai educar a inteligência. Ele está diante de uma pessoa. Esta reflexão que o aluno pode fazer ao aprender qualquer coisa ao entrar em contato com a informática pode levá-lo a tematizar

como é o seu próprio processo de aprendizagem. Com isto ele pode recuperar o prazer de aprender. Este prazer o adulto perde rapidamente e se encastela nos pouco conhecimentos que sabe e: “o resto eu não domino” ou “eu domino este conhecimento e eu passo isto”. Esta atitude leva à transmissão automática que foi citada durante a discussão sobre o Papel do Professor/Facilitador. Este recuperar o prazer cognitivo de aprender e descobrir que o aluno pode aprender algo que ele não sabe, é algo que tem um apelo imaginário forte e é uma das funções dos nossos cursos de formação.

O que a Léa falou sobre como integrar o Logo no domínio do professor não é fácil. É uma tarefa da vida inteira do professor mas que nós estamos brigando por isto. O que nós tentamos fazer é um “mergulho” que nós chamamos de Módulo Intensivo no ambiente e na filosofia Logo: um mergulho inicial e um mergulho em um outro curso mais avançado. Isto acontece ao longo do tempo, porque a pior coisa que existe é o sistema educacional. Mesmo nos sistemas interessados em implementar um programa de informatização, luta-se contra o “status quo”. E isto não acontece só com Logo. Qualquer idéia inovadora enfrenta isto.

Outra coisa que nós temos feito e que é uma idéia que cresceu dentro do projeto EDUCOM-UNICAMP, é o grupo de trabalho com os professores da escola. Eles se reúnem semanalmente. Há um coordenador eleito que muda de ano em ano ou pelo menos a cada dois anos, para criar, realmente, uma comunidade. Este grupo de trabalho, que nós chamamos de Módulo Extensivo, segura e amarra o projeto nas escolas e no sistema do ponto de vista macro. Existe uma comissão de Educação e Informática abrangendo pessoas da Secretaria de Educação. E para os cursos de formação nós chamamos não só o professor, mas incluímos o diretor da escola, os vices, as coordenadoras pedagógicas. Todos eles fazem parte desta comunidade Logo

que se pretende criar. Todas elas participam destes cursos de “mergulho”. Nós agora vamos dar um curso só para diretores, porque se não formarmos todos os agentes que atuam nesta comunidade, o professor não dá conta.

**Paulo Gileno** - O ponto que eu queria colocar, Léa, é baseado na pergunta: é possível o professor praticar a filosofia Logo sem nunca ter lidado com a linguagem Logo? Eu estou invertendo agora a questão.

**Léa** - Eu acho que não.

**Paulo Gileno** - Então voltamos ao ponto que eu quero colocar. Ao ver a história, desde o início, o Logo era um objeto físico no chão. Depois transformou-se em um objeto virtual, na tela. Depois, o próprio Papert, no livro *Mindstorms (Logo: Computadores e Educação*, Editora Brasiliense, 1985), já colocava a questão do uso do processador de texto. Depois veio o LogoWriter, depois o LEGO Logo e outras inúmeras versões do Logo. Eu acho que, eventualmente, esta filosofia pode permear qualquer outra atividade do professor. Mas, o ponto fundamental é este: até onde tudo isto é necessário para se dizer que realmente é um facilitador Logo? Não sei se é por aí.

**Fróes** - Eu entendo que tem que começar desestruturando mesmo. E para desestruturar, nada melhor do que começar com o Logo. O risco que se corre é exatamente o de ser diretivo: o “tem que ser assim”. O risco de tentar pensar “a formação do facilitador” é o risco que o facilitador corre de tentar ser facilitador. Para contrabalançar isto e facilitar a integração com os domínios, eu proponho que o professor faça o próprio balé pe-

dagógico: é soltar o pessoal. Assim, tem que haver um momento em que o professor possa trabalhar livre mesmo, a partir do interesse que aquele desestruturar possa ter levantado nele. Se não houver um interesse dele, não adianta insistir. Ele vai ter que estar ligado de alguma maneira. Quer dizer, teoricamente, ele seria desestruturado pelo trabalho com o Logo, e isto deve ocorrer. Mas, em um segundo momento, não sei se deveríamos propor disciplinas, domínios. Acho que devia ser o domínio de cada profissional. Se não for assim, a situação fica muito complicada porque você não pode prever o que vai acontecer depois. É absolutamente imprevisível. Não é esta a questão: estamos conseguindo prever qual vai ser o futuro da Educação e da escola? Será que a escola vai voltar a ser o que era em grego, “scholé”, o lugar do ócio? Pelo menos, para começar, o professor-formando tem que ser desestruturado com o Logo mesmo e quando eu digo com o Logo estou querendo dizer com o Logo e com tudo que está por trás dele.

**Paulo Marchelli** - Bom, acho que são duas coisas. Vou procurar fazer uma abordagem sobre esta questão construtivista. O problema macro é o estrutural. Pretende-se formar um professor/facilitador que seja alguém capaz de reestruturar o seu trabalho educacional, em função daquilo que ele venha a conhecer sobre Logo e que esta formação o auxilie a atuar numa perspectiva construtivista. É necessário que ele tenha um perfil o mais investigatório possível sobre a sua atuação, sobre a aprendizagem do aluno. E, enfim, existe a própria filosofia Logo definindo, dando parâmetros, do que seria o trabalho ideal, até com alguns exageros, retirando até a importância do professor, o que no momento está sendo recuperado. Isto a nível da concepção daquilo que seria o professor/facilitador, idealmente atuando com o Logo.

Por outro lado, você tem o problema da formação deste professor/facilitador, que acaba sendo uma instância micro, funcional, local, regional. Isto porque você tem que ministrar cursos, o que já compromete. A aprendizagem se faz quando há o interesse, quando há o equilíbrio, quando o sujeito não é coagido e está interessado. Então, uma situação de organizar trabalhos e cursos pode acabar interferindo neste processo natural. As duas situações devem ser pensadas; a local: o professor/facilitador e a interação com o aluno, a interação entre alunos; e a estrutural ideal: que deve permear a situação local. Na prática como é que as coisas acontecem? Parece-me que, em particular, eu tenho que trabalhar com formação, mas o curso inicial de programação deve ser algo agradável.

**Fróes** - Só a programação pode sair por outro lado. Em geral, tem-se tentado fazer este primeiro trabalho em Logo com programação mas, de maneira questionada, de modo que a ênfase seja exatamente no processo pedagógico. Com isto, desestrutura o cidadão, que pensa que é professor de Geografia e tem uma maneira de trabalhar, ou é professor de Matemática e tem uma maneira de trabalhar. Para que ele seja questionado a ponto de entender qual é a diferença entre o que ele está fazendo e a nova proposta, a forma como talvez ele faça ou até a semelhança. De repente você encontra colegas dizendo: “eu sempre fui construtivista e não sabia”. Mas para poder questionar, é necessário dar alguma coisa a mais além de puramente programação. Eu quero me referir a fundamentos.

**Paulo Marchelli** - Perfeito. Realmente, examinando um pouco mais a fundo aquilo que o Fróes coloca, os fundamentos vêm junto. Eu estou tentando separar para ser didático, mas na verdade, não dá para separar. Em um terceiro momento ou paralelamente, surge a abordagem sobre a investigação do proces-

so. É isto que a Bette falou e eu acho fundamental. O construtivismo exige investigação constante e a própria criança aprende quando ela investiga e nós também. A aprendizagem exige investigação. Então, deve-se romper de vez com esta concepção: eu sou o facilitador e tenho a mensagem e ele é o receptor e tem o meio que é o computador. Acho que não pode ser assim. Isto exige realmente um intenso trabalho de revisão daquilo que está sendo feito, exige uma mudança de postura geral naquilo que diz respeito a agir de uma maneira mais eficiente, melhor, neste processo da informatização da Educação. Eu estou vendo agora, não Logo, mas Logo como modelo, modelo no sentido da teoria. É muito interessante para se pensar sobre o computador, para o professor pensar a Matemática, o Português, a Geografia, a História. Logo pode fornecer elementos para que o professor pense melhor e reflita sobre o seu processo. Não sei se eu consegui passar, mas a idéia seria esta: uma ampla atuação no sentido da programação, que é importante; a questão da fundamentação teórica, a questão piagetiana, entre outras, inteligência artificial, inclusive; e tem o problema da investigação que está implícita na concepção inicial da filosofia Logo. Em nenhum momento, parece-me que a filosofia Logo deixa de recomendar que o professor seja um investigador, no sentido literal do termo. Parece que está implícito, mas deve-se desenvolver alguns elementos sobre o que é esta investigação, sobre o que está sendo feito em termos da aprendizagem e como saber sobre a aprendizagem do aluno. Levantar hipóteses sobre o seu próprio processo, a hipótese sobre a hipótese. Estes aspectos são fundamentais em um trabalho de formação do facilitador, no sentido amplo; do aluno, do professor e do facilitador do facilitador.

**Valente** - Estamos discutindo um pouco o conteúdo e a metodologia conjuntamente e eu colocaria o seguinte: quando se pensou no FORMAR, a idéia era que o sujeito, realmente, co-

nhcesse o que existia no Brasil em termos de Informática Educativa, isto feito pelos próprios pesquisadores que desenvolviam estes trabalhos. Estes pesquisadores eram os melhores representantes do seu próprio trabalho e eles deveriam apresentar suas idéias para os alunos do curso. Com isto pretendia-se que: primeiro, o aluno do curso pudesse conhecer quem fazia o que, era um mergulho em uma determinada abordagem com o objetivo de desestruturar. Entretanto, deveria existir, posteriormente, um acompanhamento, uma formação em serviço, coisa que nunca aconteceu. Sempre foi pensado que nós voltaríamos a nos encontrar. Nós fizemos diversas tentativas para desenvolver a formação em serviço mas, isto nunca aconteceu no FORMAR. Em outros cursos de formação isto foi possível. Por exemplo, o Projeto Gênese em São Paulo. Inicialmente foi feito um mergulho de 180 horas. Nós fomos dar aulas para eles. Era restrito? Era. Era só Logo? Mais Logo do que outras abordagens. Foi oferecido somente 40 horas de processador de texto. O restante era programação e teorias como Piaget, Papert, Vygotsky e Paulo Freire. Além disto o Gênese propiciou um acompanhamento do professor na escola. Tinha uma estrutura de reciclagem que previa um outro curso de 80 horas: a coordenação do Projeto ia até a escola verificar o que estava acontecendo. Isto não aconteceu, por exemplo, no FORMAR. O que estou propondo é que exista um primeiro curso e, depois, cursos de aprofundamento. Porque se, inicialmente, dissermos para os participantes dos cursos de formação que o curso irá desestruturar, nós perdemos este formando. Tem que ser um curso mais ou menos baseado no que ele conhece. Se o formando ministra aulas, com giz e quadro negro, no primeiro contato com ele nós temos que fazer um pouco disto. Agora, não se pode, permitir que o professor formado continue a desenvolver programas Logo sem estrutura (programa “lingüiça”) o resto da vida. Por outro lado, não é possível fazer um curso de 360 horas, de giz e quadro negro e um dia falar sobre o computador. O “mergulho” tanto na pro-

gramação quanto na teoria tem que existir, tem que ser curto, desestruturador mas, em seguida, o formando tem que começar a aplicar os conhecimentos adquiridos, tem que aprender no processo de usar este conhecimento com os seus alunos, na prática de sala de aula. É isto que está sendo proposto nos cursos de formação que nós estamos atualmente realizando: uma grande ênfase no acompanhamento do trabalho do professor/facilitador e na formação em serviço.

**Márcio** - Só é possível fazer reflexão sobre algo que você tem. Se quisermos que o professor faça uma reflexão, ele tem que ter algo construído. Isto, no nosso entendimento, está faltando. Ele deveria voltar para o seu local de trabalho, construir alguma coisa, trabalhar, voltar para o curso de formação e realizar a reflexão sobre o seu trabalho.

**Valente** - Certo. Não está havendo isto. Se quisermos aprimorar o FORMAR ou melhorar esta metodologia, é preciso permitir que haja este ciclo: pensar, fazer, pensar. Se não houver isto não tem formação. Eu não entendo como um sujeito vai ser formador se não existe ninguém encostado nele dizendo como intervir na atividade do aluno: “você está falando demais para o seu aluno”, “deixa ele fazer um pouco” ou “você não está falando nada, está deixando fazer 360 vezes para frente e para direita, quando podia introduzir o comando REPITA”. É necessário ter este apoio. Nós, inclusive, pensamos em fazer isto. Em um simpósio que a Léa também participou, organizado pelo FDE em Águas de São Pedro (1988), nós discutimos a possibilidade de fazer vídeo tapes, materiais, para o formando poder observar diferentes intervenções. Eu não sei se isto é uma solução para auxiliar estes professores a observarem situações e distinguirem um bom facilitador de um mau facilitador. Entretanto, se não houver esta formação em serviço, em que o for-

mando pode refletir e ter alguém que o ajude nesta reflexão, sobre o que ele deve fazer, eu não sei como é que vamos formar bons facilitadores. Ministrando cursos de 300, de 10, ou de 20 horas, sem esta possibilidade de reflexão sobre a prática, é fazer um curso tradicional e ponto final.

**Heloísa** - Eu já participei de uma série de cursos FORMAR, em que a clientela eram pessoas que não tinham a mínima perspectiva de ter computadores nas escolas quando voltassem. Quero dizer, tem alguma coisa originalmente errada. Existem pessoas simplesmente interessadas no título de Especialista em Informática na Educação. Quando você pergunta: “tem computador”? Não vai ter, provavelmente, nunca. Este é um aspecto que deve ser repensado.

Com relação à pergunta do Paulo Gileno: “se é possível fazer Logo sem Logo”, eu vou discordar da Léa porque é possível fazer Logo sem Logo. Atualmente, nós não temos nenhuma outra linguagem de programação que possa se encaixar com tanta perfeição ou, alguma outra tecnologia, que nós saibamos encaixar tão bem dentro do Logo. Atualmente, eu estou achando mais difícil fazer Logo com Logo pelo apelo da tecnologia atual. Eu tenho certeza que posso fazer Logo com hipertexto, que posso fazer Logo com multimídia. É isto que nós temos que começar a procurar.

**Léa** - Mas, Heloísa, eu não disse que não era possível fazer Logo sem Logo. Mas iniciar com o Logo é o ideal.

**Heloísa** - Isto porque nós ainda não sabemos iniciar com outra ferramenta. Mas que existem outras maneiras, isto é verdade. Hoje em dia, está muito mais difícil iniciar com Logo. A criança

está em casa brincando com Paintbrush. Ela não quer mais olhar o Logo. Neste ponto, eu concordo com o Paulo Gileno: o professor, o formador tem que passar pela experiência que passa o aluno. Inclusive, a questão vai um pouco mais longe, ponto que o Fróes também levantou: se é possível fazer Logo sem programação? Com isto eu estou me referindo ao Logo em um sentido mais amplo. À filosofia que o permeia. Nesta visão, fazer Logo, é usar o computador para construir alguma coisa, é permitir entrar naquele processo de você ter um objeto para refletir, para depurar. Esta tecnologia está a nosso serviço para fazer isto. Basta que nós, pesquisadores, “loquistas de carteirinha” olhemos outra tecnologia e digamos: “o que eu posso fazer com isto”? Nós não sabemos ainda o que fazer. Nós temos uma leve idéia de que vai ser interessante. Agora, se é possível fazer Logo sem programar, esta é uma questão que eu tenho sérias dúvidas. Novos ambientes vão aparecer, estão aparecendo e, certamente, terão um grande potencial de trabalho.

**Márcio** - Quando você trabalha com programação orientada a objetos.

**Paulo Gileno** - Eu acho que esta questão é importante porque toda a filosofia Logo foi construída em torno da linguagem. Isto é muito importante.

**Heloísa** - Quase tudo foi construído ao redor da linguagem Logo e nós estamos com uma linguagem velha, muito velha. Uma linguagem dos anos 60, com uma interface antiga. É muito difícil parar para pensar e dizer: mas, como que eu vou conseguir toda aquela riqueza de fazer um círculo se eu tiver o círculo de graça? O que eu vou fazer? É uma análise que tem que ser

feita. Você tem o editor gráfico: como é que eu consigo explorá-lo? A partir de que ponto vão acontecer coisas interessantes? Isto é uma questão que devemos começar a nos preocupar porque, atualmente, está difícil fazer Logo com o Logo.

Agora, um aspecto que foi muito importante no primeiro FORMAR que, talvez, pudesse ser resgatado em cursos de formação, foi a diversidade: foi mostrado para o aluno o que é uma instrução programada e que é diferente de construtivismo. Por que isto é importante? Para se formar pessoas críticas. Críticas e que não tenham estes deslumbramentos tecnológicos, por exemplo, com uma aplicação de realidade virtual ou de uma multimídia e dizer: “é isto que eu quero, é disto que eu preciso porque o aluno, para usar o computador, só necessita clicar no mouse”. E por que isto não é importante? São coisas bonitas, são atrativas, mas se não mostrarmos a diversidade, não formaremos pessoas críticas. Todos nós aqui falamos: “Logo é bom, é interessante, esta é a metodologia, é assim que eu quero ver o computador sendo usado na Educação”, porque nós conhecemos o outro lado. Nós já vimos o que é uma instrução programada, nós temos as teorias, sabemos como as coisas funcionam e tivemos uma opção. Isto tem que ser resgatado na formação. Tem que ter diversidade para ter exatamente isto: a pessoa crítica que não vai ficar comprando software e achando tudo lindo.

**Afira** - Eu queria dar um exemplo que coincide com a colocação da Heloísa. Na semana passada, eu estava em uma reunião na Prefeitura e apareceu uma empresa de informática propondo um trabalho nas escolas, ensinando aplicativos, processador de texto, planilhas etc.. Eles diziam que adotavam o método construtivista. Léa, o Piaget, coitadinho, de “cabeça para baixo”. Era uma instrução programada mal feita. Eu comecei a trabalhar com este software e bancar o aluno burro,

dar a resposta errada e ver como o software lidava com a minha resposta. E o software não dava resposta. Neste momento o demonstrador disse: “mas, em uma situação de aula, você tem que ser construtivista e por isto, o professor não pode explicar para o aluno o que o aluno tem que responder”. Mas no software o aluno tem que colocar uma mensagem precisa. Para entrar no software ele tem que digitar o código do software. Neste caso, alguém tem que fornecer esta informação. Isto exemplifica o que foi falado. Esta anedota, infelizmente, foi realidade e mostra que se a pessoa não é crítica, ela usa uma instrução programada e quer que o coitado do aluno descubra uma resposta que tem que ser a única, não pode ser outra. Neste caso, não está construindo nada é apenas aprender um código. E isto é apresentado como uma proposta construtivista.

**Heloísa** - É interessante que no primeiro FORMAR nós, enquanto instrutores ou professores, ficamos extremamente preocupados que os alunos saíssem do curso adorando instrução programada. Todo mundo queria fazer um CAI (Computer Assisted Instruction ou Instrução Assistida por Computador) e teve pessoas que participaram de concursos de software com CAI. Isto nos assustou e nenhum curso quis mostrar instrução programada, porque encaixa como uma “luva” no esquema do ensino tradicional. Não é isto que nós queremos mas, aconteceu muito.

**Léa** - Eu estava agora, quinta-feira, em um auditório e quando iniciaram as questões, uma pessoa fez perguntas muito interessantes e animou o debate. Quando terminou a sessão ela veio me procurar e disse: “eu quero fazer uns questionamentos, que eu não fiz em público porque eu não sou da área e podia dar vexame. Então, eu quero fazê-los pessoalmente à

senhora. Eu sou engenheiro da Petrobrás, diretor da divisão que produz software para a área hidráulica. Tudo o que eles fazem é muito bonito e muito importante. Eu quero dizer para senhora que ficar usando Logo é do passado. Logo foi feito para ensinar os conceitos computacionais, para preparar para a programação. A lógica da programação que está embutida no Logo já está ultrapassada. A programação agora mudou completamente. Existem sistemas que programam, sistemas inteligentes que programam com uma lógica diferente. O meu filho mesmo usa Hypercard e Windows e não quer mais saber deste tipo de programação; nem precisou aprender”.

Qual a minha resposta para ele? Foi que a atividade de programação em Logo para nós, não tem objetivo de ensinar, de preparar um programador. O objetivo da atividade de programação é criar um ambiente que dê ao aluno uma condição de epistemólogo. No momento, nós estamos pesquisando sobre o uso da rede e há muitas coisas que nós temos que aprender. Nós já descobrimos como se usa a atividade de programação em Logo para o professor se dar conta de como é que ele pensa. Isto acontece de uma maneira muito rápida, apesar de o professor se desestruturar, ficar ansioso. Mas, em uma semana de curso já dá para ele tomar um pouco de consciência de como é que ele pensa. Para se introduzir o construtivismo em informática a atividade de programação em Logo ainda é boa. Mas, nós devemos estar conscientes de que a lógica já está ultrapassada e que o próprio conceito de programação já tem ramificações.

Agora, eu queria dar um exemplo de curso que estamos tentando fazer. Não é Logo, é construtivismo. Não tem nada a ver com a programação em Logo, mas está relacionado a busca de soluções para o problema do acompanhamento do formando que foi colocado aqui. Em um curso presencial, cada professor tenta passar, da melhor maneira, o que sabe, acreditando que

o aluno vai assimilar o nosso conhecimento e construir o dele. No final do curso o aluno vai para o CAI. E é justamente isto. Não existe transmissão, não adianta nós quisermos assegurar a validade da transmissão. A pessoa se apropria autonomamente, de acordo com as suas condições.

Com este curso que estamos desenvolvendo nós estamos buscando uma solução para o acompanhamento do aluno. Nós criamos uma situação experimental de curso em educação à distância. A estrutura do curso obedece a todos os regulamentos de “camisa de força” da Universidade: são 4 áreas de conteúdo, 4 áreas de conhecimento e que estão na forma de 4 planos de ensino de disciplina. Isto não quer dizer que estes planos vão ser obedecidos, uma vez que não há seqüência: os conhecimentos podem ser tratados de modo inverso do que está no plano, podem ser tratados de modo paralelo, com intercessões, que nada têm a ver com a rigidez do plano universitário. O curso à distância foi desenvolvido para os professores da Costa Rica e tem 360 horas. Os professores-alunos dedicam 4 horas por dia para estudarem. E nós ficamos 4 horas por dia recebendo as mensagens deles e elaborando respostas. Estes professores-alunos estão sendo formados para trabalhar em ambiente Logo. São professores que já estão trabalhando, formando outros professores ou estão atendendo crianças nas escolas. Já tiveram um “banho” de programação Logo e filosofia Logo. O objetivo do curso é estudar o desenvolvimento cognitivo, estudar o processo do desenvolvimento cognitivo e o processo de aprendizagem que acontece no ambiente Logo.

A primeira coisa que os professores-alunos nos perguntaram foi “quantos livros temos que ler, quais livros temos que ler e quando?”. A resposta foi a seguinte: vocês podem ler o livro que escolherem, o capítulo que quiserem, o parágrafo que quiserem na medida do interesse e das necessidades que sentirem. Para diminuir a avalanche de mensagens que esta ativi-

dade iria gerar, nós pedimos a eles que se organizassem em grupos, que discutissem em grupo e mandassem mensagens para uma discussão do grupo e mensagens individuais. Nós estamos atendendo a demanda da clientela.

Agora, no momento em que o conteúdo não está estruturado, que não se diz que esta semana se vai estudar tal conteúdo, na outra semana vai ser estudado tal conteúdo, provocamos uma “bagunça” na cabeça das pessoas. Pedimos para cada pessoa ler algum parágrafo ou algum capítulo escolhido livremente sozinha ou em grupo sobre o assunto que queira discutir e que faça os questionamentos ou coloque a sua interpretação, a sua posição e envie para outra pessoa. Pedimos que, ao enviar a mensagem, colocasse cópia carbono para um grupo de interesse, para que todos os outros tomassem conhecimento da indagação, do questionamento. Neste momento, eles sugeriram que fôsse criado um grupo aqui, com um coordenador e eles discutiriam e enviariam mensagens para este coordenador. O coordenador enviaria tarefas para eles realizarem. A necessidade de ter alguém controlando. O controle é da tradição cultural, é como eles pensam que aprendem, porque não tomam consciência de como é que eles aprendem. Nós respondemos que eles deveriam enviar mensagens para qualquer um dos docentes da equipe, mas que os docentes não queriam ficar responsáveis por um grupo específico já eles trabalham juntos e todos estão discutindo sempre juntos.

A segunda pergunta foi: “como vamos ser avaliados, que tarefas vamos fazer?”. A pressão sobre os docentes, sobre os formadores é incrível. Chega uma grande quantidade de mensagens e os docentes têm que discutir como vão responder. A resposta tem que ser um desafio, sempre desequilibrar, testando as hipóteses, formular hipóteses e depois testá-las. Este é um problema, é uma dificuldade para os formadores que recebem uma interpretação errada de uma leitura, recebem as

questões perguntando informações específicas e não podem dar a resposta mas, devem colocar novas questões que levem a pessoa a refletir sobre aquela descrição que fez. Isto é difícil. Nós, enquanto formadores, enquanto docentes do FORMAR, não fizemos isto. Nós dávamos as respostas. Esta é a verdade. Nós apresentávamos as coisas.

Claro que na atividade de programação, é um pouco melhor, mas na atividade teórica nós somos tradicionais. Nós não conseguimos fazer o que eu estou dizendo. O facilitador que a Ann disse, o anjo que nós estamos esperando, é o nosso ideal. Isto quer dizer que nós ainda não somos facilitadores. É o ideal que nós queremos e nós jogamos este ideal para cima dos candidatos a facilitadores. O que esta nova proposta está pretendendo? Nós estamos fazendo uma construção de formadores. Como é que nós temos que entrar nesta interação, seja como facilitador ou como mediador do conhecimento de modo que estas pessoas que querem estudar tenham uma vivência de construção, que eles possam construir o conhecimento deles? A única tarefa que nós solicitamos, além do contato com a teoria e a discussão da teoria, é que os professores-alunos do curso à distância vão à escola e filmem. Que eles compareçam ao laboratório com as crianças, que sejam observados em rodízio, que um observe o outro, e filmem. Os dados que eles recolhem permitem que eles observem a interação do facilitador com as crianças, as crianças entre si. Depois, que analisem estes dados e toda a vez que cresce o conhecimento teórico, eles devem voltar a analisar o mesmo filme, os mesmos dados. Que eles sejam capazes de questionar a análise para ser reanalisada.

Esta é uma experiência muito rica, mas é uma tensão muito grande pois o grupo todo está muito tenso para tentar fazer construtivismo.

Na atividade de programação consegue-se desafiar e é possível ver a zona proximal do equilíbrio, a instabilidade do sistema, o nível de estabilidade ou de instabilidade, para provocar uma nova instabilidade, para deslanchar um processo de acomodação para assimilar a novidade. É possível fazer isto com a criança trabalhando em Matemática. Mas, no trabalho de formação de facilitadores, as nossas pesquisas, os resultados do FORMAR, mostram que nós não sabemos fazer isto. Agora mesmo, na Escola Técnica Federal de Sergipe, quando eu fui trabalhar nos projetos, havia um questionário de avaliação do curso. Os alunos do curso tinham que dizer se o professor dominava o conteúdo da disciplina, se o professor mostrava materiais organizados. Os formandos quiseram me massacrar dizendo que a minha disciplina estava muito desorganizada. Isto acontece porque, no momento que se propõe o construtivismo, nós temos que sentar com eles e dizer assim: “qual é o seu projeto, onde vai ser usado a informática, como é que vai ser usar a informática?”. Não existe uma estrutura prévia que permita dizer: “agora você senta aí, faz um projetinho assim, indica os aplicativos que vão ser usados etc.”. No momento em que se traz tudo aberto, todos ficam meio perdidos, se angustiam. E nós não sabemos lidar com isto, sobretudo se temos uma semana de 8 horas de aula por dia.

Primeiro, nós devemos procurar soluções. O ensino à distância é uma solução econômica, já que permite fazer o acompanhamento sem gastar passagens aéreas, hotéis e diárias. Permite fazer o acompanhamento em serviço. Outra coisa, não é um supervisor que sabe tudo, um expert que fornece aos professores-alunos as respostas. Eles devem discutir entre si. Na rede, toda vez que os professores-alunos se expõem, que me fazem uma pergunta, esta pergunta fica circulando e todos têm a chance de responder. Então, não é a resposta da professora da disciplina. Todo mundo dá respostas e pode não concordar, inclusive, porque não estão face a face. Eles discordam com

mais naturalidade, com mais espontaneidade. Esta é uma saída para haver mais participação e cooperação entre os professores e para não terem vergonha de mostrar suas tentativas, suas frustrações, seu fracasso e os outros poderem ajudar. O trabalho com a rede, à distância, é uma alternativa para este acompanhamento que é necessário mas muito penoso de ser feito porque exige ir à escola todo dia ou uma vez por semana.

**Valente** - Gostaria de fazer uma pergunta: você concorda que no curso haja o “mergulho” ou não?

**Léa** - O “mergulho” é indispensável. Só que, a partir do mergulho, nós não devemos teorizar, dar aulas teóricas. Eu fiz muito isto, dar aula teórica. É o que eu faço na Universidade. É o que eu sei fazer na Universidade. Se dermos uma aula teórica, as pessoas não entendem nada. Porque quando eu pergunto: “esta criança aqui, fez alguma abstração empírica?”. O aluno responde: “abstração empírica, o que é isto?”. Isto foi falado em classe mas na prática é outra coisa.

**Bette** - O aluno aprende a repetir a sua parte teórica e a reproduzir o discurso. E o discurso todo mundo aprende, está memorizando. Quando você lê, você entende. Então, o aluno sai repetindo tudo que ele aprendeu mas, na prática, ele nunca vai ter uma postura, uma atitude construtivista.

**Léa** - Isto acontece porque o aluno não construiu o conceito, ele não teve oportunidade de refazer o que ouviu ou leu.

**Maria Teresa** - Desde 1990, eu estou trabalhando de um modo diferente na formação de professores. Filmamos em vídeo casete os professores trabalhando nas salas de aulas e a partir destes dados eles fazem um trabalho de abstração reflexiva sobre a sua própria atuação. Eles discutem entre si. Nós suprimimos a função do supervisor e nós temos encontros, que são bimensais, dependendo da distância. Nós não temos redes como você falou, nós temos que ir às escolas. Dependendo da distância, nós vamos de dois em dois meses, ou todo mês. Trabalhamos exclusivamente com estas filmagens. Atualmente, eu tenho só trabalhado com as filmagens e não tenho ensinado ou passado a teoria e os fundamentos. Eu parto daquilo que eles estão fazendo na sala de aula, daquilo que eles estão produzindo sem ser construtivistas. Começamos a discutir com base na realidade, propondo outras alternativas para se trabalhar aquele mesmo domínio ou aquela mesma situação de aprendizagem. Os resultados são interessantíssimos. Primeiro, porque se tem esta idéia de processo de aprendizagem e de ensino. Os professores voltam aos filmes, reanalisam suas próprias produções, suas próprias filmagens. Nós temos também a leitura de texto, selecionados em função das necessidades surgidas nestas sessões que eu chamo de “reflexivas”. Elas nos trazem à baila os conceitos que nós passamos, ou seja, teoria piagetiana propriamente dita, já que eu trabalho em um projeto construtivista piagetiano. Estes conceitos, eles não são traduzidos diretamente, eles emergem da prática pedagógica. E isto é muito interessante tanto em Logo quanto em qualquer outro curso. Por exemplo, eu estou trabalhando com uma Prefeitura aqui do Estado de São Paulo, integrando deficientes na rede regular. Eu estou trabalhando com professores desta rede regular, que não conhecem nada de construtivismo. Eles têm apenas o desejo de integrar o aluno. No caso de Logo, seriam aqueles professores que têm o desejo de ter Logo em sala de aula, e, a partir da prática deles, é que nós traba-

lharíamos os conceitos necessários para uma possível mudança de atitude, além do conhecimento desta linguagem.

Quando eu coloquei nas discussões sobre o Papel do Professor/Facilitador a questão do papel desequilibrador, o desequilibrador não é alguém que é formado em desequilíbrio. Desequilibrador é aquele que dominou de tal maneira a situação ensino-aprendizagem, que é capaz de, simultaneamente, perceber o que ocorre na cabeça da criança e o que ocorre no domínio do conhecimento que está sendo passado naquele momento. E ainda mais, no caso de Logo, a linguagem que ele está utilizando para poder realizar este processo. Então, eu não vejo condição de fazer um curso que não seja baseado, primeiro, na realidade do professor, daquilo que ele já conhece, da história dele, da formação dele etc.. Isto também é necessário em função da complexidade que existe na utilização de uma linguagem computacional em sala de aula, como o Logo. Assim, esta proposta que você faz, inclusive com esta questão da rede e tudo o mais, é muito interessante. Se nós pudéssemos usar as redes seria ótimo. Por enquanto, desde 1990, nós temos só trabalhado com vídeos, e temos uma videoteca, o que é muito importante. Ela pode ser consultada, não só mostrando o trabalho de cada um, de uma localidade como de outras localidades com uma outra cultura, outras concepções de ensino, professores que já têm um certo nível de conhecimento do construtivismo, enquanto outros não têm nenhum etc.. Esta modalidade de formação tem funcionado muito bem, mas é muito difícil, trabalhosíssima.

**Paulo Petry** - Concordo inteiramente. Há tempos falava-se sobre atividade de programação e muitas vezes se dizia: “nós vamos trabalhar com vocês como se trabalha com as crianças”. Eu acho que não deve ser assim, em função de que nós não temos os mesmos objetivos quando se trabalha com uma cri-

ança. Em primeiro lugar, uma diferença importante é que o facilitador tem, digamos assim, uma certa obrigatoriedade em aprender a linguagem, enquanto que não se colocaria uma pressão para que o aluno aprendesse a programar. O nosso objetivo final não é formar um bom programador. Agora, sem dúvida, o facilitador vai ter que conhecer esta linguagem que ele vai utilizar como instrumento. Outro objetivo deste trabalho com a programação é que o facilitador possa se dar conta de como é que a criança aprende a pensar, o que justifica a forma de como trabalhar com o professor.

Eu estou colocando isto, em função desta idéia que se tem, muitas vezes, de fazer cursos onde a parte da programação, o projeto final dos alunos, depois de não sei quantas horas de programação, 200 horas, é desenhar uma letra de cada vez, usando a própria letra: um efe com vários ezezinhos. Aquilo é um trabalho braçal, apresentado como projeto final. Eu me lembro que eu perguntei: mas, como é que foi isto? E a resposta: “eles quiseram que este fôsse o projeto final”. Portanto, eles não sabiam nada a não ser usar o comando ESCREVA, colchete etc..

Eu ia colocar uma afirmação e agora, coloco como uma questão porque mudaram minha idéia, me desequilibraram. Eu estava pensando o seguinte: nós não temos, até agora, resultados muito positivos no que diz respeito à mudança por parte dos professores. No final dos cursos, é comum ver pessoas que se engajam na proposta do curso, outras que não se engajam, que nunca mais vão trabalhar com o computador porque não querem mesmo ou, então, vão trabalhar de uma forma tradicional. Agora, vendo aquelas pessoas que, digamos assim, aderiram ou que estão trabalhando mais ou menos como se pretendia que fôsse, elas já eram construtivistas. O que foi colocado pelo Fróes, eu questiono realmente, o quanto os cursos provocam uma transformação, o quanto nós não estamos li-

dando com pessoas que já tinham uma idéia de que a Educação seria de uma certa forma e a única novidade nisto é que eles podem usar o computador. Inclusive, eu me lembro do próprio Papert falando em uma conversa informal, que não se deveria trabalhar com pessoas que realmente não tivessem interesse por construtivismo. Não sei se ele repetiria isto, mas a idéia dele é que se a pessoa não está “a fim”, o Logo não seria nenhuma religião que converteria as pessoas. Com uma nova perspectiva de formação, talvez seja possível fazer as pessoas mudarem de idéia.

**Paulo Gileno** - Esta é uma questão muito importante.

**Paulo Petry** - Em relação à formação em serviço, é interessante como nós insistimos em determinados padrões que são totalmente contraditórios com o que se diz. Por exemplo, em Novo Hamburgo, muitas vezes, fazia-se longos cursos sem nenhum momento de prática. Tinha observação, tinha programação, tinha os seminários teóricos, mas não tinha nenhuma prática. Nós começamos a pensar: afinal de contas, o Piaget diz que se aprende com a experiência, eles vão aprender a ser facilitadores sem nunca terem sido facilitadores. Só quando terminava o curso é que eles iam para prática. É por isto que não se pode mais pensar em se fazer um curso em que não exista uma parte prática, uma parte sobre como trabalhar com os alunos.

Em relação à clientela, eu pessoalmente, tenho uma experiência muito negativa em dar cursos ou, me comprometer com escolas ou instituições, que têm uma idéia bastante diferente da minha idéia ou da proposta do ambiente Logo. Era muito comum, realmente, os professores irem para o curso porque eles queriam aprender a trabalhar com editor de textos, ou por-

que eles eram obrigados. Uma série de problemas que a instituição nos coloca e que, realmente, não se pode aceitar. Assim como não se pode aceitar instituições que negociam cursos como: “quantas horas são necessárias para preparar o professor? Quarenta horas está bom? Oitenta? Ah, oitenta não está bom? Então, cento e vinte horas. Agora está bom?”. Quer dizer, como se estivéssemos negociando horas, porque eles terão que nos pagar mais, ao invés de se estabelecer coisas do tipo: inicialmente são vinte horas, depois os formandos vão trabalhar e em seguida podemos fazer mais cursos. Vamos ver como é que se pode definir isto.

**Elizabeth** - Eu estou ficando meio desestruturada porque temos trabalhado com crianças e já aconteceu de promovermos apresentação de trabalhos, para as próprias crianças demonstrarem e explicarem seus projetos em Logo e elas ainda são capazes de colocarem outras pessoas no computador para fazerem exploração. As crianças atuam como facilitadoras, pelo menos como aquele facilitador que estamos tentando delinear aqui. No entanto, o professor que temos formado nem sempre tem esta postura, o que para a criança é uma coisa muito espontânea. Preocupa-me tratar de trabalhos interdisciplinares envolvendo conteúdos de diferentes áreas, colocando diversos especialistas interagindo simultaneamente com o professor, devido ao distanciamento entre esta situação e a prática do professor em sala de aula. Como nós, que estamos aqui nos colocando na atitude de especialistas, precisamos trabalhar em grupo para formar nosso facilitador? Como vamos exigir que o professor vá trabalhar em sala de aula? Por exemplo, é muito difícil para mim discutir conteúdo de Biologia. Nós não vamos ter a rede disponível para todo mundo tão cedo. Então, se vamos fazer a formação do professor e discutir conteúdo em um curso no qual diversos especialistas de áreas específicas estão

trabalhando com ele, como é que ele vai trabalhar isto em sala de aula?

**Léa** - É que entre os professores do curso ou da escola, tem o professor de Química, o biólogo, tem o lingüista, o professor de Educação Física, o professor de Artes. É impossível conhecer tudo, como é que se faz isto? De repente eu não sei discutir Química, nem o conteúdo, nem a vantagem de fazer “assim ou assado” no computador.

**Elizabeth** - Sim, mas o professor questiona neste sentido? Digamos que o aluno vá para o laboratório com o professor de Matemática, mas no projeto que ele está desenvolvendo estão embutidos outros conteúdos. O aluno entra em pânico neste momento porque ele não tem como trabalhar estes conteúdos naquela hora. O professor diz que irá chamar outro professor que poderá discutir com o aluno. Esta é uma situação muito complicada e que tem gerado muitos questionamentos dos professores que estamos formando.

**Léa** - O que se propõe é que haja mais trocas entre os professores dentro da escola, que eles se comuniquem mais. Se os professores não se encontram, que o aluno, na aula do outro professor, coloque aquela dúvida, discuta o assunto e que traga depois para o professor as discussões sobre aquela questão. Porque, como é que se pode fazer interdisciplinaridade, se todo mundo é especialista?

**Elizabeth** - Estamos fazendo muitas colocações a partir do que vem ocorrendo no projeto Gênese, ou seja, o trabalho a partir de temas. Quando se trabalha a partir de um tema gerador, a

situação está resolvida. Mas, não é em todo lugar que o projeto Gênese está sendo implantado, e, mesmo assim, os computadores estão entrando nas escolas e os professores entrando em conflitos.

**Léa** - Mas é por isto que estamos propondo acompanhamento.

**Elizabeth** - E isto é uma coisa tão séria na cabeça dos professores, que quando nós fomos fazer com os professores-alunos do curso de especialização uma avaliação do primeiro módulo, surgiram sugestões do tipo: no próximo curso de especialização oferecer as disciplinas de Matemática, Física, Fundamentos Filosóficos. No entanto, eles conseguiram observar e analisar a postura do professor que era construtivista, quem não era construtivista, e colocar: “tal professor não teve uma postura coerente com a proposta do curso”. Os professores-alunos conseguiram ter esta visão mas, ao mesmo tempo, a visão de conteúdos totalmente estanques é muito forte.

**Bette** - Esta questão da interdisciplinaridade nós não sabemos fazer. Existe toda esta segmentação mesmo e é lógico que vai existir conflito, vai existir toda esta dificuldade. Mas nós não queremos esta fragmentação, e isto tem que mudar. O trabalho com o computador cria um contexto favorável para aprender a fazer a interdisciplinaridade. Por exemplo, começa a existir interdisciplinaridade dentro dos núcleos de pesquisa. Quando se tem um núcleo que trabalha com Informática em Educação, estão envolvidas pessoas da Computação, da Educação, da Psicologia. Para estas pessoas conversarem, cada um acaba aprendendo alguma coisa da área do outro, troca-se informação e cria-se uma oportunidade, um contexto favorável. Claro que isto não quer dizer que não vão existir problemas. Lógico

que existirão. Mas nós gostamos de problemas e de buscar soluções para os problemas. Se estamos trabalhando com Logo, significa que queremos trabalhar dentro de uma nova abordagem, assumimos os desafios e queremos alguma coisa diferente.

**Joana** - Eu estou meio confusa também porque, nesta questão de trabalhar com temas, não sei se a Bette está se referindo ao ensino de primeiro grau, mas, quando se fala de segundo grau, a coisa fica um pouco mais complicada. Exige mesmo este trabalho que a Léa deu como exemplo: a formação de uma equipe multidisciplinar. Eu mesma já trabalhei com alunos da Escola Técnica, no curso de Agrimensura em que um projeto exige noções de Topografia, de Geodésia, de materiais de construção, de Física etc.. Algumas vezes eu posso ir buscar este professor, outras vezes não. Não adianta eu ir buscar informação com professor, ele tem que estar lá; é um conhecimento tão aprofundado, tão especializado, que não é possível ir lá conversar com o professor e depois traduzir a informação para o aluno.

**Bette** - Não, é o aluno quem deve ir conversar, Joana. É possível usar outros meios de se obter a informação. Por exemplo, banco de dados.

**Joana** - Claro, é o que se está propondo. O trabalho em Informática Educativa é uma alternativa, estamos trazendo o computador como uma alternativa para quem não está satisfeito com o estado atual das coisas. Mas este não tem sido o critério para a escolha da nossa clientela. Quando se coloca esta questão de trabalhar com pessoas que já são construtivistas, se elas aparecerem, ótimo. Elas têm experiências com constru-

tivismo sem computador ou com computador. O importante é que venham pessoas que não estejam satisfeitas e estejam buscando uma alternativa. De repente, esta pessoa encontra no computador uma alternativa para realizar um trabalho alternativo. Assim, nós precisamos cuidar um pouco mais disto, o que não é muito simples. O Márcio sabe bem porque se recrutamos pessoas de uma determinada instituição, nós temos que lidar com os anteparos burocráticos, com as pessoas que ocupam cargos, que não têm o menor entendimento da proposta mas que se interessam em fazer os cursos. Existe uma tradição de favoritismo. Isto é grave, porque nós temos perdido, quantitativamente, uma parcela muito grande do esforço que se realiza. Quem vem para os cursos de Informática Educativa, pelo menos o FORMAR II que eu participei e outros cursos que eu tenho participado, vem insatisfeito. Vêm pessoas que não estão em sala de aula: supervisor, diretor, professor de Educação Física, e professor de Matemática. Se ele está insatisfeito o curso tem alguma utilidade para ele. Quando ele volta para a escola, mesmo não encontrando o computador, ele se empenha em realizar um trabalho diferente. Nós encontramos este profissional fazendo boas referências sobre o curso: “foi bom aquele curso, eu mudei meu comportamento, eu estou fazendo assim, eu estou fazendo assado”.

Outra questão é que sem consistência teórico-prática você não tem autonomia, não tem moral e não se sente com autoridade para fazer frente aos desafios, às dificuldades, às limitações que você enfrenta. Por isto eu acho fundamental ter esta visão de variedade. Vocês citaram o FORMAR I, mas eu entendo que nós tivemos isto no FORMAR II, talvez com menor intensidade mas, foi muito importante. Se temos uma visão só, de duas uma: eu nego aquela visão por um comportamento adolescente do tipo “se existe governo eu sou contra”, não quero isto de jeito nenhum ou, então, seguimos cegamente aquilo. É fundamental apresentar visões diferentes. Na época, inclusive,

quando eu fiz o FORMAR II foi assim: nós fizemos o CAI primeiro e criticamos muito aquilo. Achei que não deveria ter feito CAI primeiro. Depois eu vi que não fazia muita diferença ter feito CAI antes ou depois.

Para ilustrar a questão da relação teoria e prática, eu gostaria de relatar uma história interessante que ocorreu. Eu fui participar de um curso na Secretaria de Educação do Sergipe e a clientela do curso era formada por 20 professores: 10 professores iniciantes que iam integrar a equipe de Informática Educativa e 10 professores que já trabalhavam na rede há muito tempo e que, inclusive, estavam cursando o curso de especialização em Informática Educativa oferecido pela Escola Técnica. Era uma clientela bem heterogênea. Os que já trabalhavam na rede se colocavam como “quem já sabia bastante”. O laboratório contava com 10 computadores. Como dinâmica de trabalho eu sugeri que os 10 que estavam iniciando sentassem em frente ao computador e os 10 que já trabalhavam atuassem como professor/facilitador. Assim, tinha um professor/facilitador para cada professor-aprendiz. E nós íamos observar esta experiência juntos. Naquele momento eu tive a brilhante idéia de fazer o rodízio, de modo que os professores-aprendizes não ficassem sempre com o mesmo professor/facilitador. Foi muito bom, porque o próprio professor-aprendiz observava: “com aquele primeiro professor/facilitador eu estava indo mais devagar mas, embora eu estivesse indo mais devagar, não era porque eu estava insegura não mas sim, porque eu estava tendo tempo de falar. O outro não. O outro, era só eu me virar para ele e mostrar o programa, que ele já me falava o que eu tinha que fazer”. Enfim, tudo aquilo que se leva muito tempo para falar na teoria e que o professor resiste porque sou eu quem está falando, ele estava ouvindo do próprio colega.

Finalmente, é da nossa tradição cultural dicotomizar as coisas: é forma e conteúdo, é metodologia e conteúdo, teoria e prática.

E nós temos passado isto para esta nossa experiência. Eu acho que nós temos que ter atenção. Está mais ou menos claro que é necessário uma linha de formação que parta de uma iniciação, que tenha um treinamento em serviço e que realize um aprofundamento. Entretanto, quero chamar a atenção para o seguinte: o treinamento em serviço não é o lugar da prática e, o aprofundamento, é o lugar da teoria. É necessário ter sempre claro que neste treinamento em serviço está acontecendo a teoria e a prática. Nesta iniciação, deve estar acontecendo a teoria e a prática, como o Paulo sugeriu.

**Elizabeth** - Acho que não me fiz entender bem, porque é claro que temos trabalhado em equipe interdisciplinar em nosso Núcleo. Mas, não começamos desenvolvendo atividade interdisciplinar. No início, foi multidisciplinar. Eu mesma na Universidade, fiquei muito envaidecida quando consegui desenvolver, com meus alunos, projetos em Pascal, em que eles propunham, espontaneamente, implementação de programas que envolviam conteúdos das mais diferentes áreas possíveis. Eles foram buscar o professor de Química, de Física etc., e depois foram até mesmo convidados para apresentar seus projetos no Encontro de Iniciação Científica (CNPq e UFAL) da Universidade. Porém, acho que estava fazendo apenas multidisciplinaridade e não interdisciplinaridade. É o que vem acontecendo na escola. Quando acontece alguma coisa, é neste caminho, o que não deveria ser. Não podemos tomar como modelos nossos Núcleos de Universidades. A realidade da escola está muito aquém, muito longe. Nós temos que colocar o pé na escola para poder compreender isto para poder de, algum modo, participar junto com o professor desta estruturação de uma nova mentalidade de trabalho, uma outra abordagem.

**Léa** - Agora eu compreendi sua abordagem, agora ficou claro, tem toda razão, porque inter é um caminho muito longo e a gente não sabe ainda chegar lá, é multi mesmo.

**Valente** - As questões que nós estamos levantando estão ótimas mas não estão sendo focadas. Parece uma coisa que roda, roda, roda e está ficando para as pessoas tirarem o que quiserem tirar. Até o momento a discussão tocou em questões do tipo: o que este formador tem que passar ou que tipo de experiência ele tem que passar; a necessidade do “mergulho”, da continuidade e da formação em serviço; a necessidade de ter teoria e prática. No entanto, nós nunca falamos sobre o conteúdo que ele tem que estudar Piaget? Que tópico, como? Logo, como é que faz isto? Então, eu estava querendo focar um pouco mais, para ter um pouco mais de substância e com isto poder definir um pouco melhor o papel do facilitador.

**Cecília** - Têm três questões que eu estava querendo discutir. Primeira, eu ouvi falar bastante sobre Informática Educativa e sobre ambiente Logo. Cada vez que as pessoas falam Informática Educativa isto pressupõe o ambiente Logo? Segunda, discutiu-se um pouco se existe ambiente Logo com máquina ou sem máquina. Parece que algumas pessoas concordam que existem professores que têm este estilo Logo de trabalhar, independente de ter o computador ou não. Então, se existe este ambiente Logo sem máquina, qual é o papel da máquina? Acho que a gente tem que pensar. Nós estamos falando de Logo, isto pressupõe computador, linguagem de programação e uma determinada linguagem de programação bem específica, que é Logo. Se conseguimos falar do ambiente Logo sem máquina, então nós temos que repensar o papel da máquina neste processo. A mesma coisa acontece em relação ao facilitador. Se existe um facilitador com Logo — o Logo sistema computacio-

nal e, também, com outro tipo de tecnologia — então, o que é que o Logo como linguagem, enquanto sistema computacional, está acrescentando? São duas questões que não podemos perder de vista, uma vez que nós estamos falando de Logo ou de tecnologia na educação e do facilitador de uma metodologia que envolve o Logo ou outra tecnologia.

Em relação à formação do facilitador minha pergunta é: o formador do facilitador tem que ser um polivalente? O trabalho com a criança, dentro de um determinado contexto, exige do facilitador Logo ou do professor/facilitador bastante flexibilidade para deixar a criança fazer o que ela quer e não o que o professor/facilitador está querendo. O que se dirá, então, deste formador do facilitador? Em seguida, vem toda esta questão de interdisciplinaridade ou multidisciplinaridade: como fazer isto?

**Paulo Marchelli** - Eu queria abordar, rapidamente, a questão da Heloísa. Ela me sensibilizou bastante com este trabalho que ela organizou para desenvolver uma versão da linguagem Logo e deu um testemunho fundamental porque realmente, as “interfaces” e as possibilidades de se criar o ambiente em função das ferramentas que existem, estão um pouco esgotadas. Isto me leva a pensar no caso que a Léa mencionou, alguém que falou que a lógica está ultrapassada. A afirmação de que a lógica está superada não é verdade porque trata-se de uma lógica que está implícita, por exemplo, na construção da Geometria. Isto equivale a você dizer que toda a Aritmética, toda a Matemática, enfim, está tudo ultrapassado.

**Léa** - A lógica da programação.

**Paulo Marchelli** - A lógica da programação, sim. Mas é no sentido, das possibilidades de interface que você tem. As versões que procuram dar uma visão nova para o Logo, elas são mais ou menos parecidas. Eu trouxe uma versão do Logo for Windows, que é o Logo para o Microsoft Windows em inglês, que por sinal está na Rede Internet. Se você observar, ela é muito parecida com o SLogo, por exemplo, com a versão para DOS ou com o WinLogo, em termos de interface. Assim, parece oportuno, em termos de pesquisa hoje, o esforço no sentido da definição de um novo instrumento e a Heloísa até mencionou isto em um certo momento. Ela disse o seguinte: “que não há no momento nenhum outro recurso que se enquadre tão bem nas perspectivas educacionais como o Logo”. Logo realmente é uma linguagem, é um recurso forte e poderoso. Talvez o que deva ser feito — e é preciso perguntar se é possível — é investigar e construir um novo instrumento. Claro, Logo foi implementado a partir de uma idéia de Geometria e tem toda uma estrutura que não é do computador, que é da Matemática, que é da Geometria e que possibilitou dimensionar e construir uma linguagem de programação. É claro que você tem que, antes de tudo, procurar entender que tipo de objeto esta linguagem vai construir, ou seja, como eu tenho a Geometria para fazer o Logo, que atividades eu posso programar? Mas o esforço que deve estar contido nos projetos de trabalho com Logo hoje, é pensar com Logo, com Informática Educativa, e construir novos recursos enquanto linguagens e não enquanto software do tipo CAI.

Outra questão é o problema do construtivismo com ou sem Logo e que está um pouco mais ligada ao tema que é a formação do facilitador. A meu ver, fazer construtivismo é mais difícil do que fazer Logo, no sentido restrito. Parece-me que fazer construtivismo com Logo é uma saída interessante. A partir do momento que se dispõe do instrumento de programação o construtivismo seria facilitado. E não há construtivismo sem obje-

to. Nós podemos fazer construtivismo com Matemática, com Física, com Linguagem, com sensorio motor, enfim, você tem um objeto em função do qual você elabora uma visão construtivista. Agora, a linguagem Logo, por todas as características que ela tem — origem em uma concepção filosófica piagetiana, em um ambiente de inteligência artificial — permite uma leitura construtivista. E o Logo é um instrumento que, potencialmente, pode dar uma iniciação adequada ao construtivismo. A iniciação à teoria construtivista com o Logo fica muito fácil e, portanto, o Logo deve ser um dos elementos da formação do professor/facilitador. Aqui temos um problema, como já foi discutido: o objeto deve vir antes. Assim, primeiro devemos trabalhar com programação e depois com a análise construtivista. Agora, o construtivismo, a meu ver, é uma concepção sobre o desenvolvimento do conhecimento. Ele não é uma metodologia, e tudo aquilo que diz respeito a questão de método quando se está abordando o construtivismo, parece-me que se torna falso. No meu entender o construtivismo é tudo aquilo que diz respeito à maneira de como deixar a criança descobrir e de tirar implicações. Estas implicações se tornam mais fortes quando se tem uma concepção de desenvolvimento, de construção. Ou seja, a inteligência construindo aquele objeto que você está se ensinando. Esta assertiva mais ampla do construtivismo parece ser mais adequada do que aquela que diz respeito ao método, que é uma implicação do construtivismo.

Em terceiro lugar, com relação a colocação do Valente: focar o quê?”. Vamos focar alguma coisa neste trabalho de formação do professor/facilitador? Os aspectos importantes, que devem ser enfocados dizem respeito à questão da Geometria no caso específico de se trabalhar com a parte geométrica; uma leitura histórico-crítica da Geometria que permite ver o desenvolvimento da Geometria em si e a partir daí procurar entender a construção deste objeto no sujeito. Já está traduzido o livro de Piaget, a Gênese da Representação do Espaço, que facilita-

ria trabalhar algumas questões sobre o espaço quando se pretender formar o facilitador.

Outra coisa que é importante é a Lógica. A Lógica na concepção piagetiana é mais a Lógica do objeto geométrico em si. Estas são as três questões que eu levanto como importantes mas, que absolutamente, não esgotam. Eu tenho utilizado estas idéias e estou satisfeito com os resultados que elas me fornecem, não obstante, não estar satisfeito com os resultados como um todo. Existe muito mais coisa. Mas estas três não têm se mostrado inúteis no processo de elaboração do conceito de facilitador, enfim, com toda aquela parte estrutural ideal desta formação.

**Rosana** - Eu não entendo muito bem, Paulo, quanto você situa o seguinte: que a Lógica da Programação em Logo está ultrapassada. Eu não concordo com isto. Acho que um nível de reflexão diferente seria o seguinte: qual é a potencialidade do Logo frente aos outros software produzidos, tipo Paintbrush ou mesmo SuperNess? Isto não significa de modo algum que a lógica da programação está obsoleta ou ultrapassada. Uma outra questão: não só o Logo Gráfico representa, com a metáfora da tartaruga, o espaço geométrico. Existe também o Logo simbólico e a parte funcional. Você pode trabalhar todos os conceitos de função, transformações, transformações até em R3. Portanto, eu não vejo porque a lógica da programação estaria ultrapassada.

**Léa** - Rosana, o Paulo mencionou a citação que eu fiz.

**Paulo Marchelli** - Foi.

**Léa** - É que o engenheiro me questionou porque nós estávamos trabalhando em Logo se a lógica de programação em Logo já estava ultrapassada. Mas foi este engenheiro chefe da sessão de programação da Petrobrás, que é um técnico. O Paulo está citando isto mas nós não estamos defendendo esta idéia.

**Paulo Marchelli** - Eu quis, exatamente dizer, isto, Rosana. Eu não fui suficientemente claro na explicação. Eu comecei me confundindo um pouco dizendo da lógica, me reportando à citação da Léa, mas corriji em seguida. Mas como foi alguma coisa rápida pois é muita coisa para falar, talvez não tinha ficado claro. Entretanto, eu disse alguma coisa em função do que a Heloísa colocou antes: que as interfaces já estão esgotadas, ou seja, não há mais o que fazer com o Logo e disse que o trabalho dela mostrou isto. Não a lógica da programação. Isto você tem razão. Se isto fôsse verdade você teria que dizer que a Matemática está esgotada, que a Geometria também. Mas a possibilidade de você criar ambientes de interfaces diferentes, isto parece que está esgotado. Isto me leva a propor que nós pensemos em uma outra linguagem, alguma outra coisa que pudesse ser tão poderosa quanto o Logo, enquanto linguagem. Uma linguagem nova, alguma outra coisa tão adequada à Educação quanto o Logo.

**Paulo Gileno** - Fazendo uma analogia, é a mesma situação da extinção do Partido Comunista Brasileiro. Resolveu-se mudar o nome do partido depois que caiu a URSS comunista. Agora não é mais PCB; agora, é PPS. Mas o pessoal do PC do B diz: “não, nós continuamos Partido Comunista do Brasil apesar da queda da URSS”. Quer dizer, tem aí uma ideologia bem forte e tem toda uma cultura que ele vai atender. Não é por acaso que ele resolveu não morrer.

No caso do Logo, eu cito o Bruno Vitale, do Centro de Pesquisa Pedagógica de Genebra que diz: “independente dos avanços da informática eu trabalho com Logo e não preciso de AT ou 486. Eu trabalho com MSX lá no meu centro e produzo”. Isto significa que devemos ter muito cuidado com esta ideologia do último avanço. Eu proponho, como o Valente colocou, que nós enfoquemos a linguagem Logo, a filosofia Logo. Para mim, filosofia Logo é uma coisa. Filosofia de Informática na Educação a partir do Logo é outra coisa. É um desenvolvimento natural talvez, mas não engloba tudo. Eu acho que tem todo um conhecimento gerado, que este conhecimento propicia o avanço da teoria e que a teoria enriquece até para se construir novos instrumentos. Eu respeito profundamente o trabalho que se faz no Rio Grande do Sul. Tem uma história e tem uma cultura. Nós não podemos brincar com os nomes. Tem revista, tem linguagens, tem clubes, tem coisas instaladas, tem literatura. Isto vai avançar, ou vai fazer como o PCB que virou PPS?

**Heloísa** - Mas agora você se contradisse porque você foi uma das primeiras pessoas que levantou a importância do afetivo e agora você “jogou por terra”. Se eu tenho Logo e Paintbrush e uma criança quer fazer o quadrado. Será que ela vai usar quatro comandos do Logo se ela pode obter o quadrado com um click no Paintbrush? Este é o aspecto importante. A questão não é que a lógica da programação está ultrapassada. As novas formas de interação estão caracterizando um outro tipo de programação, estão dando uma nova qualidade a esta atividade. Nós estamos tendo uma nova qualidade que, com todo o conhecimento que nós temos do Logo, pode ser aproveitada para propor novas ferramentas e manter este aspecto do afetivo. Quando eu digo que fazer Logo com Logo está difícil é porque o afetivo está complicado. E a descaracterização vem no sentido de que cada vez está sendo mais difícil com estas interfaces inovadoras aceitar uma linguagem textual. Hoje tudo

é gráfico e nós temos interfaces puramente gráficas. Entretanto, o apelo do Logo é gráfico mas eu tenho que escrever um texto para fazer um programa. Existe uma nova caracterização da forma de interação e nós temos que “tomar pé” disto ou vamos dizer: não! A lógica do Logo é ultrapassada. O certo seria dizer: “a forma de interação está ultrapassada”. Porque não repensar esta forma de interação? Este é um aspecto muito importante, mas nós não avançamos porque não temos muito bem definido a importância de programar. O importante não é o Logo mas quais são os aspectos da atividade de programação que devem ser preservados. A discussão vai em outra direção. Se é importante, para o trabalho que se faz na escola aprender recursão então, isto tem que ser preservado em uma forma de interação. Se recursão não é importante, acabou. Assim, o importante é descobrir a gênese da atividade com o computador. Por quê programar é importante? As estruturas que permeiam a atividade de programação são importantes? Em qualquer nível de interação, inclusive com clicks, vamos poder conseguir este tipo de resultado? O que nós temos que despertar é esta discussão: não é programar em Logo, é o programar. Isto é fundamental.

De vez em quando, como a Léa fez na discussão anterior, encontramos afirmações do tipo: “temos outros meios de uso do computador, quem sabe não vai ser mais preciso programar”. Por quê? Porque programar está muito penoso. Programar é penoso e fazer click não é. A solução é programar através de clicks. Que aspecto da programação é importante e que eu tenho que preservar? Nós temos que começar a pensar sobre estas questões, caso contrário todo o apelo tecnológico vai passar por nós como um rolo compressor. A mesma coisa ocorre quando o Fróes fala: “a indústria está interessada no nosso trabalho, na forma como nós atuamos”. Não sei o que podemos oferecer a este público: para frente, para trás, para direita, para esquerda?

**Fróes** - Talvez nós estejamos esquecendo o começo da história... Pelo menos com o Papert, era sobre a questão da sala de aula ineficiente, uma sala de aula que ele dizia que não funcionava e a proposta foi o ambiente Logo de aprendizagem. Nós podemos discutir o ambiente Logo na sala das máquinas, vamos dizer assim, mas nós teremos que discutir, também, este ambiente Logo transbordando para fora da sala de aula.

Quando eu disse que as indústrias estão interessadas no nosso trabalho, foi baseado em um fato que aconteceu. Uma pessoa assistiu a um seminário meu em uma escola, como pai, e me convidou para dar um seminário para o pessoal da sua indústria. Isto gerou um outro seminário. Estas pessoas estão interessadíssimas e nós devemos pensar sobre as idéias Logo na área cognitiva-afetiva dentro da empresa, tendo o computador ou não, não importa. Eu insisto, nós temos que discutir o ambiente Logo na sala das máquinas, questionando até a questão da programação: se podemos fazer Logo sem programação. Ninguém vai duvidar que pode, está aí o exemplo que você deu até do Paintbrush. Depois podemos discutir o ambiente Logo transbordando para fora da sala das máquinas e penetrando na sala de aula com ou sem computador. Porque afinal, o começo da história de acordo com Papert — no meu texto que eu transcrevo o texto de Papert — era: “o ambiente de aprendizado artificial é ineficiente; pretendia se criar então, um ambiente exterior à sala de aula, em que a presença do computador permitiria que tudo que as escolas tentam ensinar com dificuldade e sucesso limitado, poderia ser aprendido como a criança aprende a falar”. Isto foi escrito em 1980. Nós estamos em 1994, pelo amor de Deus, tem que pensar no resto sim.

**Fernanda** - O Fróes está lembrando o início da história e agora você está vendo há quanto tempo isto foi dito. O Papert questi-

onou a ineficiência da sala de aula. Agora temos que perguntar se o laboratório Logo tem sido eficiente.

**Léa** - Tem sido.

**Fernanda** - Em que sentido ele tem sido eficiente caso a atividade de programação esteja, efetivamente, acontecendo nos laboratórios Logo e considerando-se tanto a formação que nós estamos fornecendo quanto o perfil do professor que nele está atuando?

**Fróes** - Não está.

**Fernanda** - Notem o ponto em que nós estamos. Quando o Gileno falou “ambiente Logo”, implica a existência de um computador, de uma linguagem. Isto levou à discussão da atividade de programação que está sendo chamada de “ambiente Logo dentro do laboratório”. Deve estar, mais ou menos na cabeça de todos, que a base deste ambiente, não está acontecendo. Então, tem um “buraco” muito grande.

**Valente** - O que este facilitador está fazendo? Ele não está facilitando a aprendizagem porque ele não sabe fazer isto. A área em que nós poderíamos auxiliar — programação — ele também não sabe programar. Fica somente fazendo “quadradrinho e casinha”. Então, o que é que nós estamos fazendo?

**Heloísa** - A questão que me preocupa é a da essência da programação. Mas, pensando em Logo, o que é o que nós temos?

Nós estamos fugindo muito desta característica: o saber programar e bem. Tem que saber programar, tem que conhecer o Logo. Dizer que o facilitador não precisa ser um programador, é mentira. Eu me sinto, por exemplo, fazendo Logo quando eu encontro um aluno que vem com um problema de um domínio que eu não conheço e que eu vou ter que trabalhar com ele naquele domínio. Nesta situação o que eu faço? Se estou concentrada no domínio, o aluno terá que me explicitar o problema dele. Ele terá que me fazer conhecer, terá que me trazer um livro, terá que consultar outra pessoa. Mas o problema terá que ficar muito claro para que ele possa depois programar. Mas eu posso ter esta atitude porque eu tenho tranquilidade na parte de programação. Eu estou vislumbrando aquilo como um projeto de programação. Eu consigo ver e saber até onde ele pode ir, o que ele pode fazer, o que existe de interessante na atividade. Mas isto só é possível tendo o conhecimento de programação. Através da programação eu entro no domínio. Entretanto, eu observo as pessoas dizerem: “mas este projeto é Geologia, eu não conheço”. Por quê? Porque não conhece a programação em si. Eu já vi professores dizendo: “não dá para fazer matriz em Logo”. Não dá, pronto. Quer dizer, o aluno vem com um projeto e o professor diz que não é possível de ser feito em Logo. Como não dá para fazer? Esta limitação está no nível de conhecimento da pessoas que trabalham com Logo. Este é o limite das pessoas que programam em Logo. Infelizmente, não sei o que acontece, mas ninguém sabe programar.

**Cecília Baranauskas** - Isto significa que programação é um pré-requisito para trabalhar com Logo?

**Heloísa** - Não é pré-requisito, mas é uma condição necessária. Pelo menos tem que saber onde procurar o recurso computacional. Caso contrário, a pessoa não tem nem idéia e acaba

dizendo que não é possível trabalhar com matrizes. Tem que saber programar senão fica amarrado o processo de exploração de domínios e mesmo a interdisciplinaridade que está todo mundo procurando.

**Fernanda** - Esta questão que a Cecília levantou — se programação é um pré-requisito ou não — eu concordo com o Paulo quando ele disse baixinho que “não é um pré-requisito no sentido mais clássico mas, é uma condição necessária porém, não suficiente, para você trabalhar com Logo”. Agora, isto me faz questionar se, nos cursos de formação, a parte de programação para os professores deveria ser diferente daquela que é dada às crianças. A Joana discordou disto, pelo menos em parte. Eis o problema: estes objetivos nunca ficam claros nos cursos de formação. Uma coisa é, de alguma maneira, fazer o professor conhecer um instrumento com o qual ele vai trabalhar. Neste caso, é um curso mesmo de programação e programação pesada, porque ele tem que conhecer as possibilidades da ferramenta que ele dispõe para poder desempenhar bem as atividades de professor/facilitador: como intervir no trabalho do aluno, como fazer a integração entre os domínios de conhecimento. Mas, chamar de pré-requisito, condição necessária porém não suficiente, é o que menos importa. Não é possível fugir disto: em algum momento ele tem que conhecer programação, conhecer as possibilidades do instrumento para saber o que pode fazer com aquilo. Se é um professor de primeiro grau ou se é um professor de terceiro grau, possivelmente, ele terá que conhecer as possibilidades em um nível maior ou menor. Sem dúvida, sempre vai se beneficiar aquele que souber mais sobre o instrumento com o qual está trabalhando.

**Heloísa** - Quando eu digo que a pessoa precisa aprender a programar, eu não estou dizendo que ela precisa ter Logo I,

Logo II, Logo avançado, Logo listas, que geralmente tem sido a estrutura vigente nos cursos. É preciso avançar em exploração de domínios. Se o professor trabalhar com problemas cada vez mais interessantes, esta atividade, forçosamente, exigirá mais programação. Não adianta esta coleção de cursos de Logo. Isto não está funcionando. Não adianta estruturar cursos com 80, 120, ou 140 horas porque agora é preciso programar. Nós vamos dar cursos de 300 horas que não vão produzir resultados.

**Paulo Gileno** - Parece-me que estamos progredindo. Estou entendendo que no caso, filosofia Logo significa uma filosofia de programação, não necessariamente com a linguagem Logo. Estou certo?

**Heloísa** - Está embasada na programação autêntica.

**Paulo Gileno** - Na programação. Tudo bem, mas é necessário programar. Eu traço outra analogia para ficar bem claro: é a questão do ciclismo ou do alpinismo. Existe toda uma filosofia em torno do ciclismo mas, pode haver filosofia de ciclismo ou de alpinismo sem alpinismo ou sem ciclismo?

**Fróes** - Eu quero enfatizar o que foi dito sobre a questão fundamental da programação, reportando ao que a Heloísa estava colocando. No próprio Logo, não há um paradigma só de programação. O Logo trabalha praticamente com todos os paradigmas. Recentemente eu li em um artigo que estão trabalhando no paradigma por eventos do tipo “when” tal fato. Com esta facilidade pode-se pensar em simular eventos, proporcionando mais uma flexibilidade na programação Logo. Entretanto, eu

noto que o pessoal que trabalha comigo, resiste a estas novas possibilidades. Você trabalha, você quer sair do Logo Gráfico e o pessoal só quer trabalhar com polígonos regulares. Você descuida e eles estão induzindo a garotada a trabalhar com polígono regular quando tem mil outras coisas para fazer. Eles trabalham com polígonos regulares porque é bonito sair do triângulo para chegar ao círculo. Em seguida combinam polígonos regulares e não passa disto. Falar em listas, nem pensar! Talvez fôsse o caso de nós redefinirmos isto e partir, de fato, para esta questão do ambiente Logo como o Gileno colocou. Continuo pensando que, com todas as técnicas novas, todos os instrumentos novos que existem, é muito válido continuar a trabalhar com Logo como ele está hoje, como o Bruno Vitale menciona. Entretanto, nós devemos nos preparar para o que vem depois porque já está ocorrendo muita coisa que talvez, eu pelo menos, não domino, não conheço, e não sei como fazer Logo com o que está chegando. Por exemplo, a questão da multimídia. É fantástico. Isto me leva a afirmar que está difícil fazer Logo com Logo. A garotada tem CorelDraw, multimídia em casa. Eles só querem brincar e trabalhar com estes software. Produz? Gera conhecimento? É para nós pensarmos: que estruturas cognitivas estão sendo desenvolvidas quando um garoto está brincando com multimídia, consultando um dicionário em CD ou construindo imagem, som, texto? Agora, não vamos nos esquecer que este é o primeiro grupo de estudo e a nossa primeira reunião. Esta reunião está atrasada alguns anos mas, que bom que começamos! Talvez, nós tenhamos que partir daqui para fazer um outro trabalho sobre novas tecnologias Logo e novas metodologias Logo. O nome, eu respeito este histórico todo, ele é fundamental. A história é fundamental. Porém, não podemos ficar paralisados nela. Ela tem que ser respeitada, tem que ser contada, tem que ser registrada para que nós possamos caminhar, inclusive.

**Paulo Marchelli** - Fróes, você disse que todo instrumento informático tem estrutura. A questão está em descobri-la, não é?

**Fróes** - Não. A estrutura não está no instrumento.

**Paulo Marchelli** - Não, mas no sentido da linguagem Logo, sim. A estrutura traduz-se na máquina.

**Fróes** - As estruturas cognitivas estão sendo trabalhadas no usuário quando ele usa o Logo.

**Paulo Marchelli** - O usuário age no nível de organização do objeto. Quando você usa um jogo, isto demanda uma análise de estrutura. Um dos aspectos centrais da questão da Informática Educativa é: o que existe além do Logo que permite entender a estrutura que está no cognitivo em função do uso destes outros instrumentos? Isto é fundamental.

**Cecília Baranauskas** - Esta questão das novas tecnologias, de como é que elas se encaixam na metodologia e filosofia Logo, é uma coisa muito importante que os pesquisadores já começaram a fazer. No último Congresso Europeu Logo, o título do encontro era "Ambientes Logo-like". Isto significa que tem muita gente olhando para isto, já estão prestando atenção nisto. Portanto, não é só Logo, Logo linguagem, pode ser também ambientes Logo-like.

**Fróes** - Um livro cujo tema é *Imagem e Máquina*, publicado pela Editora 34 com a Nova Fronteira e organizado por André

Parente da UFRJ, tem um capítulo do Felix Guatarri, especialmente escrito para o livro, em que ele fala exatamente sobre a questão da formação da subjetividade hoje. Ele dá um exemplo engraçadíssimo do Brasil na época do Sarney, quando o Sarney brandiu na televisão: “depois que eu assinar este documento aqui vocês podem ir para rua cobrar; os fiscais do Sarney”. O Felix faz uma comparação: como a tecnologia no Brasil levou a uma movimentação da população, no entanto, com graves alterações no estado de direito do País. Na realidade esta tecnologia toda está mexendo com todos nós. Nós temos que pensar no Logo aqui, em termos de programação sim, e nós temos que continuar a ver o que vem depois.

**Paulo Marchelli** - Eu quero fazer mais uma observação sobre a questão da estrutura. Os modelos artificiais representam a estrutura do sujeito. Quando você está olhando o Logo, você está olhando ali o sujeito. Você pode prescindir do sujeito com a informática. Isto acontece porque o modelo artificial, enquanto inteligente, ele faz coisas que somente a inteligência fazia. Ele tem que, necessariamente, operar com as estruturas que seriam do sujeito. Ou seja, o programa, tem uma inteligência em si e ele modela o sujeito.

**Léa** - Desculpe, mas não concordo.

**Paulo Petry** - Eu acho realmente incrível que nós estejamos com um problema de comunicação tão grande aqui, centrado na palavra Logo. Eu proponho o seguinte: que se use três categorias aqui. Uma categoria que seria Práticas Educacionais coerentes com o construtivismo. Dentro destas Práticas, o construcionismo do Papert que usa a linguagem Logo. Eu falar do ambiente, do ambiente Logo, porque eu sei que dentro

da informática, podemos ter ambiente gerado por um software, por uma linguagem. Assim, construcionismo implica no uso da linguagem Logo. Ou seja, se eu tenho uma prática educativa coerente com o construtivismo.

### **Paulo Gileno** - Logo, Logo IV

**Paulo Petry** - Aí é que está. Quando eu falo de Logo, eu estou falando agora de algo de outra natureza: é uma linguagem de programação. Neste sentido, nós estamos aqui nos atrapalhando bastante, porque nós nunca preparamos um professor para trabalhar com a linguagem Logo. Nós o preparamos para trabalhar com o computador e, dentro deste trabalho existem diversas práticas de Informática Educativa. Algumas nós consideramos mais coerentes com o que nós entendemos como se dá a aprendizagem; outras, que não são tão coerentes. Esta nossa discussão aqui está beirando, muitas vezes, o tecnocentrismo que o Papert fala. Nós estamos discutindo o quanto a linguagem vai definir alguma coisa. É claro que, se fôsse por isto, nós poderíamos usar CAI e dizer que seria a mesma coisa.

Agora, nós não podemos cair em algo absoluto e dizer: existe Logo e existe o resto. Não é isto. A linguagem Logo é boa, por determinadas características que ela tem e há outros software que vão ser melhores ou piores. Mas não é tudo ruim ou inaproveitável. Obviamente, pode ter software melhor do que a linguagem Logo. Faz parte da formação, tentando retomar um pouco a questão da formação, que o professor possa saber o que é um software, que pode ser interessante para ele usar. Muitas vezes os professores não sabem isto. Os professores se deparam com outros programas e dizem: “isto aqui não é

Logo, então eu não quero saber, porque eu sei que tem que usar Logo, o resto não dá para usar”. Isto é um absurdo.

Eu gostei muito da colocação da Heloísa porque ela trouxe à baila, justamente, a questão da programação. Isto é fundamental. Ou seja, usar um software que permite “ensinar” a máquina, que permite programar a máquina ou que permite apenas depositar informações na máquina. Eu questiono as pessoas que acham que estão fazendo grandes trabalhos com os alunos, quando eles estão simplesmente adicionando comandos ao programa anterior. O novo programa tem cada vez mais comandos, mas sempre os mesmos, sempre fazendo exatamente o mesmo tipo de coisa. O aluno pode estar fazendo uma paisagem cada vez maior, cada vez com mais detalhes. Porém, se formos analisar o que ele aprendeu — e nem estou falando de programação ou da linguagem — em termos de conceitos para fazer este último programa, comparado com o terceiro ou quarto programa que ele fez, a diferença é muito pequena. Se isto acontece, eu pergunto: será que o aluno não podia ter feito toda esta paisagem usando Paintbrush? Porque se é para ele ficar usando coisas em cima daquilo que ele já desenvolveu, ele poderia ter feito aquilo no Paintbrush e usar o resto do tempo, para realmente fazer alguma coisa de programação que fôsse nova.

Eu falo isto baseado em um caso que houve em Novo Hamburgo, que foi para feira FIETEC: um menino fez uma teia de aranha e nela, vinha uma mosca que caía na teia e a aranha ia em direção à mosca. Só que ele levou tanto tempo para fazer a tal da teia que a feira já estava para iniciar e ele ainda não conhecia os comandos ele precisaria para fazer a aranha localizar a mosca. Ele, praticamente, não compreendeu os comandos. O facilitador mostrou os comandos de modo que o aluno pudesse terminar o projeto. Isto aconteceu porque o aluno gastou um

tempão fazendo a teia, que não acrescentou nada de novo ao que ele já sabia antes de iniciar o programa.

Nós temos que nos voltar para estes outros software que estão surgindo e saber discernir como eles são interessantes para nós, como eles não são interessantes; o que eles oferecem em termos de possibilidades de programar, o que não oferecem. Outra coisa que eu observo é quando, por exemplo, os alunos usam a linguagem Logo para desenvolver cópias de coisas que eles viram em livros escolares ou que eles tiveram em sala de aula. Precisaram pesquisar? Sim, mas na hora de programar a única coisa que eles fazem é reproduzir aquilo que eles tinham. Se era para fazer isto por que eles não poderiam ter usado um outro software?

Finalmente, só para retomar uma coisa que eu tinha falado antes: se a maneira de trabalhar com o professor na formação é diferente de como se trabalha com o aluno. Eu quero dizer que, na verdade, não se muda a forma como se dá a aprendizagem. O que muda é o que o professor deve aprender. Quando eu estou trabalhando com o aluno, a minha preocupação é que o aluno aprenda determinadas coisas, determinados conceitos. Mas quando eu estou trabalhando com o facilitador eu tenho dois objetivos: que ele entenda o material que ele vai utilizar, ou seja o computador e os software que são interessantes para ele usar; e que ele compreenda a idéia de como o aluno aprende. Em função destes objetivos, que não são os objetivos quando eu trabalho com o aluno, fatalmente, o meu trabalho com o professor vai ter que ser diferente do que eu faço com o aluno. Isto não quer dizer que, para o professor, eu vou dar as respostas ou eu vou dizer o que ele deve fazer. O que eu não faria também com o aluno.

**Léa** - Só queria complementar o que o Paulo Petry colocou. Achei muito bom que ao invés de chamar “práticas escolares”, você chamou de “práticas educacionais”!

**Paulo Petry** - É, práticas educacionais.

**Léa** - É, seria a epistemologia. Tem que ficar claro a origem da filosofia Logo, o que o Papert não explicita. O Papert não explicita que ele tem uma epistemologia, porque senão nós ficamos assim: mas isto aí não tem uma teoria, isto aí é uma coisa, assim, imposta gratuitamente, por quê se define que tem que ser assim e não “assado”? É que na verdade, o Papert, quando propõe a filosofia Logo, ele tem uma visão epistemológica. É dentro desta epistemologia que ele define a proposta Logo. Assim, a pergunta é: se esta epistemologia é uma epistemologia empiricista, se é uma epistemologia inatista ou se é uma epistemologia construtivista. Se esta epistemologia é construtivista ela está embasada, como chamou a atenção a Maria Teresa, em teorias explicativas de como é que funciona este processo de construção. Portanto, quando nós perguntamos: “o que o professor deve aprender? O que o facilitador deve aprender? Que se espera que ele aprenda na formação? Qual é o perfil do formador? Quem é o formador do facilitador?”. Temos dois tópicos que são fundamentais: a tomada de consciência do formador para conseguir a tomada de consciência do facilitador e a tomada de consciência da sua epistemologia, o que não tem ficado claro nos nossos cursos. Assim, se a proposta da Informática Educativa é uma epistemologia construtivista, tem que fundamentar o que é construtivismo. Este conhecimento tem que ficar claro para o professor poder optar. Caso contrário, como foi falado, os professores vêm fazer o curso porque eles querem um título, porque é uma novidade. Mas na verdade, terminado o curso, ninguém quer nada com

isto, nem tem computador na escola. Portanto, tem que haver uma tomada de consciência do formador de facilitadores: qual é a sua opção epistemológica e se esta opção está suficientemente clara para que ele também consiga uma tomada de consciência do facilitador que ele está formando e que ele possa optar: a minha opção em Informática Educativa é uma epistemologia construtivista.

**Valente** - Isto significa que o formando terá que estudar a tomada de consciência do Piaget?

**Léa** - Não. Ele tem que fazer a tomada de consciência por uma metodologia construtivista como foi apresentado aqui.

**Maria Teresa** - Ele tem que tomar consciência.

**Valente** - Mas, o que nós vamos fazer nos cursos? Que ambiente de aprendizagem nós vamos criar para ele? Faz a tomada de consciência e não fala sobre a tomada de consciência do Piaget?

**Léa** - Não. Não precisa fazer um estudo teórico sobre a tomada de consciência de Piaget. Mas o formador tem que saber provocar, desequilibrar o professor que está se formando através de desafios, de questionamentos, de colocação de problemas sobre a prática, para que ele tenha uma tomada de consciência sobre a sua convicção. Este formando tem uma crença, uma crença construída com muito carinho. É a sua formação, que lhe dá segurança, que lhe dá projeção social e até poder político. Se nós apresentamos uma proposta que sacode estas

crenças, é “tirar o tapete” dele. Eu me convenci que eu quis fazer isto, muitas vezes, e me achei uma doutrinadora. Parecia uma líder religiosa querendo doutrinar as pessoas. Hoje, eu estou numa fase de tomada de consciência, de avaliação da minha prática. Embora com a criança eu tenha toda a clareza que eu tenho que provocar tomadas de consciência suficientes, eu não tinha tido esta tomada de consciência na minha prática de formação dos facilitadores. Assim, o fundamental não é o que o facilitador precisa aprender. Ele precisa rever a sua prática, questionar-se, ser capaz de clarear a sua representação, a representação que ele tem da sua prática: como ele pensa o ensino, como ele pensa que o aluno aprende, como ele pensa que ele mesmo aprende e, depois, nesta interação entre professores e alunos, chegar a melhorar o seu nível; porque a tomada de consciência não é um clarão que acontece de um momento para outro. É gradativo. Se ele se encontra em um determinado grau de compreensão este grau sempre pode ser melhorado através da tomada de consciência e clarear a representação que ele tem no momento. Dentro desta proposta de epistemologia construtivista existe o construcionismo que é a definição do Papert. No construcionismo é que podemos ter uma pedagogia do construtivismo em epistemologia. A proposta do Papert é fazer uma pedagogia da epistemologia construtivista, fazer um construcionismo. Nesta prática construcionista é que se insere o Logo.

Agora, o que me deixou na maior dúvida e eu fiquei assustadíssima quando a Heloísa observou que o professor não sabe programar o suficiente, que o professor tem que melhorar a habilidade e o conhecimento sobre programação. E eu pergunto: por quê será que ele não aprende? Porque nós estamos ensinando programação. Todo mundo tenta ensinar programação e sempre a programação do professor está em níveis críticos de insuficiência. Será que é isto que nós devemos perseguir? Até fiquei pensando: será que não tem que existir aquela

figura no laboratório, o facilitador-programador; ou nós vamos conseguir que todos os professores da escola se tornem programadores, suficientemente bons programadores? Será que isto é possível?

Eu vejo uma rejeição muito grande do Logo nos Estados Unidos. Esta rejeição que eu vejo nos Estados Unidos é a rejeição da aprendizagem de programação pelo professor. O Alberto Canhas da IBM disse que trabalhando com os professores nas escolas, os professores dizem: “não fale em Logo. Eu tenho até um disquete Logo. Esta linguagem Logo é coisa do passado, de dez anos atrás”. Eles abandonam, eles rejeitam e começam a colocar defeitos e a dizer que o Logo está ultrapassado, que não serve mais. O Canhas disse que fizeram um ambiente Logo, um micromundo com centenas de milhares de tartarugas. Foi desenvolvido pelo Mitchel Resnick do Media Laboratory do MIT. Eles tiveram que camuflar, não dizer que era Logo. Caso contrário, os professores o rejeitariam.

**Valente** - Tanto é que este novo Logo passou a ser chamado de Microworld, ou seja, Micromundo.

**Léa** - É. Eles chamam Micromundo porque os professores não querem saber de Logo. Agora eu pergunto: se estamos implantando o computador em uma escola ou na rede escolar de uma Prefeitura, nós, nos nossos cursos, devemos esperar que os professores aprendam a programar? Será que nós conseguimos? Será que nós não sabemos fazer isto, não estamos sabendo fazer isto ou é uma coisa impossível de se fazer?

**Paulo Gileno** - Chegou exatamente no ponto que nós queríamos.

**Heloísa** - Mas esta problemática do aprendizado de programação não se restringe aos nossos professores. Isto é um problema geral de usuários de computador. Tanto que está se analisando se as pessoas se apoderam facilmente destas interfaces gráficas. Será que o problema não está em obrigar a pessoa a ser textual e a escrever? Existem autores que dizem que programação, atualmente, é um muro de Berlim com relação ao uso de computadores.

**Léa** - Pode ser um problema de cultura da nossa geração. Pode ser que as novas gerações tenham perdido este bloqueio, esta dificuldade.

**Márcio** - Este exemplo é muito semelhante ao que aconteceu com o automóvel. Quem é mais antigo lembra que não tinha o câmbio de marcha como ele é atualmente. Mudava-se a marcha no tempo. Acelerava-se o motor e esperava-se o tempo certo para trocar de marcha. Com a evolução, para ficar mais fácil para as pessoas, criou-se a embreagem e hoje tem o câmbio automático. Tecnicamente para o motor estas inovações são ruins. Mas, tiveram que ser feitas porque é assim que as pessoas começaram a usar o carro mais facilmente. Assim, a nossa discussão em relação à programação é mais ou menos neste caminho. A evolução da mudança da marcha no tempo para o câmbio automático facilitou mas, o desgaste do motor, é muito maior.

**Léa** - Mas, em termos de cabeça das pessoas, da inteligência humana, a atividade de programação é bastante poderosa. O impasse que se cria é que a programação para a criança permite, justamente, dar o salto, passar para o simbólico e começar a fazer as coordenações das coordenações.

**Heloísa** - Quando você fala que programação é extremamente poderosa, é exatamente este “tão poderoso” que nós precisamos caracterizar para que, talvez, nós encontremos um meio de interação que preserve este poder e que facilite a entrada neste domínio. Esta caracterização é que tem que ser bem consciente. Caracterizar melhor, efetivamente, e descrever este processo.

**Márcio** - Heloísa, você que trabalha com esta área, a questão da programação na computação é problemática?

**Léa** - O impasse é conseguir estas interfaces com a linguagem Logo ou buscar outros ambientes mais amigáveis. Nós continuamos tentando ensinar o professor a programar em Logo enquanto nós buscamos outras alternativas. Quando o Paulo Gileno perguntou: “para fazer Logo tem que programar em linguagem Logo?” Eu disse: tem. Até o momento, as nossas pesquisas mostraram que para se ter uma visão epistemológica é crucial que se tenha esta condição: ter a programação para poder começar a pensar sobre o pensamento.

**Valente** - Gostaria de fazer uma pergunta. Eu não sei como nós conseguiremos convencer alguém a aprender ou a embarcar na programação se nós nunca explicitamos qual é a função desta programação para este sujeito. É este o problema que nós estamos tendo. Se não falarmos porque a programação é boa, porque este professor vai ter que programar? Eu não conheço nenhum texto que explicita, que destrinche, o que a programação faz em termos de mudança do desenvolvimento mental. Se não conseguirmos mostrar isto para o professor, por que ele vai ter que entrar em programação?

**Léa** - As dissertações de mestrado que têm sido feitas no LEC são justamente nesta área. Os estudos dos possíveis que a Íris fez, o estudo que a Marta fez sobre o sujeito psicanalítico, analisando o afeto e a cognição, e o estudo que a Luciane Corte Real fez para diagnóstico da deficiência na atividade de programação. Entretanto, os nossos cursos têm sido muito em termos de aulas. Na formação se dá muita aula e os professores que estão fazendo o curso de facilitador, a formação de facilitador, não sentem a mudança porque eles querem aulas e recebem aulas. Portanto, a primeira coisa que tem que mudar é a metodologia do curso. A metodologia do curso não pode ser mais estruturada em disciplinas e horas-aula. O curso tem que ser uma situação de realidade. Uma situação em que vai haver interação com o computador. Quando a Bette perguntou: “como integrar os domínios, os aspectos psicopedagógicos e a informática?” (questão 9), só há uma maneira de integrar: é em função da prática. Isto significa dizer que leva mais tempo. Ou seja, temos que trabalhar em função da prática de cada professor ou de cada pequeno grupo. Temos que trabalhar com pequenos grupos, depois com grupos como um todo. Temos que entender qual é a condição deste formador. Nós não somos polivalentes, como a Maria Cecília colocou.

**Cecília Baranauskas** - Eu não coloquei, eu perguntei.

**Léa** - A minha resposta é: nenhum de nós é polivalente e por isto é que eu disse para a Bette que na nossa experiência deste ano, nós estamos trabalhando em equipe, conjuntamente. É caríssimo. Estamos trabalhando sem ganhar porque ninguém pode pagar o custo desta equipe. Sai muito caro fazer um curso com todo mundo trabalhando junto. Mas como não somos polivalentes, temos que interagir na formação. Assim, desenvolvemos o seguinte esquema: a Íris, que trabalha com crian-

ças com deficiência física, trabalha com pessoal da educação especial; a Rosane, que trabalha em alfabetização, pré-escolar, fica com o pessoal das séries iniciais; o Márcio trabalha com o pessoal da Matemática e da Física; a Margareth com o pessoal de Línguas. Assim, estamos aprendendo como se integra a Psicopedagogia, a concepção de Informática com os conteúdos daquele grupo de professores. Não com os conteúdos ideais, com o conhecimento ideal. Mas, com o conhecimento que cada professor tem e a maneira como ele lida com estes conteúdos. Isto porque não se pode mudar o professor, porque nem dez anos de análise de divã muda. Entretanto, pensávamos que podíamos mudar o professor. Nossa onipotência era grande. Quando nós notamos que isto não acontecia, começamos a fazer pesquisa para entender que não muda mesmo e que não é por aí. E, nem nós sabemos o suficiente para mudar.

Portanto, o problema é mudar a metodologia da formação. Esta metodologia da formação, nós sabemos como ela é? Não. Não tem receita, não tem fórmula. Tem que aprender fazendo. É possível fazer a integração? Sim, é possível integrar. No grupo de pesquisadores do LEC, alguns entendem mais de Psicopedagogia ou de Psicologia Cognitiva e, outros, mais de programação. Não são todos no grupo que têm o mesmo nível de programação. Nós mesmos, temos algumas pessoas que são excelentes em programação, outros são médios e outros que são fracos. Entretanto, não podemos esperar, também, que no grupo de professores da escola todos atinjam um nível alto de programação.

Desta discussão e das questões que nós levantamos, o que nós podemos tirar? A metodologia de trabalho deve ser dentro de uma epistemologia construtivista e dentro desta epistemologia construtivista realizar uma prática do construcionismo do Logo. Portanto, a epistemologia construtivista, que é a abordagem maior, vai ser trabalhada dentro de uma metodologia

construcionista de Logo, em função da programação Logo. Com base nesta prática do formando, realizar os questionamentos. Neste ponto, entra o método clínico piagetiano. No momento, eu vejo o método clínico como um instrumento muito bom. Pode ser que, depois estudando Vygotsky e outros, nós achemos outras maneiras de intervenção mas, o método clínico, “fecha” com a epistemologia construtivista.

Entretanto, é possível trabalhar o construcionismo com outros software: com interfaces mais amigáveis, com comunicação em rede etc.. Usar diversas alternativas para não apavorar aqueles que têm dificuldade em programação. Pode-se ir permeando alguns software e, alguns deles, podem se tornar excelentes e ajudar a equipe a formar excelentes programadores. Não sei se podemos esperar que, se vamos formar vinte facilitadores, vamos conseguir dos vinte, um bom nível de programação. Não vamos conseguir. Talvez 15%. Esta alternativa tenta resolver a questão que o Valente colocou: a pessoa não deve ser convencida pela nossa autoridade a usar programação porque é bom. Os formandos podem descobrir as vantagens da atividade de programação na sua própria prática. Eles mesmos programando, tentando descrever o que se passa, fazendo a reflexão, e formalizando em função da prática.

Como seria um curso destes? Primeiro, não pode ter muitos alunos. Segundo, seria interessante que os formandos trabalhassem, alternadamente, com crianças. E os professores-formadores fazendo uma reflexão, como uma equipe, em paralelo, para poder ir melhorando o atendimento na formação. Certamente, seria um curso muito caro e os resultados muito demorados. Mas os resultados podem ser mais efetivos.

**Paulo Marchelli** - Léa, como você entende este lado investigatório, exploratório da aprendizagem que se preconiza como

sendo importante para o exercício do facilitador, para que ele exerça o seu papel com propriedade no ambiente Logo? Quer dizer, ele dispondo do método clínico é suficiente? Ele cumpre este papel, este lado exploratório com o método clínico ou tem mais coisa?

**Léa** - Para começar, o método clínico oferece bastante apoio. Para começar, não quer dizer que depois não tenhamos outros métodos como métodos invasivos do cérebro até. Por exemplo, métodos que permitem entender se os dois hemisférios do cérebro estão sendo estimulados ao mesmo tempo. Eles são assimétricos e seria interessante entender qual funciona mais e qual é a resposta do nível do eletroencefalograma quando o sujeito faz Logo. Depois, entender se o líquido tem ou não tem novos elementos que são liberados pelas glândulas de secreção interna. Ou seja, entender o que acontece no sujeito para que haja este desenvolvimento que nós estamos esperando que aconteça, ter uma explicação. Porque isto não é mágico. O facilitador faz estas intervenções e o aluno se desenvolve. Para isto nós estamos criando um projeto. A Ann me emprestou uma série de artigos que ela está estudando em Neurologia. Isto não é só conversa. Fico muito aborrecida quando as pessoas dizem: “você, da linguagem Logo, isto é uma religião, você acredita por crença”. Eles não entendem porque nós estamos propondo toda esta mudança. Não querem entender. E sobretudo, quando as autoridades brasileiras do Ministério de Educação resolvem nos descartar. Isto está incomodando muito. É melhor ter resultados para calar esta gente.

Eu quero chamar atenção para o novo livro do Seymour Papert que está traduzido e foi publicado pela Artes Médicas de Porto Alegre. Chama-se *Máquina das Crianças*. Nós temos que estudá-lo porque traz propostas interessantes, como o capítulo em

que ele fala da Máquina do Conhecimento. Ele também tenta fazer um resgate do professor.

**Maria Teresa** - Eu não participei de cursos de formação de facilitador mas, quem sabe se a didática não está apoiada no “saber fazer” e não no “compreender”. Porque uma didática baseada na compreensão desemboca na necessidade do professor programar. A didática da compreensão implica, justamente, que o sujeito busque os mais diferentes caminhos para resolver situações que emergem do problema, enfim, do projeto que ele está desenvolvendo e estes caminhos só podem ser realmente programados. Mesmo sendo um curso caro e sendo um trabalho exaustivo, porque implica em múltiplos enfoques — enfoque psicopedagógico, enfoque sobre o conteúdo, enfoque sobre a questão da programação — necessitamos, no momento, de professores que façam tudo isto. Estes professores que nós conseguimos formar dentro desta visão mais geral de conhecimento da máquina, do que é programação, do que é linguagem, serão fatalmente, melhores formadores de professores para trabalhar com Logo que nós próprios. Eles terão uma prática calcada nesta multiplicidade de enfoques que nós não temos, por força da nossa própria formação. Nós vemos o que nós conhecemos; eles ultrapassam a nossa visão. Eu tenho notado isto com os meus professores-multiplicadores. Os meus multiplicadores, por trabalharem durante anos com uma linha de formação como esta, têm uma facilidade muito maior de captar as necessidades dos professores-alunos do que eu mesma tenho.

Outra coisa sobre o método clínico. O método clínico, em termos de investigação das formas de raciocínio típicas das diferentes etapas do desenvolvimento, melhor não existe. Mas, eu acredito que a análise que ele proporciona é uma análise muito mais dos processos macrogenéticos do que microgenéticos. E

o professor precisa das duas análises. Ele precisa também conhecer o que se passa em termos de funcionamento, de estruturação, de cada coisa que ele está fazendo, de cada conhecimento que ele precisa pôr em ação para conseguir resolver uma determinada situação problema. É uma reconstrução, é uma transformação daquilo que ele já sabe ou uma recriação, melhor dizendo. O método clínico só, não esgota. Para mim o método clínico, por si só, não esgota esta questão da estruturação que é a questão da reconstrução contextualizada. Mas, ele é necessário para que se tenha um parâmetro, para compreender de onde o sujeito está partindo e para onde nós queremos que ele se encaminhe. Então, eu penso que uma grande contribuição são os estudos microgenéticos do conhecimento, que propõem uma outra metodologia. Uma metodologia que está sendo definida através da observação interativa, que se constrói na relação professor/aprendiz e pesquisador/sujeito.

Quando eu vejo uma pessoa trabalhando no computador, se eu me ateno aos aspectos microgenéticos e interajo com esta pessoa, eu posso entender o que está acontecendo e analisar com ela a cena e o que está modificando aquela situação, em termos não só de estrutura cognitiva mas, de conhecimentos anteriores que esta pessoa tem do assunto e que estão sendo úteis para serem aplicados àquela tarefa. Quer dizer, o que as microgêneses nos trazem em termos de teleonomia, de heurísticas etc., é fundamental para que o facilitador possa desenvolver um trabalho pedagógico que não se resume em fazer apenas representações na tela. Não interessa só saber representar; o que interessa é saber construir representações progressivamente mais complexas e objetivas e sem programação não se faz isto. Mas, não pode ser uma exigência saber programar. Eu acho que a exigência de saber programar tem que nascer da necessidade de compreender cada vez melhor o processo. Isto só acontece quando a formação está inserida em um quadro de compreensão do processo de conhecimento, em primei-

ro lugar, e de uso real deste instrumento, o computador e, principalmente, da linguagem Logo pelas suas características. Eu não sei se é uma exigência porque eu nunca formei professores em Logo ou se é uma coisa que é clara para todos os formadores, se é um objetivo muito enfatizado ou não.

**Valente** - Você está tocando em uma questão que eu tinha levantado durante as discussões sobre o Papel do Professor/Facilitador: método clínico versus ZPD. Se eu entendo realmente o método clínico, ele é um método de investigação do processo de compreensão de uma determinada tarefa que foi definida, a priori, pelo observador.

**Maria Teresa** - Tarefa não.

**Valente** - Um conceito?

**Léa** - Pode ser um experimento.

**Valente** - Que seja um experimento mas, ele foi definido a priori. Ou seja, existe um problema que eu estou querendo saber como o sujeito absorve ou assimila este problema. É um método interventivo no sentido que, uma vez que eu sei o que está acontecendo, eu posso ajudar o sujeito a mudar para o próximo estágio?

**Maria Teresa** - Ele pode ser, porque você persegue este objetivo a priori.

**Valente** - Por isto que, para mim, o método clínico falha. Porque primeiro, não é interventivo no sentido de que eu, uma vez tendo compreendido o que se passa na cabeça do sujeito, eu posso ajudá-lo a dar o próximo passo.

**Maria Teresa** - Não, não é ajudar.

**Valente** - Então, como facilitar o aprendizado? Saber o que se passa na cabeça do sujeito satisfaz os objetivos do investigador. Como satisfazer os objetivos do facilitador e ajudar este sujeito a progredir? Ou vocês estão mudando a definição de método clínico?

**Maria Teresa** - Pelo que eu aprendi é outra coisa. Quando você está trabalhando com uma criança, aplicando uma prova, trabalhando no laboratório, investigando formas de raciocínio que ela usa, você pode ir provocando, através de contra argumentações ou mesmo através de questões que extrapolam aquilo que ela está respondendo e resolvendo naquele momento. Você pode criar situações em que o sujeito vai demonstrar se as formas de raciocínio dele são aquelas únicas que ele está apresentando ou, se ele tem condição de ir além.

**Valente** - Mas ainda persiste a pergunta: com esta investigação o sujeito pode ir além?

**Maria Teresa** - Sim, porque você tem um objetivo a priori.

**Valente** - Ou seja, eu estou ajudando, facilitando este sujeito a ir além.

**Maria Teresa** - Na prova não.

**Paulo Marchelli** - Necessariamente, não.

**Valente** - Portanto, como ser facilitador do aprendizado com método clínico?

**Maria Teresa** - Não, Valente, depende de como você está usando o método clínico.

**Valente** - É isto que eu quero saber. Como é que ele é usado.

**Maria Teresa** - Com fins de investigação ou com fins de solicitação?

**Valente** - Bom, como é que o Piaget usou? Como é a definição do método clínico piagetiano?

**Maria Teresa** - O método clínico piagetiano foi usado em Psicologia Genética para investigar quais são as formas de raciocínio do sujeito nas diferentes etapas de desenvolvimento.

**Valente** - Então, pedir para o facilitador Logo usar o método clínico é mudar o método clínico piagetiano?

**Maria Teresa** - Não, porque este método pode ser aplicado à pedagogia como muitos pedagogos aplicaram. Eu tenho um texto aqui do Grise que eu trouxe para você. É um texto que mostra que esta mesma atitude investigativa é importante porque, na hora em que você está investigando o pensamento, fatalmente, você está provocando, solicitando o sujeito a pensar.

**Léa** - O que nós estamos propondo como papel do professor/facilitador é o professor-investigador. É um novo papel. O professor-investigador deve criar o clima de investigação. Isto é espontâneo na criança, a criança é um investigador. Há um reforçamento da atitude do professor que está investigando o que a criança pensa sobre aquilo que a criança deseja e a própria criança está investigando uma novidade que ela está encontrando neste ambiente desafiador.

Agora, o método clínico piagetiano foi originalmente elaborado, definido e usado por Piaget para investigação de psicogênese: como é que se gera o conhecimento na inteligência. Piaget não fez aplicação pedagógica, mas nós podemos fazer uso pedagógico do método clínico. Tem muitas vantagens nisto.

**Valente** - Por que você quer usar método clínico de Piaget no contexto pedagógico? Por que não usar outro nome?

**Paulo Marchelli** - Mas só o método clínico não define o perfil pedagógico do facilitador. São necessárias outras coisas.

**Léa** - É a condição de investigar o que está se passando na cabeça da criança. Investigar o que é aprender e como é que o sujeito está aprendendo. Então, como ele, professor, aprende; como o aluno está aprendendo; como é que aquelas noções estão na cabeça dele e como é que aquelas noções estão na cabeça do aluno?

**Valente** - E como você facilita, incrementa, o que você está entendendo que está se passando na cabeça do aluno?

**Léa** - Se o aluno está funcionando, está em atividade, ele está em um nível de estabilidade em relação àquele conhecimento. Ele acha que aquilo ele entende, que ele tem significado daquilo e está satisfeito. Ele está estável. Ele não vai mudar para um nível de mais conhecimento. Nesta situação, você tem que perturbar esta estabilidade do sistema. Este é o papel do facilitador. Isto Piaget fazia para ver se a estrutura ia além, se estava estável ou não estava estável. Portanto, a habilidade fundamental do facilitador é saber perturbar.

**Maria Teresa** - É desequilibrar.

**Léa** - Esta perturbação, que eu acho que entra, talvez, o Vygotsky. Isto poderia ser investigado melhor. Esta perturbação depende. Se a pessoa está completamente estável ela não se perturba e passa adiante. Se a pessoa está um pouco estabilizada, ela tende a voltar. Estas foram as pesquisas que Inhelder fez e estão no livro *Aprendizagem e Estrutura do Conhecimento*. A criança, no momento em que estava começando a instabilidade, voltava para trás, para a noção anterior, para a noção errada. Porque ali ela se sentia mais segura.

Assim, tem um nível que é, talvez, a zona do desenvolvimento proximal (ZPD). Esta instabilidade já está em um nível insustentável para a estrutura. A estrutura não suporta a instabilidade: isto é desorganização. A estrutura tem função organizativa. Ela tende a ultrapassar a perturbação e encontrar um nível de estabilidade que é maior do que o anterior. Neste momento, o nível de equilíbrio significa mais conhecimento. Por isto que Piaget diz: a equilibração é majorante porque tem mais conhecimento do que tinha na instabilidade anterior e a estrutura está estabilizada. Há compreensão e está estável. Então, tem que desestabilizar, perturbar para subir para outro nível.

**Fróes** - O facilitador deveria usar o método clínico com o objetivo pedagógico. A técnica é praticamente a mesma, mas os objetivos são outros.

**Léa** - É, os objetivos são outros.

**Maria Teresa** - Sim, os objetivos são outros.

**Paulo Petry** - Não, eu acho que não.

**Fróes** - O interesse da psicogênese é saber como as estruturas se formaram.

**Paulo Petry** - Sim, mas como é que o facilitador vai querer provocar qualquer tipo de psicogênese se ele nem sabe em que ponto está a criança?

**Fróes** - Não, mas eu não disse que o facilitador não deve usar o método clínico, ao contrário. Mas os objetivos são diferentes.

**Maria Teresa** - Não; deve! Mas, com outro objetivo.

**Paulo Petry** - O que eu estou querendo dizer é que o método clínico foi concebido para outras finalidades. Quando ele é usado no ambiente Logo, não se usa só o método clínico. Usa-se outras coisas juntas.

**Maria Teresa** - Claro.

**Fróes** - Quando o facilitador usa o método clínico ele o está usando com outros objetivos.

**Paulo Petry** - Não, é isto que eu estou dizendo que não. Ele pode usar com dois objetivos diferentes: um, que é o de conhecer como o aluno está sustentando uma determinada hipótese e, também pode fazer uma pergunta, que seria parte do método clínico, que desequilibra o aluno.

**Fróes** - É o que eu estou dizendo: Piaget não estava preocupado com a questão pedagógica.

**Paulo Petry** - Não, não estava.

**Fróes** - Mas, de alguma maneira eu, facilitador, quando uso o método clínico é claro que eu tenho que estar preocupado até em descobrir qual é a idéia do aluno. O conhecimento válido que o aluno está usando para auxiliá-lo a atingir um nível maior. Eu só posso dar um empurrão, vamos dizer, desequilibrá-lo, de alguma maneira, para que o aluno atinja um nível maior.

**Paulo Petry** - Sim, inclusive, nas entrevistas que a gente fez com os facilitadores é muito interessante que quando nós colocamos uma situação que é uma pergunta do método clínico todos concordam imediatamente com a intervenção. Neste caso, nós perguntamos: “por que você usaria este método?” “Os facilitadores dizem: “para provocar uma mudança de idéia”. Uma outra razão que eles oferecem é, também, para conhecer a hipótese que o aluno está usando. Portanto, houve uma mudança de objetivos do uso do método clínico em função da prática. Os facilitadores inverteram e passaram a usar, justamente, o método clínico, mais para provocar uma mudança de idéia do que para conhecer a hipótese que o aluno está usando. Mas dizem que é para as duas coisas.

**Paulo Marchelli** - Você tem a intervenção pedagógica que é aquela que é natural.

**Maria Teresa** - Eu só acho o seguinte: para conhecer melhor a hipótese, não seria o método clínico, o único.

**Fróes** - Não é só o método clínico.

**Maria Teresa** - Na observação, nesta observação interativa, você tem condição de esclarecer melhor a hipótese do que através do método clínico.

**Valente** - Qual é a diferença?

**Maria Teresa** - Por exemplo, a Léa colocou uma coisa que eu acho importante: este salto que a pessoa tem que dar, provocado ou não pela nossa intervenção, e que eu falei durante as discussões sobre o Papel do Professor/Facilitador.

**Léa** - É a auto-regulação.

**Maria Teresa** - A questão da auto-regulação. Como é que nós podemos interferir nisto? Nós só podemos interferir a partir daquilo que é visível, porque a estrutura é invisível. A estrutura só é visível quando o sujeito está agindo. A auto-regulação, o grande salto que o professor pode auxiliar, é o mais difícil. Na investigação clínica não é difícil porque o aluno responde e, pelo que ele fala, você deduz, você replica ou contra argumenta. Este não é o problema.

Um professor bem treinado na psicogênese de uma determinada noção é um professor que tem condição de fazer uma boa aplicação de uma atividade e de perceber nesta atividade do aluno o que está subjacente em termos de forma de raciocínio que ele está usando e tentar provocar o uso de outras formas para o mesmo fim. Mas, eu estou falando de uma outra coisa, que é: como nós criamos as hipóteses?

**Valente** - Baseado no que?

**Maria Teresa** - Inventar a hipótese. Nós podemos provocar a formulação de uma nova hipótese? Eu acho que sim, baseada na ação do aluno diante daquele contexto específico sobre o qual ele está trabalhando, no qual ele demonstra como ele está aplicando as estruturas sobre a realidade. A aplicação desta estrutura não é a mesma coisa que o nível desta estrutura no pensamento do sujeito. A aplicação da estrutura, eu vejo como muito mais pedagógica do que psicogenética. O pedagogo que entende de pedagogia construtivista é aquele que, ao observar a atividade do aluno, não só localiza as formas de raciocínio mas sabe acompanhar a organização cognitiva do aluno para dar um nível de resposta e, que portanto, por acompanhar esta organização cognitiva e por saber acompanhá-la, sabe fazer a pergunta, a pergunta que provoca uma nova hipótese.

Uma coisa que me ajudou muito neste sentido, foi estudar o modo como o aluno aplica a estrutura a um contexto específico. Isto me ajudou muito a melhorar a qualidade da minha intervenção e a dos professores com os quais, poucos, infelizmente, eu trabalho hoje. Quando estes professores apenas sabiam dizer: “agora o aluno mudou de nível porque ele conseguiu, por exemplo, abstrair isto ou aquilo”. Esta análise ficava fácil e até, de certa maneira, meio comum. Mas, tentar fazer este professor explicar como é que um conhecimento está se organizando cognitivamente, ali, na questão do equilíbrio local e não do equilíbrio geral, é complicado. E eu acho que é isto que Logo faz muito: trabalha equilíbrio local e não o equilíbrio geral.

**Léa** - É microgênese.

**Maria Teresa** - É microgenético. Mas é interessante, também, conhecer a estrutura, do ponto de vista macrogenético. Porém, se você não completa com este microgenético, você desemboca naquilo que a Heloísa falou: você perde a possibilidade de levar o professor, principalmente, a entender que sem que ele entenda de programação, ele não pode fazer nada naquele contexto. Ele fica limitado ao que o aluno faz e não ao que a máquina tem como recurso e que pode ser usado pelo professor para estimular o aluno. Isto é muito difícil. É muito fácil você entender de método clínico.

Entender de organização cognitiva é entender, por exemplo, o que faz o bebê quando ele mobiliza sistemas de esquemas para afastar um anteparo e conseguir o objetivo que ele pretende, seja na construção da idéia de objeto, de espaço, de causalidade. Há nesta atividade, toda uma organização cognitiva, que se você não der conta, você vai dizer: “isto aqui é conduta da vara” ou “isto aqui é conduta do suporte”. Mas não interessa saber só isto. É necessário, porém, não suficiente. Se você estiver interagindo com o bebê, que ainda não pode falar, não pode se expressar, que continua agindo, e se você não estiver atenta para perceber o modo como ele seqüencializa, encadeia seus esquemas, você não poderá, portanto, provocar seu desenvolvimento.

**Heloísa** - O que o Logo favorece?

**Cecília Baranauskas** - Esta coisa está no Logo?

**Maria Teresa** - Se você não faz isto, como é que você pode interagir com o aluno de maneira que ele trabalhe a lógica das ações? Você trabalha assim: o aluno fez isto e aquilo. E daí, o

que nós vamos fazer depois? Ou seja, o que nós podemos fazer a mais, dentro daquilo que ele mostrou, que seja interessante para que esta estrutura evolua?

**Léa** - Maria Teresa, só um aparte. O que eu vejo é o seguinte: o método clínico não é só para dar a macroestrutura, eu o vejo também na microgênese. No momento em que nós estamos vendo a regulação funcionando, a perturbação é a autorregulação. Nós estamos vendo os tipos de interação possíveis e como é que aquela interação está se dando, entre o pensamento do aluno e o conhecimento que ele está manipulando e explorando. Para o método clínico ser efetivo, a pessoa que observa, quer dizer, o professor/facilitador, que está acompanhando a atividade de programação da criança, deve conhecer o conteúdo. Para nós que trabalhamos em programação, parece que as formas de pensar estão no próprio Logo, nos comandos do Logo. Mas as formas de pensar são sobre esquemas conceituais, têm significações. Se está claro para o professor qual a significação que o aluno está usando naquela interação, o professor pode ver a microgênese. O problema é o professor não saber o conceito. Porque se ele é professor de Língua e as noções ali são espaciais, ele se perde.

**Maria Teresa** - É outro contexto.

**Léa** - Se ele é professor de Geometria e as noções ali são geográficas, um conhecimento manual ou um conhecimento de Música Popular, o professor não consegue ver a microgênese. Assim, é fundamental que ele saiba a linguagem, que ele tenha conhecimento da linguagem e conhecimento das noções que podem funcionar com aqueles comandos da linguagem naque-

le determinado programa que o aluno está fazendo. Neste caso, é possível ver a microgênese.

**Maria Teresa** - Uma questão é a organização cognitiva e a outra é o instrumento de que o sujeito dispõe para organizar isto cognitivamente frente a conteúdos específicos.

**Léa** - É isto.

**Maria Teresa** - São coisas muito diferentes, que se comportam, no entanto, como a acomodação e a assimilação.

**Léa** - Por isto é que existe um furo na nossa formação. Nós não trabalhamos com os domínios de conhecimento.

**Maria Teresa** - É, eu acho. Acho mesmo.

**Léa** - Tem sido um furo.

**Fernanda** - No nosso trabalho, quando nós trabalhamos com a questão do ângulo e com a microgênese, nós tínhamos um conteúdo que nós estávamos tentando analisar. Ali fez muito sentido a microgênese (trabalho reportado no capítulo 12, “Logo e Microgêneses Cognitivas: Um Estudo Preliminar”, do livro *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*, Gráfica da Unicamp, Campinas, SP).

## O Papel do Professor/Facilitador

**Valente** - Vamos fazer o levantamento das questões que nós gostaríamos de discutir a respeito do papel do professor/facilitador. Elas podem estar no artigo ou não. É interessante que cada um mencione um tópico, um assunto, uma questão que gostaria de discutir sobre o papel do facilitador.

**Cecília Baranauskas** - Primeiro, eu gostaria de explicar o porquê de eu estar levantando este tópico. Uma coisa que eu notei quando li os artigos é que a maior parte deles investiga este papel do facilitador de um ponto de vista ideal, exceto o artigo do Valente que, inclusive, coloca no título a palavra professor. Eu interpretei isto como uma tentativa de trazer para o contexto da escola a questão do facilitador Logo. Então, a questão que eu queria colocar é: o papel do facilitador do ponto de vista ideal versus o papel do facilitador enquanto professor no ambiente da escola, no contexto da escola brasileira. É uma maneira de situar a questão.

**Paulo Gileno** - A minha preocupação também é com o próprio professor; de como se deve evitar o paradoxo de falar sobre o ideal e esquecer o professor.

**Bette** - Os artigos apontam vários aspectos interessantes sobre o papel do professor mas, a questão importante é: a diversidade de contexto de atuação deste professor. Existe o professor que trabalha no laboratório, com pequenos grupos de alunos. Depois, o professor que trabalha com o computador na sala de aula, que tenta integrar as disciplinas e possui trinta e cinco alunos. Este professor vive certas amarras institucionais que não são mencionadas nos textos. É interessante discutir este ponto.

Além disto, tem o papel do professor dos cursos de formação, que também possui uma característica especial. Nos cursos, trabalhamos com alunos que têm objetivos e experiências específicas, são profissionais. Então, é preciso levantar estas questões e discuti-las.

Outro tipo de professor que precisa ser considerado é aquele que trabalha com muitos alunos, que sai de uma sala e entra em outra sala. Como este professor acompanha o processo individual do aluno; como ele consegue acompanhar cada indivíduo? É preciso pensar um pouco nisto; eu até criei um termo aqui, será que este professor em algum momento não tem que trabalhar com a “ZPD (Zona Proximal de Desenvolvimento) coletiva”? Como o professor pode trabalhar tanto o coletivo quanto o individual; como articular estas coisas?

**Léa** - Eu gostaria de colocar uma questão que me parece ser inicial: uma redefinição do que se entende por facilitador. Parece-me que está um pouco confuso ainda para nós se facilitador é um termo rogeriano, se facilitador tem a ver com o papel do professor ou se é um facilitador só para o Logo, só para trabalhar com Logo. Ou, um professor seria um facilitador, mesmo na sala de aula, sem estar trabalhando no computador?

**Sílvia** - Parece-me que, dentro desta questão, seria importante, talvez não caracterizar apenas o facilitador como facilitador, mas buscar no modelo do Logo toda uma fundamentação que pudesse ser trabalhada na capacitação docente, sem o computador. Se o fundamento é válido, a proposta deve ser analisada e discutida do ponto de vista de como trabalhar o modelo do Logo sem o Logo em capacitação docente.

**Paulo Petry** - A questão que eu queria colocar é parecida com a de nº 1 (facilitador ideal versus professor da escola), mas, diferente no seguinte sentido: qual tem sido o papel do facilitador, independente de ele ter limitações de número de alunos ou não? Mesmo aquele facilitador que trabalha em condições ideais, digamos, com poucos alunos, qual tem sido o papel deste facilitador? Pela formação que tem acontecido até agora, qual o resultado que se tem obtido?

**Maria Teresa** - Eu queria discutir a respeito do papel desequilibrador do professor e os fundamentos teóricos deste papel, se, de fato, isto está ocorrendo, seja na situação do papel ideal, como do papel real destes profissionais dentro ou fora da sala de aula.

**Valente** - A questão que eu gostaria de discutir é sobre o fundamento teórico que norteia o trabalho do facilitador. Ele é mais piagetiano, no sentido do método clínico ou tende mais para a ZPD de Vygotsky? Qual é o modelo que nós estamos seguindo para este facilitador do ponto de vista teórico?

**Fernanda** - Vários dos textos tocaram na questão do método clínico, sobre a importância desta fundamentação, inclusive

para a formação deste profissional. Um dos textos toca na questão de que o método clínico é dialógico e dialético. O tempo todo está se falando sobre o papel do professor e, considerando-se que este método é uma das bases desta formação e desta atuação, fica de fora quem é este aluno. Não se pode ver uma coisa que é dialética e é dialógica focalizando só um lado da questão; e isto muda fundamentalmente o papel deste professor. Se está se falando de um aluno de educação especial, a coisa vai transcorrer de uma determinada maneira; se está se falando de um aluno de escola técnica, a situação é outra, o contexto é completamente diferente do aluno de primeiro grau, de segundo grau. Isto significa que o discurso do professor e a sua atuação, o seu modo de intervenção, vai mudar fundamentalmente dependendo do interlocutor que ele dispõe em sala de aula ou dentro do laboratório. Então, é preciso refletir também sobre quem é este aluno, e como é que se dá esta relação, que é de dupla mão. Quer dizer, não podemos simplesmente ficar falando do professor como se ele fôsse o único responsável pelo que ocorre em sala de aula. Tem que ser visto também o outro lado da questão.

Um outro aspecto, que também chama bastante a atenção, é que nesta caracterização do facilitador, uma coisa bastante recorrente — acho que desde o Papert isto já vem sendo citado — é colocar o professor no contexto de uma nova abordagem educacional, com a possibilidade de também ser um aprendiz. É necessário ter uma certa cautela e pensar um pouquinho: ele é aprendiz do quê? Ele está aprendendo o quê naquela determinada situação? Ele está aprendendo o mesmo que o seu aluno está aprendendo, ou ele está aprendendo em um outro nível? Esta é uma questão que sempre aparece nos textos. Em alguns textos ela está um pouco mais explicitada, em outros textos ela está um pouco camuflada e pode dar margem a interpretações um tanto ambíguas, dúbias. Então, vale a pena pensarmos sobre isto também.

**Rosana** - Gostaria de reforçar as colocações sobre os pressupostos teóricos que norteiam os trabalhos e aproveitar este momento para refletir. Pode-se notar em alguns textos que os fundamentos teórico-metodológicos ficaram implícitos, em outros não. Assim, gostaria de discutir um pouco os pressupostos teóricos que sustentam ou norteiam o trabalho do professor. Ênfase que este trabalho metodológico não se restringe ao método clínico piagetiano. A fundamentação deste trabalho pode advir de outros teóricos, como Bruner por exemplo, ou mesmo de uma outra abordagem piagetiana. Finalmente, gostaria de abrir espaço para se discutir quais seriam estes pressupostos teóricos que norteiam a metodologia ou a postura metodológica do professor no ambiente Logo.

**Fátima** - Eu estou caminhando na mesma linha que a Rosana colocou, só que a minha preocupação é mais no seguinte sentido: como é que o professor vai conseguir integrar estes diferentes pressupostos na análise do mesmo problema, considerando-se que o mesmo problema tem, realmente, distintos aspectos e que teórico nenhum pode dar conta de todo o contexto educacional? Então, como é que o professor que assiste muitas vezes aulas sobre conteúdos ou sobre teorias diferentes, dadas de forma totalmente estanque, vai integrar tudo isto na sua prática no ambiente Logo ou, estendendo também, para outros ambientes?

**Márcio** - Se nós tivermos a preocupação de fazer esta análise do facilitador em relação a si próprio, como foi colocado, em relação ao seu parceiro, que é o aluno, eu creio que é prudente também, fazermos a relação do facilitador com o esquema e sistema em que ele está inserido, no caso, a escola.

**Paulo Gileno** - Tem outro tema, que talvez, permeie vários deles, que é a questão da formação de atitudes, mais ligada à questão emocional. Lendo os textos, verifiquei que se dá muita ênfase à questão cognitiva e, talvez, muito pouco à questão emocional. Lembrei, quando eu estava lendo os textos, que Papert disse que apaixonou-se pelas engrenagens quanto tinha dois anos de idade. Quer dizer, este é um aspecto muito enfatizado, tanto da formação de atitudes, da formação de ligações duradouras, como também o contrário, em relação à formação do professor. Nós sabemos que o professor vive em um mundo “low tech”. Isto tem implicações para a construção de interfaces e com o conceito de centração: com a capacidade do facilitador de descentrar e tentar perceber tanto o indivíduo como os esquemas conceituais, toda a interação com a questão cognitiva, principalmente. O conceito de centração, que é um conceito também que eu só estou levantando, não aparece em relação ao método clínico: quer dizer, a capacidade do facilitador de centrar e tentar perceber tanto o indivíduo como os esquemas conceituais.

**Paulo Petry** - É difícil definir em uma expressão o que eu vou dizer, mas a minha preocupação é com o futuro profissional deste facilitador. A questão seria: possibilidades de realização profissional do facilitador, em função de todo este tempo que nós temos nos preocupado com a formação e já estamos começando a ter acesso aos resultados: pessoas que estão trabalhando há um longo tempo atendendo crianças, exclusivamente, como facilitadores. E tem uma coisa séria que me preocupa em relação ao futuro deste profissional: a sua realização profissional.

**Paulo Marchelli** - Eu queria realçar a importância da questão de nº 10 (o facilitador como aprendiz do quê?). Eu voto nesta

questão. Ela é extremamente importante porque trata do aprender sobre o aprender no ambiente de aprendizagem.

**Valente** - Já temos várias questões, tem mais alguma coisa? Querem eleger algum tópico mais fácil para começar a discussão?

As 13 questões levantadas foram mantidas na lousa. São elas:

- 1) Facilitador ideal versus professor da escola
- 2) Diversidade do contexto de trabalho
- 3) Facilitador como formador
- 4) ZPD coletivo versus individual
- 5) Capacitação docente sem computador (modelo Logo sem o Logo)
- 6) Qual, efetivamente, tem sido o papel do facilitador?
- 7) Facilitador como desequilibrador
- 8) Modelo teórico: ZPD versus método clínico
- 9) Tipos de aluno: 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup> graus e educação especial
- 10) Facilitador como aprendiz do quê?
- 11) Formação de atitudes (cognitiva e afetiva)
- 12) Possibilidade de realização profissional do facilitador
- 13) Definição de facilitador

**Valente** - Talvez, o Petry que está trabalhando em Novo Hamburgo e está tendo este contato com o facilitador podia falar um pouco do que tem sido a questão profissional.

**Paulo Petry** - São duas questões diferentes. Em relação à primeira, eu estava pensando sobre as pesquisas que têm sido feitas em relação ao que os facilitadores realmente estão fazendo quando eles estão trabalhando no chamado ambiente Logo e como eles estão pensando a respeito do trabalho que

fazem. Nestas pesquisas não se tomou como sujeito os facilitadores de Novo Hamburgo. Os sujeitos eram pessoas que trabalhavam em condições do tipo atender um ou dois alunos, ou atender quatro alunos; pessoas que atendiam, em situações menos complicadas. O que se encontrou é que, mesmo nesta situação que a princípio poderia ser ideal, existe uma caricatura do que é ser um facilitador. Tem uma série de bordões que o facilitador utiliza e quando se entrevista um facilitador e se pergunta porque ele faz uma coisa ou porque ele não faz outra, a confusão é grande. E, a princípio, são pessoas que tiveram uma boa formação para atuar como facilitadores. Neste ponto, não é muito animador o quadro do trabalho do facilitador, mesmo sem considerar que ele possa atender 15 ou 20 alunos.

A questão da realização profissional tem a ver com Novo Hamburgo, em função de que lá há uma experiência que vai completar 10 anos. Existem pessoas que estão trabalhando como facilitadores, manhã e tarde, há 9 anos. Estas pessoas estão abandonando o trabalho, principalmente, as pessoas mais antigas. Eles querem trocar, querem começar a trabalhar com adultos ou querem fazer alguma outra coisa e questionam sobre qual é a realização do trabalho. Existe uma razão séria para eles reclamarem disto: o professor tem uma certa ilusão sobre a realização do seu trabalho. O facilitador trabalha com várias turmas sem ter uma idéia do que ele realmente está produzindo, qual é o efeito do seu trabalho. Claro que ele consegue ver estes efeitos a medida em que ele tem uma idéia do que se passa com o aluno. Isto é certo. Mas, o que eu estou colocando é que, justamente hoje, faz-se a preparação de um facilitador pensando-se no seu futuro: a sua realização profissional e a possibilidade de, por exemplo, pesquisar e produzir. Neste caso, ele terá uma motivação para estudar, para querer saber a respeito do seu próprio trabalho. Caso contrário, vamos cair no mesmo problema da escola em relação a seus professores.

**Valente** - Eu queria perguntar uma coisa: com relação a estes professores/facilitadores, eles estão simplesmente trabalhando nos laboratórios? Não é o professor de sala de aula que usa o computador em Novo Hamburgo? Estes professores que estão sendo facilitadores por 9 anos, como você disse, eles ainda continuam passando o que eles experienciaram ou eles fazem um pouco mais do que nós entendemos por ser facilitador? Eu não entendi de onde vem a frustração deles: do fato de não estarem vendo o aluno passar de uma série para outra — porque eles ficam no laboratório — ou do fato de estarem fazendo uma coisa que eles não vêem como uma contribuição para o futuro da formação do aluno?

**Léa** - Eu só queria acrescentar que esta situação é típica de Novo Hamburgo porque os facilitadores trabalham só no laboratório da escola. Eles não trabalham em sala de aula, eles não são professores de classe. A Prefeitura criou um cargo de técnico em informática para trabalhar no laboratório. Então, o problema é que eles não estão vendo como o trabalho do laboratório pode produzir a mudança na escola como um todo. Mas esta situação não é exclusiva de Novo Hamburgo. Esta é a situação de todos os CIEDs em que os professores são recrutados da escola e ficam trabalhando só no CIED. É também a situação da Costa Rica. Na Costa Rica, por exemplo, todo facilitador que toma conta do laboratório atende turmas de crianças no laboratório.

Toda vez que não é o próprio professor de sala que trabalha com os seus alunos no laboratório, que o facilitador é uma pessoa que tem uma formação mais avançada em programação em Logo e no domínio das condições do ambiente informático mas, fica restrita ao laboratório, tem-se notado uma grande exaustão. Na Costa Rica os facilitadores gostam muito do que estão fazendo, se entusiasmam, mas eles se cansam. Então,

um pouco da frustração, é devido ao cansaço, porque atender crianças, todas juntas, crianças fazendo projetos diferentes tudo como tem que ser é muito trabalhoso para uma pessoa que fica fazendo aquilo todo dia. Todo dia, horas e horas. Então, mesmo o facilitador se envolvendo em pesquisa, a grande mudança que o Paulo Petry conseguiu em Novo Hamburgo — os facilitadores começarem a produzir estudos e pesquisas — tem mudado bastante a mentalidade. Mas esta situação de ficar fora da sala de aula, só atendendo turmas no laboratório é cansativa. Mesmo o professor de sala que acompanha os seus alunos ao laboratório, ele se “descansa” muito em cima do facilitador. Ele acha que tem ali uma pessoa que é mais preparada do que ele, que deve saber atender melhor que ele. Então, ele fica mais como auxiliar e não se envolve. Esta situação está muito disseminada no país: pessoas que são facilitadores e que só ficam atendendo no ambiente do computador.

**Paulo Petry** - Para responder à sua pergunta, Valente. Eu não acho que isto se deve à falta de conhecimento a respeito do trabalho. As pessoas têm uma experiência mais longa, têm um grande conhecimento a respeito do trabalho que fazem. Mas o problema principal está nisto que a Léa colocou: na falta de ligação, justamente, com a sala de aula, na dificuldade de poder falar com o professor, com a família desta criança para saber como ela está indo fora dali, do computador. De qualquer forma, as pesquisas que nós fizemos não foram com os facilitadores de Novo Hamburgo em função de não contaminar os resultados, uma vez que eu era a pessoa que estava fazendo as entrevistas e não queria obter um espelho do que eu perguntava no momento das entrevistas.

**Paulo Gileno** - Esta discussão me lembra outro ponto que me parece que é muito importante que é a questão da avaliação.

Da avaliação do trabalho do próprio facilitador. Quer dizer, concretamente, que indicadores ele pode ter, quer ele seja professor quer ele seja, exclusivamente, facilitador? Por exemplo, que indicadores concretos ele tem no final do semestre, no final do ano, no final do primeiro grau? Realmente, aquele trabalho do professor está tendo algum resultado em termos de socialização, em termos de desempenho nas várias disciplinas, em termos de observações casuais ou do diálogo com o próprio facilitador? Talvez, esta seja uma questão importante para pesquisa: a questão da avaliação.

**Léa** - Eu acredito que também existe muita expectativa porque na formação do facilitador, nós sublinhamos muito que se está procurando a mudança na escola. Então é uma expectativa que o trabalho no ambiente Logo contamine a prática pedagógica do ambiente escolar e como esta contaminação é muito lenta ou, tem sido muito lenta, os resultados não são evidentes para aquela pessoa. Mas resultados, em termos de resultados substanciais existem. Eles têm o resultado de que os meninos no ambiente se desenvolvem rapidamente, isto dá satisfação. Mas a expectativa não é só esta. A expectativa não se restringe ao ambiente Logo.

**Márcio** - Aproveitando o que a Léa disse, eu queria tocar justamente neste ponto: é que a perspectiva quando se fala em facilitador, é a de que a proposta subjacente à utilização do Logo seja a mudança do modelo, inclusive na sala de aula. Mas, pretende-se que isto ocorra através da sensibilização de um, dois, três, quatro, cinco professores na escola. O que o facilitador exerce no ambiente Logo, seja ele só professor no laboratório ou, seja professor de sala e no laboratório, são duas situações. O que acontece é que, no ambiente Logo é uma outra realidade. O aluno se sente em um outro mundo. Quando o

aluno volta para a sala de aula ele vai para uma outra realidade. O facilitador do ambiente Logo quando vai tomar o café na hora do intervalo, ele conversa com os outros professores em um nível que está muito distante dos demais. Isto já cria um certo problema dentro da escola. Este ponto tem sido trabalhado; nós sabemos que a mudança vai demandar tempo e que não vai ser conseguida facilmente.

Eu queria tocar em um outro ponto. A experiência que nós temos no Distrito Federal e em alguns outros estados, tanto em projetos localizados ou a nível de CIEDs, é que quando o facilitador fica somente no laboratório, infelizmente, ele está perdendo a vinculação com o processo todo. Esta é a realidade que estamos encontrando hoje. Foi citado aqui o caso do professor que, às vezes, vai com sua turma para o laboratório e lá tem um facilitador. Como, por um motivo ou outro, que não cabe discutir agora, o facilitador é tido como um especialista na escola, então, é ele quem entende de informática, é ele quem entende de máquina, então, fala-se com ele porque ele conhece. Então o professor passa a sua turma para o facilitador porque existe uma dificuldade do professor com relação a convivência com a máquina: “o facilitador tem mais conhecimento do que eu e eu não tenho muito tempo”. O professor repassa a turma para este facilitador. Repassando este trabalho para o facilitador, ele inviabiliza a disseminação da proposta subjacente que chega à sala de aula. Vou citar um exemplo pontual de Brasília: o professor que era facilitador de uma das escolas e, por um motivo ou outro, precisou se afastar por 3 semanas. Existiam professores na escola que já tinham conhecimento e que poderiam assumir as suas turmas. Os alunos sentiram-se perdidos com outro professor porque o outro queria trabalhar no ambiente Logo a realidade da sala de aula, trazendo trabalhos prontos: “hoje nós vamos fazer isto, preparei um trabalho para vocês fazerem aqui no laboratório”. Os alunos estavam acostumados com uma outra perspectiva e disseram: “mas nós

não podemos fazer o nosso trabalho?” Nós estamos fazendo um trabalho, nós não podemos continuar o nosso?”. E o professor dizia: “Não, não! Nós vamos fazer este aqui hoje”. Então, esta é a realidade.

Teremos outro problema que eu tenho verificado em Brasília e em outros CIEDs: é o fato que se coloca para o professor/facilitador que ele vai ser o indivíduo catalisador do processo de aprendizagem. O aluno que tem possibilidades para vencer, eu vou só estimular; aquele que está precisando de ajuda, eu vou ajudar. Mas acontece que em alguns casos, depoimentos que nós tomamos de professores, eles tornaram a realização do aluno uma coisa muito difícil. O aluno tinha que vencer, o aluno tinha que redescobrir, o aluno tinha que criar em cima do seu conhecimento. Aquilo tornou-se muito difícil para o aluno porque o professor não dava a mínima ajuda. Ele levou ao extremo o conhecimento de trabalhar nesta metodologia. O que o professor reclama sempre é que ele recebeu uma orientação, recebeu uma informação básica, mas precisava de uma constante realimentação. E esta realimentação é que tem faltado para muitos facilitadores.

**Fróes** - Esta questão da possibilidade de realização profissional do facilitador, quando foi levantada, eu me lembrei exatamente da minha vivência a respeito. Eu me fiz esta pergunta um dia. Eu me tornei facilitador porque eu queria pesquisar sobre o trabalho em Logo. Mas depois de 2 anos e pouco, de repente, senti este vazio. Quer dizer, registrar o trabalho, apresentar em congresso e discutir é o momento que nós nos sentimos apoiados. Quando isto ocorre, é bom. Mas no cotidiano, em que você fica somente ali no laboratório é, de fato, cansativo, até porque você está sempre voltando ao início. E tem que ser assim, não há outra possibilidade. Por outro lado, eu sabia, e foi muito bom, que isto iria influenciar o meu trabalho fora do

laboratório e eu senti isto na própria Universidade. Como já comentei com alguns dos colegas presentes, de fato, a minha atividade como facilitador me transformou em um outro professor. Bem, depois quando eu passei a trabalhar com professores — e agora quero falar desta experiência — eu tenho observado situações bem interessantes. As pessoas de fato, se questionam se elas ficam muito tempo só no laboratório? É o que tem ocorrido? Eu tenho acompanhado e não tenho esta experiência de 10 anos com o mesmo grupo de facilitadores, mas já tenho uma experiência de quase 4 anos com o mesmo grupo de facilitadores, que está sendo sempre, vamos dizer, renovado. Mas existe um grupo, um núcleo, e este núcleo tem permanecido. Eu observo dois tipos de comportamentos: o facilitador se entusiasma e quer saber mais sobre os porquês do seu trabalho e responde de uma forma muito positiva a qualquer movimento em termos de capacitá-lo mais, de aprofundá-lo mais na questão teórica e, ele mesmo, faz um movimento neste sentido; ou ele se volta simplesmente para a sala de aula.

A questão teórica que nós gostaríamos de aprofundar no nosso trabalho é a da integração multidisciplinar. E aí, de fato, os dois comportamentos são muito importantes. Aquele que se aprofunda e vai estudar os porquês, voltar-se para o processo interno de sua formação, ele pode transformar-se em um pesquisador. Ele pode colaborar cada vez mais com este movimento. Aquele que procura integrar o trabalho com a sala de aula, está fazendo exatamente este papel que foi levantado aqui, que é o contato com a realidade. Todos nós concordamos nisto: o ambiente Logo não pode ficar restrito ao laboratório. Ele tem que ser, de fato, algo que transborde, senão não teria sentido fazer uma disciplina isolada de Informática Educacional, um laboratório isolado e tudo ficar somente ali. Esta conversa que o Márcio falou ocorre no café. A gente nota até, às vezes, o facilitador com medo de falar sobre as suas idéias com o professor tradi-

cional, porque ele se sente mal. Quando o professor tradicional vai ao laboratório, em geral, é um choque, é uma agressão para ele. Quer dizer, não há uma linguagem comum. Então, esta questão da realização profissional é fundamental. O caminho talvez seja incentivar todas estas alternativas. Outras devem haver. Estas duas, nós temos tentado incentivar no Rio de Janeiro no trabalho da Trend, abrindo, inclusive, um curso a nível de pós-graduação em convênio com a Universidade. Nós estamos trabalhando nesta direção, porque o pessoal foi buscar cursos fora e nós nos demos conta que era preciso fornecer aos facilitadores estes cursos dentro da própria Trend. Existe um grupo de pessoas que já começou a escrever, pesquisar, registrar e, nós temos incentivado isto. E o pessoal que está fazendo a integração disciplinar tem tido uma dificuldade interessante. Tudo isto que foi colocado, levar esta experiência para fora da sala de aula, é bem complicado. Exige uma coragem pedagógica razoável para discutir isto com o professor. Uma coisa que eu queria registrar: as maiores possibilidades de integração não têm sido na área de Matemática ou Física, têm sido na área de Linguagem.

**Valente** - Exato.

**Fróes** - E isto é uma coisa muito bonita. Eu tenho sempre dito que o trabalho com Logo é o trabalho no eixo da linguagem. É o tempo todo metáfora e metonímia. Não tem saída. E as professoras de Português estão descobrindo isto e é um negócio muito gostoso. O grande trabalho de integração tem sido, exatamente, não só no primeiro grau mas no segundo grau, a nível do trabalho com literatura, com outras línguas: em Inglês, em Francês. Tem sido uma coisa muito bonita. Eu tenho visto um interesse cada vez maior dos professores desta área voltado para a questão da integração.

**Léa** - Fróes, posso lhe fazer uma pergunta? Na experiência de vocês, qual é a condição fundamental para que este professor continue se desenvolvendo? Vocês dão uma formação e se afastam ou tem um assessoramento continuado?

**Fróes** - Nós tentamos caracterizar o que chamamos de “formação contínua”. Porque a palavra treinamento, como você sabe, é muito usada na área de recursos humanos, fora do meio acadêmico. Por um lado, treinamento é uma coisa objetiva, importante também. Então, de início, fazemos mesmo um treinamento. Mas depois o professor é praticamente obrigado, para continuar o trabalho, a entrar em um processo de formação contínua em que, dentro da própria empresa, ele está sempre se reciclando. Isto é semanal, com as reuniões de planejamento, com os temas que vão sendo aprofundados e, agora, com a idéia do curso de pós-graduação que estamos organizando ainda para o segundo semestre deste ano. Quer dizer, a condição fundamental em qualquer das vertentes que o professor tenha mais interesse — seja na integração curricular ou no aprofundamento do trabalho — é que ele esteja em um processo de “formação contínua”.

Eu costumo dizer que trabalhamos entre dois limites: por um lado, o compromisso educacional, que não pode ser rompido. É a nossa fé e confiança, os dois tipos de afeto são diferentes e são importantes. Nós temos fé e confiamos que a nossa proposta pedagógica é válida. Por outro lado, é uma prestação de serviço. Então, fazer isto entre estes dois limites é um “jogo de cintura” complicado. A escola quer resultados, precisa de resultados; e se os resultados não aparecem, ao fim de algum tempo, as coisas podem se complicar. Mas precisamos buscar estes resultados sem esquecer nosso compromisso com a proposta pedagógica que defendemos

**Fernanda** - O que está ficando claro para mim é o seguinte: todo mundo gosta do Logo, inclusive os professores que não estão envolvidos no trabalho querem que seus alunos participem das atividades no laboratório, desde que alguém faça isto por eles. Por quê? Porque fazer isto é uma atividade muito complicada, e todos os textos que vimos, dizem que o professor precisa fazer isto, ele deve ser assim, ele precisaria ser assim, precisa trabalhar isto etc. e o que se vê, na realidade, é que ele está se restringindo a fazer uma coisa que é muito árdua que é “rodar a máquina.” Não dá tempo de mais nada. Não dá tempo. Todas estas coisas que nós vimos nos textos são as ideais mas são irrealizáveis. Seguir cada aluno, saber em que ponto ele está, saber o momento certo de intervir, a pergunta exata etc., quando você tem 30 alunos em um caos dentro do laboratório, cada um fazendo uma coisa, é impossível. Daí vem a frustração: o que é que eu estou fazendo aqui? E fica claro o seguinte: a falta de uma certa estrutura que dê continuidade e que mostre a este professor para onde é que ele está indo, em que disciplina, em que domínio. Afinal de contas ele está trabalhando sobre o quê? O que é que ele está fazendo? Ele está ensinando o aluno a pensar? Mas quais são os temas que ele trabalha? Voltado para quê que ele está trabalhando? Ele está articulado com alguém na escola? Com quem ele está articulado? Não, ele está absolutamente sozinho.

Então, esta contaminação sobre a qual estamos falando, se for esquema extracurricular, não funciona. Não vai acontecer. E o trabalho vai morrer lá dentro do laboratório. O facilitador vai ficar exausto. E aí, eu pergunto: o que é que aconteceu com estes alunos durante este tempo que eles ficaram no laboratório? O que é que, efetivamente, eles aprenderam e em que sentido foi diferente? Se não se pensar, efetivamente, nesta articulação e se não se pensar em termos de escola, esta mudança que projetamos para a escola, via Logo, não vai acontecer. A mudança é séria e tem que ser pensada em termos de

estrutura mesmo. Como é que estas coisas podem se encaixar? É necessário ter uma política que sustente esta mudança, mudando aos poucos. E sabemos que isto é lento, mas já tem uma história e estamos vendo que isto não está ocorrendo. É importante pensar neste sentido também.

**Paulo Marchelli** - Com relação à questão de nº 6 qual, efetivamente, tem sido o papel do facilitador? A meu ver, tem alguma coisa profundamente diversificada. Por um lado, existem os trabalhos que estão ligados às raízes amplas da linguagem Logo, que são trabalhos de pesquisa que estão concentrados nas Universidades. Por outro lado, tem os trabalhos da escola, que como o Fróes disse, atende a objetivos mais imediatistas. Então, nas escolas, se não se toma o cuidado que, certamente ele coloca, Logo acaba sendo mais uma matéria do currículo. Assim, o papel do facilitador tem sido este: de fazer pesquisa na Universidade ou trabalhar na escola privada com perspectivas mais imediatas, não obstante os cuidados que existem por parte de alguns. Agora, a escola pública, onde certamente a filosofia Logo poderia vingar com mais peso, não tem a informática. A informática na escola pública está complicada, não tem equipamento. Esta cultura não existe na escola pública. E lá, certamente, poderia haver um equilíbrio entre estas duas tendências e talvez, Logo passasse a ter aquele papel que a filosofia Logo apregoa. Porque, o facilitador Logo tem uma filosofia que é a filosofia original. E esta filosofia tem pautado suas ações, não obstante as revisões que estão sendo feitas nesta própria filosofia. Até há pouco tempo, o professor não tinha importância nenhuma, um dos artigos apresentados aqui coloca bem isto. Mais de um artigo fala sobre esta questão. E aflora a importância do papel do professor. Esta revisão da filosofia, no bom sentido da revisão, este aprofundamento que vai procurar dimensionar melhor o papel do facilitador, é necessária. É preciso ter bases mais elaboradas para a definição do papel do

professor Logo. Este professor tem uma expectativa, trabalha e sabe que está fazendo alguma coisa nova e diferente. Às vezes, ele descobre, e, às vezes, ele não consegue descobrir. Então, um aprofundamento, no que diz respeito às bases teóricas e a ação do professor é que me levam novamente a reforçar a importância da questão de nº 10 (facilitador como aprendiz do quê?). Alguma coisa que possa definir o “aprender o quê”. Ele tem que aprender, ele sabe que ele tem de aprender, mas aprender o quê efetivamente?

**Joana** - O que eu tenho a dizer tem um pouco a ver com o que a Fernanda falou: o professor facilitador que trabalha só no laboratório e não trabalha também em sala de aula. Isto se deve, não apenas, a uma falta de entendimento do que foi proposto nos cursos de formação. É uma coisa muito simples, mas eu acho que é importante ficar clara.

No que toca a uma certa reação que o nosso trabalho possa vir a desenvolver nas escolas, nós já temos um pouquinho mais de visão disto, em relação ao aspecto específico da escola. O nosso trabalho, ele é questionador, ele é transformador, ele é libertário e vai provocar uma resistência no interior das escolas. Isto já está um pouco mais operacionalizado até no nosso trabalho. Mas, em um contexto mais amplo — e não estou falando nem de uma política, cultural e econômica a nível nacional — mas, pelo menos, no entendimento de um sistema educacional oficial, ainda tem uma certa ingenuidade da nossa parte. Claro que a coisa está mudando.

**Paulo Petry** - Em primeiro lugar, eu queria colocar mais “lenha na fogueira” em relação a uma outra questão que se fala pouco: é sobre os objetivos do facilitador. Havia uma idéia original nas formações dos facilitadores, não diria que havia uma idéia,

diria que havia uma omissão em relação aos objetivos e, com isto, se falava apenas: “qual é o seu objetivo?”. Desenvolvimento cognitivo, social, afetivo? Então, o ambiente Logo serviria para o desenvolvimento do aluno, mas nunca se falava mais a respeito de algum outro objetivo que não fôssem estes objetivos gerais. Como efeito disto, realizamos uma pesquisa, na qual se analisou o que o aluno e o facilitador falavam durante uma sessão no Logo. Constatamos que em praticamente todos os casos eles só falavam de Logo o tempo todo. Eles não falavam de outra coisa. Eles falavam de Logo, de como programar, de sintaxe, disto e daquilo, mas tudo era em relação a linguagem Logo. Por outro lado, dentre os dez facilitadores que filmamos na pesquisa, existiam duas professoras que trabalhavam com o mesmo grupo de alunos e que falavam constantemente sobre Matemática. Tinha uma coisa interessante que era o fato de que elas tinham começado a trabalhar com o Logo como uma ferramenta para as aulas de Matemática. Eram professoras de terceiro grau e elas falavam de Matemática apesar de os alunos estarem trabalhando com Logo. Os alunos estavam tentando fazer um programa que desenhasse um triângulo equilátero com 4 triângulos dentro e que pintasse cada triângulo com uma cor diferente. Nesta atividade tinha o problema dos alunos saberem o que era o centro de um triângulo. Qual era a definição de centro de triângulo? Eles estavam debatendo isto apesar de estarem programando em Logo. Eu estou levantando esta questão porque isto acaba sendo, também, um problema que leva à falta de sentido para o trabalho. É uma idéia de que eu estou aqui, o aluno vai trabalhar sobre o tema que ele bem entender e eu vou desenvolver qualquer coisa que parecer aqui. E o objetivo da pessoa fica obscurecido ou, realmente, não existe mesmo. Isto cria algo que se poderia chamar, realmente, de um espontaneísmo.

Outra questão é em relação ao que o Márcio falou sobre a necessidade de haver uma constante realimentação. Eu vejo que,

mesmo no caso de grupos que têm à disposição, constantes momentos de seminários, de grupos de estudo, de palestras de pessoas de fora, não existe um interesse por estas atividades, a não ser que haja um interesse generalizado. Claro que sempre tem alguns que estão interessados. Mas, não há um interesse geral, enquanto não houver, uma possibilidade de retorno daquele trabalho, não só na qualidade do trabalho deste facilitador mas, também, outras possibilidades, como a de publicação de pesquisa. Para resumir, o que eu quero dizer é que não adianta preparar cursos constantes de atualização para os professores porque eles não vão fazer estes cursos simplesmente para poderem trabalhar melhor. Eu acredito que alguns até fariam, mas, se o objetivo é atingir todas as pessoas que trabalham, elas têm que ter uma outra perspectiva para o trabalho e, não apenas, de que com aqueles cursos elas vão atender melhor ao aluno.

**Ann** - Se pensarmos na realidade do papel do facilitador, parece-me que o consenso aqui é que para ser um bom facilitador, há duas opções: ou é um indivíduo que vai se inscrever na Universidade e o objetivo da realização profissional seria chegar ao nível das pessoas desta sala; ou, para ficar no laboratório fazendo o que ele faz, tem que ser um anjo. Então a realidade do Logo em massa não é viável? É isto que estamos falando?

**Bette** - O trabalho extra-classe, extra-curricular com Logo, é necessário e tem sido necessário para um início, faz parte deste processo. Agora, o que eu tenho acompanhado na minha pesquisa, é o professor de sala de aula que trabalha com Logo. Na verdade ele está trabalhando com duas abordagens educacionais. Mesmo que ele use, como o Paulo falou, algumas atitudes que sejam estereótipos, nós sabemos que ele faz aquilo porque ele aprendeu daquele jeito. Mas, quando chega na sala

de aula, ele volta a ser o professor tradicional. Então, tem fases neste processo: quando está no laboratório, ele tem uma postura; quando está em sala de aula, ele tem outra. E quem percebe isto são os alunos. E os alunos questionam esta atitude do professor: “na sala de aula você é enérgico, você não ouve a gente e no laboratório não, você é amigo, a gente conversa”. E estas coisas criam um conflito na cabeça do professor. Eu acredito que isto é muito positivo, porque o professor começa a rever, a refletir sobre aquilo que ele está fazendo. Então, para mudar a cabeça do professor, é muito positivo que ele conviva com esta ambigüidade: ter que assumir o papel tradicional e ter que assumir dentro do laboratório esta nova abordagem. Isto pode gerar mudança.

**Cecília Baranauskas** - Eu tenho ouvido desde a hora em que o Márcio falou as pessoas usando ora o termo facilitador, ora o termo professor. Eu fico em dúvida sobre quem é que nós estamos falando. Em todo caso, eu estou entendendo que parece que o problema maior que está existindo é justamente esta dicotomia. Por um lado existe o facilitador idealizado, em uma situação de laboratório, mas que como várias pessoas, a Léa e o Paulo Petry, levantaram, também tem a sua problemática. Por outro lado, existe o professor de classe que também está trabalhando com Logo. Existem várias experiências deste tipo. Se nós pensarmos naquele facilitador do laboratório, que só fica no laboratório, é extremamente natural, que o que ele queira é fazer pesquisa mesmo, é ir para Universidade fazer o mestrado e doutorado, publicar, participar de congressos etc.. Agora, o que acontece na escola? Acontece que nada mudou porque a classe continua com o professor antigo. O que passou do Logo lá? É osmose? Como é que é isto? A grande problemática é existir esta diferenciação. A minha pergunta é: por que é que tem sido assim? Porque existem estas duas situações? Segundo: se existem estas duas situações, como é que pode-

mos trabalhar este problema, como tem sido a dinâmica de criação destes ambientes Logo, de tal forma que ela está produzindo esta dicotomia? Esta é uma maneira de tentarmos pensar no problema.

O segundo ponto que eu queria lembrar é a respeito dos objetivos do facilitador. O Paulo Petry mencionou que dois facilitadores do laboratório trabalhavam com Matemática apesar de os alunos estarem trabalhando com Logo, com programação. Isto é fantástico, eu queria ver isto sempre. Não só com Matemática. Mas a linguagem tem que ser transparente. Nós mesmos não podemos fazer esta diferenciação. Quer dizer, o Logo existe para que se trabalhe Matemática, Línguas, Geografia. Isto pode não ser claro na cabeça dos pesquisadores, dos facilitadores e dos professores. Isto tem a ver também, com esta falta de sentido para o trabalho que foi mencionado: se nós não temos isto muito claro, não existe sentido mesmo no trabalho do facilitador. Enfim, eu queria tentar chamar a atenção para este ponto, para ver se nós conseguimos entender primeiro, por que isto é assim e, segundo, o que é que se deve fazer para mudar a situação, se for o caso.

**Afira** - Eu queria voltar um pouco atrás, quando o Márcio falou e voltar a alguma coisa que é, talvez, um pouco mais básica: o problema da interação do professor facilitador. Anos atrás eu trabalhava com o método Montessoriano aplicado ao primeiro grau, de quinta à oitava série em São Paulo, o método do Padre Pierre Fause. Era um ambiente, que hoje eu olhando para trás, vejo que tinha estética Logo: trabalhava-se com os alunos através de projetos e tentava-se integrar o trabalho dos professores: cada um trabalhava com os alunos na sua área. Mas o que eu queria recordar, voltando ao Márcio, era este trabalho: os alunos recebiam uma tarefa para quinze dias e havia um roteiro de trabalho integrado nas diversas disciplinas, os alunos

pesquisavam os temas em horários de trabalho individual. Depois, havia durante a semana com cada professor, duas assembleias de fechamento dos temas, na segunda semana do trabalho. Idealmente, os alunos tinham toda a liberdade de estar trabalhando no projeto que eles quisessem, ou seja, História, Geografia, Linguagem, Matemática etc.. Mas, o que acontecia na realidade: se o professor que estava dando assessoria, que estava à disposição do aluno, era o professor de História, eles trabalhavam no projeto de História. O aluno “pesca” muito bem qual é o expertise do professor que está com ele naquele momento. Assim, a situação ideal, de o aluno estar desenvolvendo o seu projeto e ter um professor polivalente que pode lhe ajudar qualquer que seja o projeto, na realidade, não existe. O aluno percebe muito bem esta realidade. E isto nós podemos transportar para as nossas situações Logo. Se o professor que está no laboratório entende de Matemática, ele não vai trabalhar História, mesmo que o aluno queira desenvolver o projeto de História. O professor vai dizer: “vou trabalhar com Matemática”. Isto provocou realmente uma grande decepção, porque esperava-se que, por exemplo, se um aluno gostasse mais de Matemática, ele fôsse mais longe no projeto de Matemática e um outro fôsse mais longe, por exemplo, em um projeto de Linguagem e nas assembleias gerais, trocava-se estas experiências dos alunos e formar-se-ia o consenso do conhecimento geral que a classe deveria ter. Ou seja, cada aluno traria o que ele mais gostava. Mas, na realidade isto não ocorria, porque na situação de sala de aula, aquele professor reconhecido como alguém que dominava um certo conhecimento se impunha e isto continua acontecendo no Logo.

A maior dificuldade que nós temos, inclusive, tentando integrar Logo curricularmente, como estamos tentado fazer no projeto EUREKA, é exatamente isto: esta articulação entre o conteúdo e o ambiente Logo. Isto é complicado e nós ainda não resolvemos. O professor vem com uma outra cabeça e esta articula-

ção é difícil. Nós não passamos uma esponja no passado do professor. Como cada um se apropria desta idéia, como cada um se conscientiza disto é complexo. Então, acho que isto realmente é o âmago da coisa. Nós nunca vamos ter uma resposta realmente clara e o texto do Valente mostra isto. Não é uma lista de ações. É uma complexidade que a gente tem que trazer sempre à baila, mas que vai ocorrer. Às vezes, como falou o Fróes, as áreas que melhor se dão com o Logo é a área de Linguagem, é a área não técnica. A Cecília e eu fomos ao Congresso Logo na Grécia e lá o Logo domina justamente a área das Ciências Exatas. A área de Linguagem e as outras áreas praticamente morreram no Logo, quando falamos no Logo europeu, por exemplo, ou nos Estados Unidos. Estas contradições é que têm que vir à baila. Elas são complexas e ninguém tem resposta ainda para isto.

**Heloísa** - Eu só queria reforçar o que a Cecília falou, porque realmente eu não estou entendendo porque que isto está acontecendo: de haver o facilitador de laboratório. Todos nós, “loquistas de carteirinha”, que participamos de todos os cursos de formação, nunca usamos este discurso. Agora quando falam: “o CIED está recebendo criança”, o CIED está errado também. Ele devia estar formando professor e o professor levando as crianças. Esta é a idéia original. Agora eu também não sei se não se pode dizer: não, é a situação, é a estrutura. Não sei se nós, enquanto formadores e pesquisadores, não estávamos muito ansiosos em ver crianças no computador e obter resultados para dizer sobre a eficácia deste trabalho. Não sei se não quisemos investir muito na formação de professores, que é a mais árdua possível, onde os resultados levam anos e anos para se poder dizer: eu tenho efetivamente, agora, Informática na Educação. Quer dizer, chegam os computadores, tem que funcionar, exige-se a criança circulando e a formação do professor está ficando esquecida. Isto pode ser culpa inclusive, da

nossa ansiedade de, enquanto formadores destas pessoas e pesquisadores, querermos resultados. E os resultados com a formação de pessoal são muito lentos. Não sei se não devemos pensar no nosso papel neste processo. Por que não se pode afirmar que é uma coisa geral. Aqui em São Paulo isto não está acontecendo. O Projeto na Prefeitura de Campinas não funciona assim, as nossas escolas não funcionam assim, o Projeto Gênese não é assim. Então, realmente, é de se espantar que isto esteja acontecendo em outros locais.

**Ann** - Sempre que se ganha alguma coisa perde-se outra. É uma opção, porque ganha-se no sentido do modelo, do Projeto Gêneses, do EDUCOM em Americana e em Sosas; e ganha-se pelo fato de o professor ser a mesma pessoa. Mesmo que, como a Bette falou, exista esta dicotomia de abordagens, pelo menos o professor é o mesmo. Por outro lado, ganha-se, também, pelo fato de que é uma pessoa que não tem todas estas obrigações de manter e de estar inserida no currículo. Então, eu não sei se uma situação é melhor do que a outra. Uma é mais fiel ao modelo. É uma opção, é o ponto que eu estou querendo levantar com a estória do anjo. Neste caso, talvez estejamos pedindo demais, querendo a perfeição. Talvez, o que as pessoas estão fazendo está ótimo, independente da meta, do ideal. Talvez, seja importante manter a meta mas, é necessário, ter um pouco de “jogo de cintura” com estas pessoas. É tão difícil!

**Sílvia** - Parece que ainda, dentro da fala do Márcio, da fala do Paulo, esta dissociação entre o papel do facilitador e o papel do professor, que gera uma dissociação entre o aluno do Logo e o aluno de sala de aula, talvez esteja na concepção deste papel do professor e na concepção do papel do facilitador. Por que, quando se trabalha o papel de facilitador, por que isto não é

feito com o professor de sala de aula convencional? Ou seja, por que o facilitador precisa ser alguém especial? Por que quando se trabalha esta estrutura de formação, não se trabalha também o professor de sala de aula junto com o facilitador, sendo uma mesma estrutura, embora, para conteúdos diferentes? Seria um trabalho de estrutura. Qual é o papel do professor e qual é o papel do facilitador? Qual é o conteúdo sobre o qual este papel se exerce? Assim, nós não teríamos mais facilitadores falando só de Logo e professores falando só do conteúdo de suas disciplinas: teríamos a interação.

**Elizabeth** - Na verdade esta situação foi gerada, de certo modo, pelo próprio processo de formação. É por onde vêm passando os professores e facilitadores que estamos preparando. Por outro lado, está também faltando uma certa clareza sobre o que é que nós queremos deste professor/facilitador. E eu falo isto com base no curso de especialização que estamos terminando em Alagoas e os professores já estão começando a atuar com os alunos. O professores ficam me ligando: “olha, eu fiz tal coisa, é assim, está certo?”. Eles estão em conflito: “será que eu estou sendo facilitador, será que a minha intervenção está coerente?”. Como é esta intervenção? Eles têm uma série de dúvidas quanto a isto e eles realmente estão em conflito. Eles vão, digamos assim, por tentativas. Eles vão se aproximando do que eles supõem que seja o facilitador por tentativas. Algumas vezes escorregam, caem fora daquela postura mais ou menos idealizada durante a formação e entram em conflito até mesmo com a escola. Porque prepara-se o professor da escola pública, mas na hora em que ele está preparado ele é contratado pela escola privada, onde ele não tem o espaço para atuar da forma como foi trabalhada na sua formação. E isto gera um conflito muito grande na cabeça do professor. Muitas vezes eles se questionam: “será que vale a pena, onde eu vou chegar se eu não consigo trabalhar da forma como eu queria?

Será que eu posso continuar deste jeito?”. Isto é contra aquilo que ele assumiu muitas vezes durante o curso. Então é um processo que nós temos que pensar e questionar: o que queremos deste professor/facilitador?

**Paulo Petry** - Em primeiro lugar, em relação à pergunta “Logo em massa: seria possível ou não?” eu fico pensando o quanto é possível a experiência de educação em massa. Por exemplo, formação de professores: o que se vê hoje nas pessoas que querem ser professores? Quem é a pessoa, hoje, que vai optar por ser professor de primeiro grau, de segundo grau? Claro, existe uma série de considerações que podem ser feitas a respeito da valorização deste profissional, do quanto se investe em Educação. Mas eu penso também em relação ao trabalho que o professor faz e como este trabalho é considerado na sociedade. Nós estamos diante de um outro tipo de trabalho, não por ser com o computador mas, principalmente, pela forma como se coloca o ambiente Logo. É um outro trabalho e as pessoas que se inscrevem nos cursos voluntariamente dizem: “eu gostaria de trabalhar com as crianças no ambiente Logo”. Claro que se encontra de tudo, desde professores que querem trabalhar com Logo e que dizem: “não, eu quero trabalhar assim, porque assim é menos trabalho, eu não tenho que preparar aula, ficar corrigindo prova; trabalhar com Logo é muito mais fácil”. Encontra-se pessoas que querem aprender a trabalhar com o computador para depois poderem usar um editor de textos. Não estão nem um pouco preocupados em trabalhar com o aluno. Mas, fora estes casos, encontra-se pessoas que querem trabalhar em uma área que eu chamaria de “produção de conhecimento”. Pessoas que estão interessadas em trabalhar como facilitador, para poder, a partir daí, ter uma perspectiva nova, trabalhar em algo novo, onde elas possam aprender e produzir coisas novas. Então, em função disto, é possível tentarmos voltar atrás. Já caminhamos para frente e não po-

demos querer voltar atrás agora. Querer que o facilitador tenha algumas características daquele professor que sempre se considerou como tendo uma outra tarefa. Nós podemos aproveitar que este facilitador quer trabalhar em um modelo em que a escola não é repetição mas, sim, é produção de conhecimento, construção de conhecimento, e permitir que este facilitador faça isto e não apenas que ele trabalhe com os alunos no computador.

Em relação ao que tinha falado antes — sobre trabalhar com Matemática — só vou esclarecer que o Logo deve ser transparente. Eu coloquei o apesar porque não é o que se encontra. Apesar de se dizer que o Logo deve ser transparente, as pessoas não fazem isto. Como não definem algum objetivo, alguma coisa com a qual elas querem trabalhar no ambiente Logo, esta ausência, justamente, acaba levando só ao Logo. No caso destas pessoas que trabalhavam Matemática elas tinham um objetivo prévio de trabalhar com Matemática tendo o Logo como ferramenta. Agora, as outras pessoas não. As outras não tinham um objetivo prévio e foram trabalhar com o Logo, mesmo dizendo que o Logo era uma ferramenta.

**Cecília Baranauskas** - Uma das coisas que acontece e que não deveria acontecer é exatamente isto: o facilitador virar o professor Logo. Com isto, nunca o Logo vai ser transparente. Eu acho muito difícil o Logo passar a ser transparente para um profissional que não está envolvido com um determinado conteúdo. Por isto é muito mais viável que o professor da sala de aula trabalhe no ambiente Logo do que ter estes dois tipos de pessoas trabalhando na escola.

**Fróes** - O que estamos discutindo aqui, mexe muito com algo que eu tenho pensado e tenho tentado, de fato, estudar: é a

questão da evolução sócio-histórica da questão tecnológica em geral. O que que está acontecendo? O que é isto? Se houvesse tempo para nós pensarmos um pouco esta questão, eu gostaria de passar para vocês o que eu tenho pensado, até para ouvir de vocês como é que seria visto isto. A partir da interface da página até a tela de vídeo muita coisa está ocorrendo e não estamos nos dando conta. Estamos falando de ambiente Logo ou de Informática Educativa? Estamos falando de sala de aula ou de laboratório Logo? Percebem, a coisa está evoluindo. Não há como fugir. Isto faz parte do nosso cotidiano. E quanto ao professor, no cotidiano dele, vai se alienar sempre? Todos nós nos alienamos no cotidiano. Ele dá de cara com alguma coisa nova que está acontecendo. Aí é bom. Aí o conflito ocorre. Ele pára para ver, “o peixe coloca a cabeça fora d'água e se dá conta que está no oceano”.

**Valente** - Eu queria responder a esta pergunta do por quê do trabalho no laboratório e no artigo eu faço um histórico. Historicamente o Logo nasceu em um laboratório e tudo era feito lá: as crianças vinham para o laboratório. Papert passou muito desta idéia de que o trabalho devia ser, mais ou menos, em laboratório. Isto aconteceu por duas razões: primeiro, porque era o tipo de trabalho que eles tinham, o conceito que eles tinham. Segundo, era a tentativa de mudar a escola, de fazer uma coisa em paralelo. Se a escola não muda, então, cria-se uma outra coisa que deverá ser a escola do futuro. E, na verdade, esta mudança não está acontecendo. Isto por que a escola do futuro não vai ser um outro prédio. Vai ser exatamente o que nós temos hoje, com um outro professor. Quando eu escrevi o artigo, eu quis mudar a palavra facilitador, mediador e enfatizar o professor justamente para forçar este resgate: não ter uma pessoa especial que é formada para fazer o trabalho no laboratório, mas ter este sujeito que está na sala de aula e que começa a fazer a ponte. Vai demorar muito mais? Vai. Vai

demorar muito mais e, em muitos casos, não vamos conseguir. Pelo que tenho visto, está sendo mais fácil conseguir este modelo no sistema municipal, no sistema estadual, no sistema público do que no sistema particular. Toda semana eu converso, praticamente, com quatro ou cinco diretores de escola, que me procuram. Quando eu digo que é o professor de sala que vai fazer o uso do computador com seus alunos, ninguém aparece mais de volta. Ninguém volta aqui para falar comigo. Eles estão querendo aula de informática. Em toda escola que se visita, o laboratório de computadores está na porta de entrada, para todo mundo ver e ali tem que ficar um sujeito que recebe o aluno e faz aquele laboratório funcionar. Agora, o que se passa, o que mudou, o que não mudou, não interessa. Aliás, quanto menos mudar, melhor. Neste sentido, está sendo mais fácil trabalhar com a escola pública. Agora, o problema da escola pública é a lentidão com que a máquina está sendo colocada lá dentro. Mas, onde foi colocada e onde se começou a trabalhar, é o professor de sala que trabalha com os alunos. Por quê? Porque a escola pública não vai contratar um profissional a mais para ficar no laboratório. Tem que ser um professor de sala. A escola pública não vai mudar a estrutura como acontece com a escola particular. A escola particular quer andar em uma velocidade maior, ao invés de dar tempo ao professor de sala de aula para poder fazer o uso do Logo dentro da disciplina.

Agora, tem um fato histórico como a Afira falou: vai ser difícil apagar este professor. É necessário esperar que ele faça esta caminhada e, neste meio de tempo, nós vamos ter que conviver com estas duas pessoas: o sujeito do laboratório que quer progredir, que vai fazer mestrado, doutorado, o que pode ser muito interessante para nós, inclusive, porque ele pode auxiliar a formação de outros professores; e o professor de sala que está caminhando a passo de tartaruga, com dificuldade para se formar, convivendo com 35 alunos, com uma estrutura de esco-

la que não o apoia. Este professor tem que ser um super-herói. Como a Joana mencionou, nos cursos foi passado um modelo, mas, se o sujeito é subversivo, ele consegue, talvez, contornar isto. O problema é que o sujeito que não está bem formado, que não tem uma estrutura muito sólida daquilo que ele está fazendo, quando tem que atuar numa estrutura pesada, a estrutura acaba engolindo-o e ele volta a fazer o seu trabalho segundo o esquema mais tradicional. Se ele tem um apoio, se ele tem uma estrutura que permite que ele seja mais subversivo, talvez ele consiga fechar a porta da sala, fazer o que ele quer dentro da sala de aula e aí a estrutura da escola não atrapalha.

**Márcio** - Valente, você permite um aparte? Historicamente, nós temos trabalhado com professores que já estão capacitados, que já estão atuando. Nós estamos entendendo, atualmente, que será necessário trabalhar dentro de uma outra vertente: a formação dos professores nos próprios cursos de graduação. Se nós conseguirmos atuar também no curso de graduação, se o professor já tiver uma informação sobre o que nós vamos precisar em sala de aula, daqui a médio, longo prazo, nós vamos ter um profissional, pelo menos, conhecedor da linguagem que nós estamos querendo discutir. E quando eu falo graduação eu estou querendo fechar todos os níveis.

**Heloísa** - Mas isto pode cair em um problema: a Universidade está ruim, mas é preciso consertar o segundo grau, depois o primeiro grau, depois o pré-primário. Isto é um perigo, uma “faca de dois gumes”. Porque desloca-se o problema para baixo. A mesma coisa com a Universidade: você vai discutir a Universidade, e o problema não é da Universidade, é a qualidade dos alunos que é ruim. Então, tem que melhorar o segundo grau; não, é o primeiro grau e assim por diante.

**Valente** - Praticamente, nós esgotamos esta questão do professor/facilitador. Parece que tem, inclusive, uma terminologia: o professor é o sujeito que usa o Logo na sala de aula; e o facilitador, é o sujeito que está fora de sala de aula, o extra-classe. Não sei se isto é um consenso. Porque se nós vamos publicar esta discussão é necessário ter responsabilidade, ter certeza sobre o que nós estamos falando, o que estamos concluindo. Pelo menos um consenso porque estas idéias podem se perpetuar e se não tivermos esta clareza, nós podemos cometer mais enganos do que ajudar, que é a idéia original deste grupo de estudo.

**Léa** - Eu não vejo assim, esta desvinculação que você propôs: professor é o que integra, usa o Logo na sala de aula; e o facilitador é quem fica só no laboratório. Afinal, o facilitador facilita o quê? E o professor não facilita?

**Bette** - O professor é um facilitador também.

**Fróes** - Nós gostaríamos que todo professor se transformasse para o que nós entendemos hoje, de alguma forma, como sendo o facilitador. No fundo, todos nós desejamos isto. Agora, talvez seja arriscado propor uma definição. Para algumas pessoas isto pode ser um peso tão grande que o facilitador morre: ele passa a ser aquilo que foi definido pelo grupo de estudos Logo. Eu acho isto perigoso.

**Léa** - O grande problema é que nós estamos sendo muito criticados por usar uma definição exageradamente rogeriana.

**Fróes** - É verdade.

**Léa** - Porque é facilitador, então facilita. Facilita, então, entra no espontaneísmo, entra a falta de avaliação. Então é importante esclarecer o que é facilitador para nós.

**Fróes** - Para evitar esta crítica, e até para responder à crítica, tenho tentado definir não o facilitador, mas os objetivos do trabalho em Logo. Nós definimos objetivos específicos por grupos, não necessariamente por escolaridade. Os objetivos gerais do trabalho são três, e não há uma ordem, só em termos de organização de pensamento. Primeiro, criar condições para que o aluno, para que a criança expresse a sua criatividade. Quer dizer, pretende-se discutir com as pessoas a criatividade como algo que não se ensina. Você pode limitar a expressão da criatividade e ela não se desenvolver mais; ou pode-se criar condições, em termos de trocas simbólicas, contínuas; então, no momento em que você cria condições, a criança se desenvolve. Nem sempre as pessoas aceitam estas idéias com tranquilidade. Se você deixar assim, “no ar”, tudo bem, mas se detalhar, fica mais ou menos delicado. Segundo, criar condições para que o aluno desenvolva também na máquina, o seu raciocínio lógico dedutivo. O “também na máquina” se aprende. Nós não propomos um trabalho só na máquina, até para permitir esta integração com a sala de aula, ou seja, para transbordar, como eu digo, do laboratório. Em geral, nós temos dois momentos de trabalho: um momento formal, na máquina, e um momento formal, fora da máquina, para haver dois horários de trabalho. De início, o momento fora da máquina, era chamada sessão criativa externa. Externa em relação ao ambiente das máquinas. O terceiro objetivo é o sócio-crítico: pretende-se que o aluno desenvolva uma consciência crítica no sentido de que quem pensa é ele e não a máquina. Colocar a máquina no

lugar certo, vamos dizer, a máquina como instrumento de trabalho produtivo e sócio-crítico. Isto é feito aproveitando uma exigência das escolas, em termos de economia, que é a idéia de se trabalhar em duplas na máquina. Eu procuro não deixar só duplas, procuro fazer com que o facilitador transborde estas duplas dentro do ambiente. Quer dizer, é sempre interessante, aconselhável, que as crianças troquem idéias de oficina para oficina, de uma estação para outra e haja um ambiente bem mais fácil de comunicação.

**Valente** - Qual é o papel do facilitador? O que o facilitador faz?

**Heloísa** - Vamos falar sobre o modelo atual.

**Valente** - Historicamente, aqui no Brasil, quem lançou o conceito facilitador foi o grupo da Léa. Eu gostaria que a Léa resgatasse o que ela pensava como facilitador naqueles artigos de 1984, 1985. Eles mencionavam o facilitador e ficou, mais ou menos, como a norma, ou seja a pessoa que trabalha com Logo. Pensava-se o Logo no laboratório ou na escola, mas sempre se referenciando ao facilitador.

Posteriormente, o pessoal do Projeto Gênese começou a estudar mais Vygotsky, e eles começaram a falar muito em mediador. E agora está se voltando, pelo menos no caso do NIED, a falar em professor.

**Fernanda** - Realmente, nós precisamos fechar o que foi discutido no primeiro momento. Eu tenho a impressão de que as

pessoas estão com coisas diferentes na cabeça sobre tudo o que foi dito.

Sobre a pergunta do Valente, eu também estava pensando como é que começou esta história do facilitador? Historicamente foi importante esta denominação porque ela marcava um outro modo de conceber o trabalho do professor dentro de um ambiente informatizado. Hoje, eu tenho uma sensação um pouco diferente. Eu tenho a impressão, às vezes, analisando a maneira como as pessoas que passam pelos cursos de formação falam, que existe uma certa mistificação deste papel. Quando na verdade, conhecemos professores que são muito mais facilitadores do que os próprios facilitadores que estamos tentando formar. Então, parece-me que há um contra-senso. É importante, realmente, o resgate da figura do professor. Tem, um texto muito interessante do professor Franchi citado no nosso artigo que saiu publicado no livro do Núcleo (*Computadores e Conhecimento: repensando a educação*, org. José Armando Valente, Gráfica Central da UNICAMP, 1993), que enfatiza muito a questão das intuições do professor em sala de aula. O professor pode não ter claramente definido qual é o quadro teórico ao qual ele se vincula: se ele é piagetiano, se ele é mais vygotskiano. Mas ele, efetivamente, conhece o aluno e conhece o desenvolvimento do seu aluno. Ele pode não saber traduzir estas coisas, em termos do jargão de uma teoria ou de outra teoria. Ele pode nem estar muito consciente disto. Mas ele tem um preparo, ele tem uma intuição, ele tem um conhecimento que deve ser aproveitado. Quando se enfatiza demais quem é este facilitador, talvez estejamos esquecendo quem é este professor que já está aí. Se nós falamos que o Logo é uma ferramenta, será que não está na hora, então, de nós darmos esta ferramenta para este professor para vermos como ele trabalha com Logo? Porque eu sinto que ficou uma divisão entre facilitador e professor quando, na verdade, talvez, eles deveriam ser uma única pessoa.

**Valente** - Você acha que nós devíamos fechar alguma coisa? Eu pensei alto anteriormente, mas eu não acho que nós deveríamos tirar consenso. É isto que nós queremos fazer?

**Fernanda** - Não, não sei se é consenso. Acho que a diversidade é interessante, só que nós temos que ter certeza de que as pessoas estão entendendo o que está sendo dito. Por exemplo, você falou de professor e facilitador. Então, parece que professor é aquele da sala de aula e facilitador é aquele que está no laboratório. Eu não sei se todo mundo entendeu isto.

**Cecília Baranauskas** - Eu não acho que seria já o momento de fechar conclusões, antes de se discutir os pressupostos teóricos. Acho que uma coisa está envolvida com outra.

**Fernanda** - Mas não é fechar sobre quem é o facilitador. É saber qual é o ponto de partida. Quando começou a discussão, e os próprios textos revelam isto, alguns partem do facilitador inserido no contexto de laboratório. Outros textos partem do facilitador que atua em sala de aula.

**Cecília Baranauskas** - Certo, isto tudo foi discutido. Todo mundo teve alguma chance de falar sobre isto. Mas os pressupostos teóricos, é a hora de nós tentarmos discutir isto.

**Fernanda** - Tudo bem.

**Cecília Baranauskas** - Talvez nós consigamos este consenso mais tarde.

**Valente** - Então, volta a questão para a Léa.

**Léa** - Eu só queria aproveitar a palavra, porque a Cecília fez uma interrogação: por que isto está acontecendo? Depois o Fróes fez uma análise sócio-histórica. Mas, uma das razões, além daquela que o Valente colocou, foi o modelo do Papert. Este modelo, inclusive, foi implantado em outros países. Os facilitadores foram formados no laboratório do MIT pelo próprio Papert e saiu o modelo do facilitador no laboratório e as crianças vindo para o laboratório. Mas tem uma pessoa no laboratório que é formada, porque não se podia formar grande quantidade de pessoas ao mesmo tempo.

**Valente** - É, inclusive, o modelo que está sendo adotado na Costa Rica, que o Papert perpetuou na Costa Rica.

**Léa** - É o modelo da Costa Rica. Mas o que eu vejo no nosso caso, Cecília, é muito mais restrições da nossa realidade, porque, para nós termos a formação do professor em serviço e para nós termos o professor integrando a atividade do Logo no currículo, nós temos que ter computadores nas escolas. E como nós não conseguimos computadores nas escolas para atender dentro de uma perspectiva mais ampla, e só conseguimos colocar em duas escolas ou três escolas, ficamos cinco anos fazendo pesquisa. Mas o tempo está correndo e nós temos que ter alternativas. Então, estas soluções foram alternativas. São alternativas circunstanciais, em função da realidade da escola pública. No momento em que nós colocamos oito computadores em uma escola, estes oito computadores têm que estar servindo aos professores, às crianças desta escola e a de outras escolas da redondeza. Neste caso, você já não consegue fazer um trabalho integrado, continuado, dos profes-

sores daquelas turmas de alunos. Também não há uma definição política de um projeto. Eu achei muito boa aquela alternativa do Valente, um projeto municipal. Agora, por exemplo, nós já estamos, a partir da experiência de Novo Hamburgo, com muitos outros municípios fazendo um novo modelo. O modelo já está completamente diferente: agora nós preparamos mediante a solicitação da Prefeitura. A Prefeitura se compromete a colocar computadores nas escolas e o corpo docente da escola recebe o treinamento. No Rio de Janeiro, por exemplo, nos já fizemos outro modelo. Então, eu penso que, com a velocidade do desenvolvimento da tecnologia, nós temos que estar adequando tanto as nossas concepções quanto a nossa prática a estas transformações que são contínuas. Então, eu fico pensando no professor como facilitador.

O Valente perguntou: “por que nós usamos o termo facilitador?”. Nós usamos o facilitador, tentando mudar o papel do professor. Tudo que é livro de pedagogia, de didática, de metodologia instrucional, de tecnologia instrucional, vem cheio de definições sobre os papéis do professor. E nós queríamos mudar o papel do professor. Assim, o termo facilitador, está muito preso a uma abordagem teórica. O facilitador é aquele que facilita a aprendizagem do aluno e não o que ensina. Esta foi a intenção inicial. Nós não concordamos quando o próprio Papert faz referência ao Rogers, o Bossuet faz referência ao Rogers e as pessoas usam o facilitador segundo a terminologia rogeriana. Mas nós não usamos na abordagem rogeriana. O facilitador é quem vai facilitar a aprendizagem. Agora, o problema é o dos jargões, como a Fernanda está colocando, quando o pessoal começa a usar termos de teorias sem compreensão da teoria. Então, o jargão de facilitador, facilita o quê? Facilita tudo, fica tudo alegre, tudo lúdico. Mas, o facilitador deve facilitar a aprendizagem e é este o problema. Facilitar a aprendizagem é complicar para o aluno. Foi o que a Teresa colocou na questão de nº 7 (facilitador como desequilibrador). Esta compreen-

são do papel do facilitador estava muito ligada a uma abordagem teórica e o que nós pensávamos está nas nossas pesquisas: as intervenções deste facilitador estavam muito vinculadas ao que é facilitar a aprendizagem. Então, era como disse a Ann, queremos que ele seja um anjo, que saiba fazer tudo isto. A medida em que já há mais computadores, que as próprias escolas se movimentam, as comunidades, os pais pressionam a escola para que a escola se informatize, nós podemos trabalhar mais com o professor/facilitador. Mas não sei se nós devemos continuar chamando-o de facilitador. Mediador é a mesma coisa por que quem é o mediador? O mediador vai servir a aprendizagem. É a mediação entre quem aprende e o conhecimento que ele vai adquirir. Então, o termo não é importante, embora ele seja muito perigoso, porque as pessoas incorporam ao vocabulário e, depois, o conteúdo é distorcido.

**Valente** - O termo, talvez, amarre o conceito a uma determinada teoria sendo que naquela teoria significa coisa diferente. Por exemplo, para a teoria rogeriana, facilitador é uma concepção diferente.

**Léa** - É. É diferente, completamente diferente. Nesta concepção de professor facilitador, o trabalho da integração curricular é muito mais crítica para nós. Porque, no momento em que nós tentávamos preservar o laboratório, em paralelo, no modelo extracurricular para verificar se ele não era absorvido pela tradição da escola, o trabalho foi muito difícil. Quando o professor é um facilitador da aprendizagem do aluno, em primeiro lugar, como foi colocado pela Afira, ele tem que trabalhar mais informalmente. E toda esta burocracia da escola acaba prejudicando. Quando nós dizemos que vamos trabalhar o conteúdo e o computador é ferramenta transparente, como é que está o conteúdo na cabeça do professor, como é que está o conteúdo no

currículo escolar, como é que está o conteúdo na cabeça dos administradores, dos supervisores? Isto está claro para nós porque nós pensamos assim. Mas quando vamos trabalhar o conteúdo trazemos pré-requisitos: o aluno tem que aprender isto nesta faixa de idade e agora ele tem que aprender isto, depois não pode aprender aquilo. Nós estamos culturalmente, tão amarrados, tão impregnados que eu não saberia como, com que estratégias nós podemos entrar com o computador como ferramenta do professor, provocando esta mudança.

Por outro lado, nós temos muitas alternativas. Por quê? Porque as ferramentas estão melhorando o desempenho. Agora não é só a linguagem Logo. Existem muitas outras tecnologias para juntar ao Logo. Isto, talvez, não seja tão amedrontador para o professor. Antes tudo se restringia a aprender a programar em Logo e se o professor/facilitador não soubesse programar em Logo ele não podia facilitar a aprendizagem do aluno. O professor acabava bloqueando ao invés de facilitar. Com os novos computadores, o professor pode usar outras ferramentas que não exigem tanta habilidade em programação, o que assustava muitos professores. Mas nós temos que pensar muito neste papel mais claramente definido do professor, de um professor que vai mudar a escola. Que mudança na escola? Não é para seguir o currículo tradicional, não é para seguir os programas, não é para dar seqüência aos conteúdos. Mas o que o aluno pode aprender e como ele pode aprender isto?

**Afira** - Bom, resgatando o que a Léa e a Cecília disseram, eu acho que voltamos ao questionamento do teórico. Nós podemos dizer que se estamos em uma encruzilhada, parece que existem dois modelos teóricos. Quando o Papert fala sobre a aprendizagem piagetiana, a aprendizagem espontânea em que não existe uma mediação entre o aluno e o objeto de conhecimento, isto está sendo modificado. Eu vejo a mediação como

mediação semiótica, a mediação na construção do significado. Quer dizer, não existe um acesso direto ao objeto. Este acesso é sempre mediado pelo outro. E esta colocação vem do ponto de vista de Vygotsky, começa-se a falar da zona de desenvolvimento proximal e este conceito também é bastante complicado. Tenho a impressão que estamos, na Psicologia, em uma encruzilhada, entre estas duas abordagens. É até sintomático que em agosto o Curso Avançado Jean Piaget na Universidade de Genebra vai ser, justamente, sobre a “Gênese Social do Conhecimento: Piaget e Vygotsky”. Parece que está havendo, dentro da Psicologia, a tentativa de uma convergência porque a aprendizagem escolar é sobre a aprendizagem de conceitos não espontâneos. Se sairmos daquela aprendizagem espontânea, como esta mediação se dá? E esta zona de desenvolvimento proximal que não é apenas na criança mas é em todos nós? O que significa atingir e realmente trabalhar na zona de desenvolvimento proximal? Então, estes dois aspectos da teoria constituem o gargalo e, talvez, possamos encontrar teoricamente uma aproximação e fechar as lacunas que as duas teorias trouxeram: uma apoiada extremamente no biológico e que não explica o social, e a outra apoiada no social sem explicar a contribuição do sujeito.

Voltando à questão do facilitador, parece que estamos dizendo: eu crio uma condição ideal e isto vai mudar a cabeça do aluno. E nas condições não ideais, o que é que está acontecendo na cabeça do aluno? Algo está acontecendo, algo também está sendo mudado. Não é apenas sob condições ideais como se fôssemos criar um molde, dentro do qual o aluno funciona. Eu estava conversando com a Teresa, sobre o tempo em que nós trabalhamos com o método Montessori, e como havia esta crença no modelo ideal, que você vai moldar o aluno. Mas eu tenho impressão que a constituição do sujeito se dá nas interações do sujeito com o professor, com os colegas, o que está na cabeça do professor não está na cabeça do aluno. O professor

nunca vai ter o controle da situação, porque ele não controla a cabeça do aluno, você não controla a cabeça do outro. O que sobra destas interações é muito complicado. Eu acho que hoje na Psicologia nós estamos começando a ficar mais atentos para a complexidade do que seja explicar o comportamento humano.

**Sílvia** - Considerando a colocação da Afira e também a da Léa, a questão do facilitador parece que tem sido um termo equivocado, e que nós estamos depurando este significado. Por outro lado, a questão do conceito inicial, de facilitador se contrapondo ao de professor no estilo convencional de sala de aula, e o fato de hoje nós estarmos questionando isto, mostra-nos que, talvez, não exista uma fórmula precisa. Talvez, nós tenhamos que trabalhar também, em uma dinâmica de modelos e os nossos modelos, hoje, precisam ser considerados no contexto de uma realidade que muda. Temos que trabalhar juntos também, a compreensão desta dinâmica de modelos. Ou seja, a minha pergunta é a seguinte: existe uma fórmula para o facilitador? Podemos determinar isto? Seria dentro dos fundamentos do que nós estudamos? Há uma fórmula para o facilitador?

**Léa** - O que você quer dizer com fórmula?

**Sílvia** - Se existe um modelo determinado, que nós podemos caracterizar.

**Valente** - Eu acho que mesmo que exista um modelo, vai ser muito difícil você colocá-lo no papel. Eu, pelo menos, não gostaria de fazer isto.

**Sílvia** - Se existir um.

**Valente** - Como está se negando fazer, por exemplo, a Emília Ferreiro, ou quem quer que esteja desenvolvendo uma metodologia. Eu acho que é importante levantarmos concepções, apontar, corrigir.

**Sílvia** - Exato.

**Valente** - Neste processo de depuração. Agora, existir um modelo, que determina o que fazer com a criança, vai ficar muito perigoso.

**Sílvia** - Seria contraditório até. Seria contraditório.

**Valente** - Contraditório com relação à proposta Logo. Agora, nada impede que você fale e corrija estes indicadores teóricos, inclusive, que nós estamos levantando. Eu concordo com a Afira de que deve ser uma nova teoria. Esta nova teoria não pode ser a junção de Vygotsky e Piaget uma vez que no contexto deles não existia o computador. Deve ser uma outra coisa que eu não sei se os psicólogos conseguirão resolver este problema. Se eles não põem a mão na máquina, como é que eles vão falar de computador? Esta teoria tem que ser desenvolvida por nós. Esta teoria vai juntar tudo o que nós estamos lendo, o que estamos aprendendo e o fato de termos uma grande experiência com a máquina. Sem esta experiência com a máquina, como será possível conceber uma teoria que vai explicar qual é o papel do professor/facilitador? Não será a Psicologia, que desconsidera o computador. Eu não sei como é que eles

podem fazer uma teoria deste tipo. Isto está aqui para nós fazermos.

Agora, vai ser difícil, uma vez isto feito, ser colocado como regimento metodológico de trabalho, que determina o que deve ser feito com o aluno. Isto vai ser perigoso.

**Sílvia** - Já se esvaziou.

**Paulo Gileno** - Já passou o momento mas, eu queria resgatar a questão histórica, que Valente começou e que a Léa mencionou. Acho que é importante ainda mais porque, como o Valente colocou, isto deve servir de modelo para algumas outras coisas. Lembro-me que quando o Papert criou a linguagem Logo, foi como ferramenta, no sentido de você “agarrar” problemas. Não tinha outra maneira de você “agarrar” e dar à criança esta oportunidade. E a Léa já colocou que, na época não existiam outras ferramentas, como existem hoje. Quer dizer, isto obriga a todos nós a repensar. Fica a dúvida: em que situações esta ferramenta é mais potente para concretizar determinadas coisas, para “complicar” para o aluno, para que ele possa perceber a dimensão das coisas?

**Heloísa** - Pelas observações da Léa, agora a Informática na Educação é mais do que Logo. Na tecnologia, encontramos novos meios. Eu me lembro que quando eu li os artigos eu achei muito importante a colocação do Valente. A primeira coisa que ele discute é o papel do computador. Quer dizer, o que se quer do computador? Se efetivamente, o quadro que está se querendo usar é o do computador usado para construir algo e, se neste processo de construção está envolvido uma descrição, uma reflexão, uma depuração então, o facilitador ou o me-

diador, tem que intervir neste ciclo, nos mais diferentes níveis. Neste momento, entra o aspecto de conhecer o aluno, o modelo teórico, o método clínico, Vygotsky ou o que for, a intuição do professor, sem nenhum formalismo ou nenhuma camisa de força teórica. Mas, é fundamental sabermos o que se quer do computador, porque o professor/facilitador, entra neste ciclo completo. Vale a pena ir mudando a tecnologia e, se agora, eu vou trabalhar com multimídia, o computador vai estar lá sempre como elemento construcionista, no sentido de que eu quero o computador para construir algo. Se for para ver algo, para assistir alguma coisa, aí muda completamente, é outro papel, é outra coisa. Então, é importante ter claro o que se quer do computador, efetivamente.

**Paulo Petry** - Primeiro, eu queria contar um caso real que aconteceu em relação a esta história de professor/facilitador. Na Prefeitura de Novo Hamburgo nós sempre chamamos as pessoas que trabalhavam no ambiente Logo de facilitador; os demais, de professor. Houve uma mudança exigida pela constituição de 88 e tivemos que mudar o estatuto. Os responsáveis pela elaboração do estatuto partiram do que eles ouviam e criaram a seguinte situação: a partir de agora existem dois cargos e não mais um. Um deles chama-se Professor Assistente de Informática Educacional e, o outro, chama-se Facilitador em Informática Educacional. Quer dizer, para não tirar ninguém, eles criaram dois cargos. O que acontece? O Professor Assistente é aquele que tem magistério e uma carreira igual a de outros professores. O Facilitador é um funcionário e não um professor. Conseqüentemente ganha menos, é obrigado a trabalhar 40 horas, não pode optar por 22 horas como os outros, e não tem as vantagens da carreira do magistério. Além disto é um cargo em extinção.

**Valente** - Já foi criado em extinção.

**Paulo Petry** - Sim, ele foi criado em extinção para não ter que demitir aquelas pessoas que não tinham magistério. Foi criada uma situação e, o que eu achei interessante nesta história toda, foi que resolveram chamar o cargo que não tinha magistério, de Facilitador. Eu estou contando para pensarmos sobre como repercute os nomes que nós usamos.

Em relação à questão que tinha sido colocada sobre a existência de uma fórmula ou não para o trabalho do facilitador, é muito comum a pergunta que a Bette colocou e que os professores fazem: “mas eu fiz tal coisa, eu podia ter feito tal coisa ou não; o que você acha disto que eu fiz?”. Juntando isto com esta questão da fórmula, nós podemos pensar como é engraçado que as pessoas que trabalham com as crianças e que, sustentam para elas que não há uma fórmula para resolver as coisas, que não há um jeito de fazer um determinado programa, que existem várias maneiras possíveis, justamente, que estas pessoas, perguntem a respeito de uma fórmula. Perguntem a respeito de uma maneira de como intervir. Eu costumo responder a esta pergunta dizendo que só o fato de a pessoa fazer esta pergunta demonstra que ela pressupõe que exista uma intervenção absoluta. Uma intervenção que se usa sempre e, outras, que nunca seriam usadas. Então, não é à toa que se fala em fórmula. Há uma idéia entre os facilitadores de que haveria mesmo uma fórmula.

Por outro lado, nós não podemos novamente, cair em um erro que foi freqüente e que já foi mencionado: a falta de objetivo. A idéia de que o facilitador é mais um “não atrapalhador”. Nos contatos que temos com pessoas das escolas é muito comum ouvir isto. Neste último congresso em Bostom, quando se perguntava a respeito do que o professor fazia, do que o facilitador

fazia, a idéia mais comum era a de que o facilitador não atrapalhava a aprendizagem do aluno. A idéia de que ele deveria intervir pouco uma vez que o professor podia, de alguma forma, beneficiar ou alterar a aprendizagem do aluno. Quer dizer, no máximo, o que o professor poderia fazer era oferecer recursos da máquina e não interferir muito.

**Maria Teresa** - Eu quero tocar na questão do construcionismo piagetiano, que se nega a aceitar a evolução como decorrente do mero desenvolvimento interno e/ou da experiência física e social. É nisto que o aporte de outros teóricos vem mais e mais reafirmar esta idéia piagetiana de que o construcionismo não tem a ver exclusivamente com a mera disponibilidade interna do sujeito, as possibilidades do sujeito mas, muito mais especificamente, com esta interação entre o que é do sujeito e o que é do meio. Meio em todos os sentidos, não só, físico, mas social, cultural, natural. E aí, entra uma outra questão que está relacionada à Educação. Se a proposta Logo ou, qualquer proposta educacional de vanguarda, visa a autonomia intelectual, esta autonomia intelectual não depende de facilitadores. A autonomia intelectual não depende de pessoas ou de ferramentas que estejam disponíveis mas, da descoberta do sujeito, da pura descoberta do sujeito como você também citou, Paulo. Veja, você coloca a criança em frente à máquina, fornece a ferramenta e ela que faça uso ou o que ela achar mais conveniente, ou que descubra o uso mais conveniente. Ela depende, e eu tenho notado isto não só em relação a pessoas que trabalham com crianças normais em metodologias alternativas, como também com crianças deficientes; deste papel desequilibrador do professor. Este papel desequilibrador é que eu considero muito complicado de ser, não só concebido, como ser praticado na sala de aula, e mesmo nos laboratórios. Porque existe, por detrás deste papel, pressupostos psicológicos, pressupostos epistemológicos. Existe, por detrás desta atitude desequilibra-

dora, pressupostos pedagógicos. Esta atitude não é simplesmente aquela de colocar uma questão mas, de colocar uma questão cuja pertinência seja tal que faça o sujeito avançar autonomamente no conhecimento. Ora, diante disto, eu queria saber se na concepção original de Logo, como metodologia, esta figura do desequilibrador está definida ou nós estamos definindo ao longo do tempo, em função do que nós estamos recolhendo das diferentes abordagens teóricas sobre o conhecimento, sobre o modo como o sujeito conhece, sobre o modo como os professores atuam para conseguir que estes pressupostos tenham implicações com a prática pedagógica? Eu fico bastante preocupada, porque o Logo para mim, como ocorreu na primeira vez que eu sentei aqui diante da máquina com a Bette e a Fernanda, constitui uma ferramenta super potente para desequilibrar o sujeito. Porque o Logo exige muito do usuário, ou seja, que busque uma resposta quando o computador adverte: “não entendi”, “não aprendi”... Exige daquele que está junto do aprendiz não apenas o acompanhamento da atividade em si para descobrir o que a máquina pode fazer, mas a compreensão do conteúdo que está sendo trabalhado pelo aprendiz, no momento em que ele está atuando na máquina, a linguagem que está permeando tudo isto. Neste momento, sem conhecer muito bem o que significa ser desequilibrador e sem estar, portanto, alerta a tudo que é pertinente a este contexto em termos pedagógicos, psicológicos, epistemológicos, nós temos falsos acompanhantes e, de fato, facilitadores, porque eles vão, ora entrar com a linguagem, ensinando-a, ora ensinando o conteúdo, ora entrar ensinando coisas que certamente não condizem com o seu real papel. Nos artigos que li, sobre o papel do facilitador, eu não encontrei nada a este respeito. Nada. Porque eu acho que as análises que nós fazemos das pessoas que estão trabalhando na máquina, tanto da criança como do professor, são análises que passam por outros caminhos. Não têm, digamos assim, uma perspectiva, que é a de manter esta concepção de Logo, como uma ferramenta que faz o sujei-

to pensar sobre o que pensa. E mais do que isto, já que pensar sobre o pensar pode ser feito fora do Logo. É formalizar isto.

Para tanto, o professor precisa ser de fato alguém que conhece o processo de auto-regulação. Sem auto-regulação não há autonomia intelectual, autonomia, auto-regulação. Este processo de auto-regulação que tem vinculação com o processo de equilíbrio como um todo, é alguma coisa que escapa. Em toda a literatura e, se viu muito bem isto nos Estados Unidos e está acontecendo nos artigos aqui, percebe-se, que se ensina Logo e não se usa Logo para trabalhar o conteúdo que a criança está querendo desenvolver ou para fazer a criança pensar sobre aquele conteúdo logicamente, criativamente, criticamente, como foi dito aqui. Então, minha questão com relação a este papel do facilitador tem a ver com o seguinte: eu não vejo uma inadequação deste termo ao seu significado, mas vejo um esvaziamento deste termo, no sentido do que o facilitador pode ser. Esta idéia pode ser esvaziada, pode ser consumida por tudo isto se entender que facilitar a aprendizagem, é utilizar um recurso audiovisual qualquer, um filminho, um slide. Na verdade, o que está se querendo é uma outra coisa e esta sim vai revolucionar o ensino, vai revolucionar a aprendizagem, não só escolar, porque eu acho que também é muito pouco pensar em Logo só dentro da escola. A escola, como eu disse para o João, de repente vai ficar como a Igreja é hoje: uma instituição, que tem ritos, onde se vai, que se respeita, mas o aprender mesmo acontece fora da escola. O Logo deve estar também fora da escola, mas sempre dentro desta perspectiva desequilibradora, porque senão ele acaba como qualquer outra ferramenta disponível aos alunos e só.

**Fróes** - A Teresa falou sobre o Logo fora da escola e há hoje um movimento neste sentido muito interessante. Só como exemplo: o pessoal da área de Recursos Humanos, de indús-

trias, de escritórios, de fábricas, tem procurado este tipo de trabalho semelhante ao nosso, exatamente para tentar usá-lo. Quando eles ouvem falar em um trabalho que é feito com as idéias do Logo, eles pensam em termos de treinamento e alguma coisa está ocorrendo neste sentido. A história do Logo fora da escola faz sentido mesmo.

Agora, eu queria fazer alguns comentários gerais sobre a questão que a Léa tem marcado bastante. Sobre a necessidade, talvez, de uma definição. Há um risco de se definir claramente o que será facilitador. Mas, de alguma maneira, quando as pessoas associam a palavra facilitador ao Rogers, estão mostrando exatamente esta coisa do estereótipo. Se nós vamos ter um texto final, nós temos que estar conscientes de que este texto vai pesar e, mesmo que não haja uma definição, as idéias que vão ficar registradas no texto vão implicar em possíveis leituras e interpretações. Ou seja, as pessoas vão definir coisas a partir do que nós dissermos, de alguma maneira, porque é assim que se faz no cotidiano e é isto que está acontecendo com a palavra facilitador em relação à idéia de Carl Rogers, contrapondo à nossa. Agora, também é interessante notar, não é episódico, mas é interessante, que isto acontece não só com o público externo. Entre os próprios facilitadores, ocorrem coisas muito estranhas. Uma vez, em um seminário em Fortaleza, no CIED, ocorreu o seguinte: as crianças faziam 360 vezes PF1 PD1. Só depois que os facilitadores diziam que tinha o comando REPITA. Aí saiu criança chorando da sala. Depois de dois dias de discussão, as pessoas colocaram o seguinte: “quer dizer que nós não devíamos ter feito isto?”. Eu tenho este fato registrado no meu relatório.

**Valente** - Isto é levar o modelo às últimas consequências.

**Fróes** - É. Às últimas consequências. Nesta situação eu perguntei: mas por que vocês faziam isto? “Porque nos disseram que, para ser construtivista, o bom facilitador só pode dar o novo comando depois que a criança sentisse a necessidade e perguntasse. Como ninguém perguntou, deixamos sentir a necessidade”. Foi terrível. Isto está registrado no meu relatório para o MEC. Acontece que duas crianças não voltaram mais, uma saiu chorando, uma quis bater no facilitador. Ficou revoltado e disse ao facilitador: “você poderia ter dito sobre o REPI-TA, porque você faz isto comigo?”. E foi embora. Quer dizer, isto acontece não só por causa da discussão teórica. É mesmo na prática do facilitador. Se, de alguma maneira, não ficar claro que facilitar é facilitar a aprendizagem, o papel do facilitador é complicado. Mesmo assim é uma definição muito simples mas, nós podemos perguntar o que é aprendizagem. Esta pergunta joga a definição para outro patamar. Ou seja, quais são as noções primitivas? Aprendizagem é noção primitiva? Se for, está definido; mas, como não é, certamente, vamos ter que esbarrar de novo na questão teórica. Quando se fala em Piaget e mesmo em Vygotsky, você está falando de um tipo de sujeito. O sujeito que o facilitador tem na sala de aula não é o sujeito epistêmico. Além do sujeito psicológico tem o sujeito do desejo. E agora? Dizer que nós queremos que a criança tenha uma abstração reflexiva, um não sei o quê. Será que ela quer ter? Nisto você cria um ambiente formidável. O Fróes chega e diz assim: criar condições para que o aluno expresse sua criatividade. Mas a criança não quer expressar. Ela está em um momento de vida que não dá. Então, o afetivo é importante, como está sendo lembrado aqui. A questão do afeto, como o Gileno levantou, é fundamental, ainda mais hoje que a criança sai da sala de aula e encontra um mundo multimídia, um mundo hipertexto, que é fantástico. Isto não acontece só com a criança da classe média. Qualquer garoto de favela hoje, já tem uma noção do que é isto. Quem trabalha com criança de favela, sabe disto. Você coloca o computador na frente delas e elas têm o

mesmo comportamento que tem uma criança da classe média, embora nunca tenha posto as mãos no computador. Quer dizer, o computador é um traço cultural. Então, sujeito psicológico, sujeito epistêmico, sujeito desejo, daqui a pouco vem alguém e lembra Descartes de novo. Isto vai ficar cada vez mais complicado. Eu acho que a questão fundamental é como interferir mesmo. A única questão para mim é como interferir. A questão da autonomia que a Teresa colocou, não sei se eu entendi direito: que autonomia para você não depende do facilitador ou de equipamentos. Era isto?

**Maria Teresa** - Não.

**Fróes** - Foi isto que você disse? Que não depende só. É isto?

**Maria Teresa** - Não exclusivamente.

**Fróes** - Não exclusivamente. Porque em qualquer enfoque teórico a questão é de inter-relação mesmo. Você tem razão. Então, eu entendo e concordo. Quer dizer, é interessante notar como os dois enfoques teóricos, tanto o de Vygotsky como o de Piaget, se juntam nesta questão da interação, embora muita gente diga que Piaget não ligou os dois fatos, mas eu acho que a relação sujeito e objeto para Piaget, está muito clara. Eu vejo também a questão das zonas de desenvolvimento proximal nas palavras de Piaget. Não com esta expressão, mas no momento em que ele fala na separação sujeito/objeto. Até, em termos psicanalíticos, eu diria que, de fato, para ser sujeito é preciso estar sujeito. Eu só sou sujeito a medida em que o outro é o outro. Enquanto eu faço o outro como o outro eu estou me fazendo sujeito e isto é interativo. Quer dizer, a questão na sala

de aula ou no ambiente Logo vai ter que se misturar e passa a ser, simplesmente, o como interferir. Como é que eu vou interferir? Há regras? Não há regras? Por outro lado, se de alguma maneira, isto não for bem discutido, as pessoas irão definir o papel do facilitador a partir do que nós dissermos.

**Léa** - Eu queria voltar ao que o Valente colocou: que nós temos que fazer uma teoria. Eu acho que tem que separar as teorias, o que elas explicam, o que estas teorias estudam. Se nós fizermos uma teoria, certamente, não será uma teoria psicológica. Será uma teoria sobre a relação de ensino e aprendizagem ou sobre a relação de aprender, de quem aprende, o que aprende e como aprende. Aí sim, nós poderíamos fazer uma teoria, mas não uma teoria psicológica que trará aquelas respostas que a informática está pedindo. Eu assisti a palestra do Minsky (Conferência Internacional Educação do Futuro, em 1993, São Paulo) e me surpreendi quando ele disse que os psicólogos conectivistas não têm as respostas que eles precisam em Inteligência Artificial. Na verdade, existem teorias. Fiquei surpresa porque a observação dele mostra que ele não conhece nada de Piaget. Além disto ele mostrou Freud de uma maneira muito gozada. Eu digo isto porque o Papert orientou uma tese em 92, cujo produto foi a implementação da lógica do sensorio motor no computador (descrita no livro *Made-up Minds: A Constructivist Approach to Artificial Intelligence*, de Gary L. Drescher, The MIT Press, 1991). E agora nós temos uma outra tese que foi defendida pelo Rocha Costa que propõe uma teoria da inteligência da máquina. O Rocha Costa diz que as teorias psicológicas explicam a inteligência humana, e a inteligência de máquina não é a inteligência humana. Então, ele está fazendo uma teoria da inteligência de máquina.

O Professor Antonio Carlos Rocha Costa é da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e está tentando elaborar esta

teoria a partir de Piaget. Ele estuda profundamente Piaget que explica a inteligência humana e tenta fazer uma teoria de inteligência de máquina. A partir deste trabalho do Rocha Costa, tem um outro professor da Universidade Federal de Santa Catarina, cuja tese de mestrado foi implementar a lógica operatória do período das operações concretas, dos agrupamentos, de maneira computacional. Agora ele está fazendo a tese de doutorado, que é a implementação real. Isto serve para mostrar que as idéias de Piaget não são modelos teóricos, elucubrações epistemológicas da cabeça de um teórico. Elas são aplicáveis. Eu me admiro que não tenham sido descobertas porque são brasileiros que estão fazendo. Mas no outro caso foi orientado pelo Papert, no Media Lab, onde estão trabalhando com conexionismo, com redes neurais, onde estão produzindo muita coisa. Agora o Rocha Costa questiona tudo isto com uma teoria que está muito sólida.

Bem, o que eu queria com esta história é dizer que existem contribuições na Psicologia que são contribuições tão específicas, que podem ajudar muito. Diz-se assim: aceita-se Piaget por aqui porque é biológico; aceita-se Vygotsky aqui porque ele considera mais o social... Eu acho que não é por aí. O problema é que o Piaget faz uma explicação fundamental de como funciona a inteligência, quando se constrói conhecimento. Esta proposta de Piaget não foi ainda aproveitada, não foi experimentada suficientemente, não é aplicada, não está sendo aplicada. Assim, não se pode dizer que ela tenha falhado, principalmente porque, a interação social para Piaget é fundamental, como o Fróes colocou. Não existe desenvolvimento da inteligência se não há interação social. Agora, o que é o social para o Piaget? O que é este intercâmbio? Eu vejo em Vygotsky uma abordagem que ajuda muito aos professores. Idéias que são de apropriação imediata. O professor compreende e já pode aplicar na sua metodologia. As explicações do Vygotsky se destinam muito a ensino, muito a quem ensina, o papel de mediador

de quem ensina. Já, a proposta do Piaget, não serve a quem ensina. Não tem aplicação para quem ensina. Aí está a grande dificuldade. Mas se somos a equipe de pesquisadores, os teóricos que têm a mão na massa, na prática, não temos o compromisso de estar todo o dia ali na escola, resolvendo os problemas do dia-a-dia. Quando nós vamos para a escola nós temos tempo de refletir, de montar um projeto, de fazer uma pesquisa para encontrar a resposta. O professor não. Então, não podemos esperar que o professor se aproprie dos conceitos piagetianos para se transformar em um bom facilitador, em um bom favorecedor da aprendizagem, do processo de aprendizagem do aluno. Acho que não podemos esperar isto. E, também, muitos pesquisadores não vão optar por este caminho. É claro que tem que haver toda a liberdade, a autonomia de optar. Por outro lado, a contribuição psicanalítica é fundamental e não está em Piaget. Na verdade, o que nós temos que buscar, são contribuições de diferentes teorias e a partir destas contribuições tentar esclarecer mais o funcionamento da mente.

Agora, quando pensamos que a escola ensina e que o professor vai ser o mediador desta transmissão cultural, isto é tremendamente perigoso. Não podemos nos conformar que o papel da escola seja ensinar, que a escola deva ensinar e o professor é o mediador desta transmissão cultural. É tremendamente perigoso querer trazer isto para o ambiente Logo. Não é a proposta Logo e nós muitas vezes escorregamos por aí, com esta preocupação. Como foi dito, se eu vou ensinar uma estrutura de dados, base de dados, eu vou trabalhar com um aplicativo qualquer; ou vou trabalhar com multimídia; vou me comunicar na rede por telecomunicações; vou trabalhar com LEGO Logo; nós corremos um risco muito grande em tentar achar um amplo espectro e não mexer na coisa fundamental: que é como uma criança aprende. O que não está claro, o que nós não sabemos bem é sobre o problema de como é que uma criança apreende diferentes tipos de conhecimento.

**Paulo Marchelli** - É interessante observar como o construtivismo, está na moda. No Rio e em São Paulo, não sei se vocês estão notando, mas na Capital pelo que eu tenho notado, como existem escolas construtivistas. Agora é moda. No Nordeste, provavelmente, no Brasil inteiro. O que é moda é descartável, é a característica da moda. O que é moda hoje não é moda amanhã. Então, o risco é muito grande. Eu estou querendo somar ao que você está dizendo: esta separação e esta visão, eu concordo com a Léa, são tremendamente perigosas.

**Valente** - Parece, pelo que você está falando, que nós estamos desenterrando um novo Piaget ou um outro Piaget. Porque o Piaget em Logo até agora só aparecia quando se falava sobre o método clínico ou quando o Papert mencionava o fato de ter estudado com o Piaget. Era assim que a relação Piaget e Logo aparecia nos textos. Piaget desequilibrador, nunca existiu, pelo menos nos textos. Então, do que é que nós estamos falando? De que Piaget estamos falando?

**Afira** - Valente, deixe-me fazer um aparte. Léa, você colocou uma coisa que eu não concordo. Você coloca um Vygotsky que é extremamente descartável que é usado pelos professores por ser fácil. O que acontece com Vygotsky é o mesmo que aconteceu com Montessori, com o próprio Piaget. Outro dia, eu ouvi um caso, uma história de horror sobre o método construtivista piagetiano e, evidentemente, não tem nada com a história do Piaget. O Vygotsky é muito complexo ao contrário do que as pessoas acham. A primeira apreensão do Vygotsky parece muito fácil mas ela é extremamente complexa. Quando se fala que existe um problema teórico não resolvido em Psicologia no modelo do Piaget é o fato de o indivíduo ter acesso à realidade objetual diretamente. Enquanto que o Vygotsky coloca a mediação do outro, no acesso a esta realidade objetual. Esta discus-

são de como você realmente constrói este objeto, esta realidade objetual, não é uma coisa resolvida. Nós não podemos tomar uma posição de um lado ou do outro, porque isto é um problema dentro da Psicologia. Como é este acesso, como é que se constrói este objeto? Piaget avançou muito, avançou com uma teoria muito bem formulada, muito bem amarrada, e, algumas vezes até, sofre um pouco desta amarração extrema que não deixa espaço para outras discussões. Mas este acesso à realidade objetual é direta? É a isto que a teoria de Vygotsky veio se contrapor. Sobre o que Fróes falou, além do Freud, existe um outro interlocutor que nós temos que começar a tomar contato que é o Henri Wallon, autor de "Do ato ao pensar". É um teórico que traz muita contribuição sobre a constituição do sujeito e sobre a interação do sujeito na construção da realidade objetual. Existe um problema muito complexo na Psicologia e que não está resolvido por nenhuma das abordagens. Este é o caminho que nós temos pela frente.

**Léa** - Mas, Afira, eu não falei que o Vygotsky era fácil. Eu disse que os professores têm facilidade de se aproximar desta teoria por causa dos seus esquemas, dos seus sistemas de significação. Eles encontram ressonância nos seus esquemas de significação. Agora, dizer que em Piaget a assimilação do objeto é direta, não é. É o objeto simbólico. Então, nunca há passagem direta do conhecimento.

**Afira** - Não, não é direta do conhecimento, mas é construído pelo sujeito em ação sobre o objeto.

**Léa** - Pela interação.

**Afira** - Exatamente, em ação sobre o objeto. Uma relação com este objeto.

**Léa** - Mas este objeto, ele tem que ser definido. Somente no sensorio motor este objeto é físico. Depois o objeto é linguagem, é simbólico, é sentimento, é valor. Então, o objeto não é direto, o objeto é do outro. O sentimento, o desejo, o valor está no outro e não está no mundo físico. A relação do sujeito com o objeto é direta só no período sensorio motor. Mas não é também, totalmente, porque é o seio da mãe, é a fisionomia da mãe, é a linguagem da mãe, do outro, da pessoa que cuida do bebê. Agora, você tem razão quando diz que precisamos debulhar muito mais isto. Uma coisa me parece fundamental quando colocamos o facilitador funcionando no ambiente Logo: não se pode querer que ele entenda uma teoria epistemológica altamente elaborada. Mas é fundamental dar conta do que a Maria Teresa colocou: tem que haver uma compreensão mínima do processo de aprendizagem. Tem que haver uma compreensão mínima de como é que funciona a inteligência da criança, se ela está processando informação. Esta compreensão mínima vai definir que o professor possa entender o que está se passando na cabeça da criança, que ele possa fazer o desafio, que ele possa propor a contradição. Há algumas coisas que não são fórmulas, mas que são princípios teóricos muito relevantes. Quando se colocar no ambiente informático, a comunicação via rede, este ambiente vai se ampliar bastante. Entrará toda esta parte de interação verbal puramente lingüística. Entra toda a parte da semiótica, que o professor não conhece. Para que serve a comunicação com o outro professor ou com a outra criança? Este papel do facilitador, se é definido como o de facilitar, é para facilitar a aprendizagem. Com isto nós mexemos no ângulo da questão. O professor acha que ele tem que ensinar, que ele tem que passar instrução, que ele tem que passar modelos de atitude, que ele tem que socializar, desenvolver habili-

dades de convivência. O professor sempre pensa que tem isto nas mãos e que depende do método de intervenção dele para que estas habilidades aconteçam no aluno. Isto que é o antiLogo e isto tem que ficar claro. Mas o que é o Logo? É o professor saber que ele não tem respostas, que ele não tem modelos definitivos, que ele não tem verdades do conhecimento, que ele é um aprendiz. Facilitar a aprendizagem do aluno, é compreender um pouco como é o pensamento do aluno funcionando sobre aquelas noções. Note que estas noções, quando se pensa em um planejamento, no qual se define os objetivos e como trabalhar com uma ferramenta para que o aluno aprenda aqueles conteúdos, é extremamente perigoso. Este conhecimento é emergente. Quando se fala em autonomia, significa que o conhecimento não pode estar planejado. Não é o projeto do professor. É o aluno quem decide, o grupo decide e começa a elaboração de um projeto.

Eu vi na Conferência Internacional Educação do Futuro, em São Paulo, um trabalho que foi apresentado por um pesquisador de Israel, que está trabalhando com redes de comunicação. Ele trouxe o mapeamento completo de conteúdos, de conceitos que têm que ser passados para o aluno, interdisciplinarmente. Colocou todas as relações, com as diferentes matérias, os diferentes conceitos. Aquilo pode ser um levantamento de estimativa, para o professor se localizar, para ele se organizar um pouco com o conhecimento interdisciplinar. Mas nunca como um objetivo para o aluno chegar lá. Porque o aluno pode chegar, como disse o Fróes, dependendo das suas condições de desenvolvimento, do seu desejo e de todas as suas circunstâncias. Conforme a sua situação, ele pode chegar em um conhecimento completamente diferente daquele que o professor esperava. E este conhecimento é válido se o aluno está assimilando, se ele está reconstruindo suas significações. Isto é que é o difícil. Se nós vamos colocar o Logo dentro da escola, isto me assusta demais, porque o que eu vejo nas publicações sobre

as experiências em Logo das revistas americanas que recebemos, é o aproveitamento de um projetinho gráfico, de um programinha para um conteúdo ou para um outro conteúdo. E isto me assusta, porque qual é o conhecimento que o aluno tem que adquirir para viver em uma sociedade daqui a dez anos? Nós temos que abrir isto para professor. Então, o professor fica inseguro e questiona: “como eu tenho que ensinar isto?”. Isto aconteceu na Escola Técnica de João Pessoa. O diálogo foi mais ou menos assim:

**Professores:** O que nós temos que ensinar para os alunos?

**Léa** - O que os alunos têm que aprender?

**Professores** - Têm que aprender técnica profissionalizante.

**Léa** - Qual é a técnica?

**Professores** - Uma das formações é sobre instalações sanitárias. (*Uma das disciplinas do curso de Instalador Sanitário é a de Instalações Sanitárias Domiciliares.*)

**Léa:** O que o senhor pretende que o menino saiba, quais são os objetivos no modelo de saída? Para ser um Técnico de Instalação Sanitária, o que é que ele tem que saber sobre Instalação Sanitária Domiciliar? De onde é que o senhor tira esta informação? De onde o senhor tira a referência?

**Professor:** Do que eu, como Técnico de Instalação Sanitária, sei fazer.

Então, vejam bem, o Deus criando o homem à sua imagem e semelhança. É isto que nós fazemos. Porque nós sabemos o que o aluno tem que aprender, ele vai ter que aprender aquilo, porque nós aprendemos, na nossa profissão. E eu perguntei para o professor: “o senhor saberia fazer um projeto de instalação sanitária de uma casa inteligente, de uma casa informatizada?”. Como ele não sabe, ele vai ensinar para o menino o que ele sabe. Nós estamos diante de um impasse e é isto que os professores têm que se dar conta. Não existe mais a idéia do professor sábio, seguro, tranqüilo, sabendo que é aquilo que ele tem que transmitir para o aluno.

**Valente** - Este conhecimento não valerá mais daqui a dez anos.

**Léa** - Não vai valer daqui a dez anos. Inclusive eu estava contando isto e uma professora me disse assim: “pois é, eu estive lá nos Estados Unidos e a gente quando entra no banheiro, já tem as válvulas no vaso que são automatizadas, que não precisa a gente apertar”. É necessário ser muito mais criativo, necessitamos de soluções criativas.

**Paulo Gileno** - Não precisa ser uma casa do futuro. A própria realidade do aluno que vive em João Pessoa já exige outras instalações sanitárias.

**Paulo Marchelli** - Com relação à questão que a Professora Sílvia levantou, se é possível, viável ou aceitável, discutir, em termos de uma teoria, ou de um modelo, pautar a ação do facilitador, eu acredito que, em uma concepção como a de Emília Ferreiro, é perfeitamente possível. E se nós tivéssemos esta teoria, certamente, ela facilitaria muito o trabalho. Há séculos, trabalha-se a questão da alfabetização — levar a criança a adquirir a língua escrita — e até há poucos anos não se sabia muito bem o processo genético de acomodação da escrita no pensamento da criança. Emília Ferreiro deu uma descrição disto e hoje isto ainda é muito incipiente enquanto material de absorção pelo professor. O trabalho educacional é algo bastante complexo. Nós temos resultados mais antigos. Por exemplo, a Matemática ainda não assimilou muito bem, não entendeu muito bem, a questão da gênese do número. São poucos os trabalhos teóricos ou práticos nos quais o facilitador do processo de acomodação da Matemática consegue articular os diversos elementos que estão implícitos nas bases da aprendizagem do número. Por exemplo: as questões de classificação, as sínteses que ocorrem, os agrupamentos, que são coisas muito complexas, têm uma descrição complexa.

Agora, eu acredito que exista nesta concepção de modelo, algo básico, fundamental, que pode dar respostas dentro de uma concepção piagetiana, muito específicas do processo de como é que o sujeito assimila, adquire conhecimento em Logo. Sobre isto eu tenho algumas considerações a fazer. Um dos aspectos que parece ser fundamental neste processo da criança que está trabalhando com a tartaruga é o nível subjacente das estruturas de aprendizagem mais profundas na construção do sistema de deslocamento. Análogo ao que ocorre com a questão do número, nós temos uma determinada síntese. A síntese que me parece ocorrer com a criança que está aprendendo Logo, na passagem do pré-operatório para o concreto, é a conservação da direção tangencial. Assim como você tem uma

estrutura básica de conservação, por exemplo, de quantidade contínua e discreta na assimilação do número, você tem em Logo a conservação desta direção tangencial que responde pela articulação da criança, pela equilíbrio da criança em relação ao espaço geométrico que está sendo construído. Tem o aspecto das translações, das rotações. As translações, me parece, que é uma questão de diferenciação de sentido e direção. Nesta perspectiva, se nós temos certeza de que existem mecanismos básicos fundamentais mínimos sobre os quais a criança opera, da mesma forma que você diz que a escrita tem representações mínimas em termos de uma concepção que permite explicar a fase silábica, alfabética etc., na Geometria Logo estas coisas, certamente, existem. Assim, como a teoria da Emília Ferreiro oferece elementos para uma intervenção e que não é um modelo no sentido do método, mas fornece um substrato de conceito, sobre o qual nós podemos entender a criança no momento específico da aquisição da escrita, estes elementos da Geometria Logo ou de outros aspectos da linguagem Logo permitiriam pautar o trabalho do facilitador. Nesta perspectiva, é muito importante que se procure entender estes aspectos e que ao facilitador seja facilitado o acesso a estes elementos da teoria. Como se trata de alguma coisa complexa, que ele seja incentivado a pesquisar também. Mas os pesquisadores estão nas Universidades. Sim, mas aí, é trabalhar no sentido da eliminação da dicotomia professor/facilitador. O facilitador deve pesquisar e o professor deve ser alguém que só faz Logo, não no laboratório mas, na sala de aula. Parece importante a eliminação desta dicotomia mostrando ao professor alguns aspectos, tornando acessível alguns elementos que nós temos certeza que existem e que já foram descobertos nas nossas pesquisas.

Para finalizar, quero responder algumas questões que foram levantadas. A questão da auto-regulação levantada pela Maria Teresa. O Logo torna autônoma a questão da auto-regulação;

pelo menos, esta era a idéia inicial. O sujeito programando, estaria então, exercendo uma ação que requisita dele, a construção de certos mecanismos, e que isto daria, então, autonomia em relação à aprendizagem no sentido de não precisar, inicialmente, da coisa. Mas estes aspectos são importantes desde que você considere as raízes não somente piagetianas do Logo, mas a Inteligência Artificial, que surge de uma concepção associacionista, em que existem elementos que permitem a aprendizagem de uma forma mais ou menos autônoma. Não podemos dispensar este aspecto. É claro que isto vai depender do papel do facilitador. Mas, ele existe de alguma forma, ele está presente na programação, porque é um ambiente artificial. Sendo artificial, tem uma estrutura de inteligência geral, no sentido do artificial geral, que é muito mais fechado do que, por exemplo, você estar trabalhando os mesmos conceitos na álgebra, que é muito mais ampla. E é isto o que Piaget falava da Cibernetica: “a teoria é obra do teórico”. Mas a estrutura não é. A estrutura não depende do teórico. A estrutura é interna, e ela pode ser expressa por uma máquina artificial e Logo é uma máquina artificial, neste sentido.

Sobre a questão da ZPD, que foi levantada, a intervenção deve ser de tal forma que, previamente, o facilitador consiga entender os mecanismos de construção da programação que comporta, por exemplo, esta questão de conservação ou da conservação da direção tangencial. Isto responderia ao problema que o Fróes colocou: porque não fornecer o comando REPITA? É evidente que teria que ter falado do REPITA, porque os indivíduos com os quais este facilitador estava trabalhando, certamente, já tinham as bases operatórias necessárias para se entender o REPITA. Então, não é necessário esperar que ele se equilibre em função de uma aquisição sintática que é externa e não interna. Os comandos da linguagem são externos. O sujeito tem que saber que é REPITA que deve usar, não dá para ele adivinhar. Como é que este facilitador poderia não cometer es-

te tipo de erro? Podendo, de antemão, ter uma descrição, a melhor possível, do mecanismo de aprendizagem ou do sistema com o qual ele está trabalhando. A partir daí ele saberia comparar até onde ele pode avançar em função das possibilidades que o sujeito tem, para que as equilibrações do sujeito sejam interessantes para ele.

Estas são questões genéricas que dizem respeito à estrutura, mas você tem na estrutura geométrica Logo, todas as categorias que estão presentes na construção do número: uma instância pré-lógica, em que existem elementos específicos de conservação, uma estrutura pré-lógica não conservativa; uma estrutura de classes e uma combinatória. Isto é interessante para o facilitador, pois está em pauta na questão da teoria piagetiana e um estudo prévio destes elementos respondem pela aquisição do conhecimento: as estruturas básicas e como é que a estrutura pré-lógica está presente no objeto com o qual o facilitador está trabalhando, como é que uma estrutura de classificação, de agrupamento se constrói ali, como uma estrutura formal, trans-operatória, combinatória se manifesta. Isto parece constituir uma base interessante para se começar um trabalho de formação do facilitador.

**Joana** - Minha colocação tem a ver com a questão do termo facilitador e professor. É importante termos esta preocupação, este cuidado, no sentido de não estarmos fazendo uma discussão sobre o termo. Vou dar um exemplo. Na área do pensamento pedagógico denomina-se de educador, ao invés de professor, aquele profissional mais comprometido, em um sentido mais amplo. O que eu vejo neste tipo de discussão, muitas vezes, é uma certa aversão à prática. O professor não está satisfazendo as nossas necessidades, então, nós, “pensadores da Educação no Brasil” arranjamos uma outra denominação, ideal, que venha a satisfazer nossos anseios. Esta discussão de pro-

fessor X facilitador pode tomar esta direção. Além disto, criar uma outra denominação alimenta, cultiva na escola, esta discriminação a uma pessoa que tem um papel diferente, de status superior. Por isto que chamar de professor, que é o que está mais divulgado, é tornar este professor real. Este caminho parece-me mais adequado. Qual é o papel deste facilitador? É ser um anjo ou é ser como nós? A Heloísa trouxe a questão das nossas ansiedades e a Léa complementou, quando deu o exemplo da escola técnica: da relação do professor com o aluno quanto ao conhecimento. Eu trago esta preocupação para a nossa discussão em relação ao professor/facilitador, a preocupação de tentar definir qual é, o que o professor que vai trabalhar com Informática Educativa deve aprender. E o que for definido nós temos que implementar. Existe, também, a questão da dimensão emocional na nossa leitura, na nossa abordagem. A Heloísa colocou bem, existe a nossa ansiedade, a projeção dos nossos desejos. Assim, devemos pensar a formação do professor que vai trabalhar com Informática Educativa, considerando não só aspectos cognitivos, mas também outras dimensões.

**Bette** - Existe tudo isto que a Joana falou, que o Fróes falou, sobre o pensamento da criança, a parte afetiva mas, uma coisa que não se está falando e que é muito importante é a questão do professor ser conhecedor, também, de programação. Se ele não conhecer, ele vai desequilibrar em cima do quê? Não se pode esquecer isto. E isto não é só conhecer a programação, conhecer o aspecto cognitivo, mas integrar estas coisas. O que tem por trás de um REPITA? O que acontece com o pensamento da criança quando ela está trabalhando com o REPITA? O professor vai ser capaz de desequilibrar quando ele integrar tudo isto.

**Heloísa** - Não entendi o que a Bette falou. Quem é que vai ser capaz de desequilibrar?

**Bette** - O professor. Para ele poder desequilibrar o aluno ele, também, tem que conhecer a programação.

**Léa** - Desequilibrar para chegar à integração.

**Paulo Petry** - Eu queria tocar na questão do professor como aprendiz. Houve menção a isto nos textos e é uma questão bastante delicada, em função do que foi falado agora. Muitas vezes, quando se fala em professor como aprendiz, parece que ele vai ser aprendiz da linguagem Logo.

**Bette** - Ele se acomoda.

**Paulo Petry** - Porque o resto ele sabe. Dificilmente se vê o contrário. Ou seja, ser aprendiz de como a criança pensa. Para isto, é preciso saber todos os comandos, eu vou ser aprendiz, eu vou aprendendo junto com o aluno. Só que, tem uma coisa engraçada, porque apesar de dizer que vai ser aprendiz, alguns comandos ele aprende antes da criança e estes comandos ele apresenta para o aluno. Com isto, observa-se a “síndrome da casinha.” As crianças que só fazem casinha e o facilitador não sabe porque os alunos só fazem casinha. É porque eles não sabem que dá para fazer outra coisa. É bem simples e, provavelmente, o próprio facilitador não sabe também. O que acontece é que, por conta de um pseudo-construtivismo, criou-se uma idéia de que os facilitadores não precisariam saber nada em relação aos recursos da máquina ou, precisariam saber

muito pouco. E, mais, que eles aprenderiam junto com a criança. Sim, é claro que eles vão aprender junto com a criança. Quando o aluno pergunta: “mas, afinal, como é que eu faço este projeto?”. E o professor diz que não sabe, ele não está mentindo. Ele não sabe como é que o aluno faz. Ele teria uma maneira para fazer e existem várias maneiras de fazer. O professor pode discutir com o aluno qual a estratégia que ele vai utilizar. Agora, isto não quer dizer que ele possa ir trabalhar com o aluno no computador. Isto é uma coisa muito delicada porque não se trata de uma coisa casual. Ele optou por trabalhar com o computador, ele não optou por trabalhar com argila. Se ele vai trabalhar com um determinado instrumento, ele tem que conhecer a respeito daquele instrumento, caso contrário haverá um ambiente riquíssimo mas, podado.

Eu queria comentar que no início, muitas vezes, eu tinha um preconceito em relação às pessoas que vinham da área de Ciências Exatas. Normalmente, eles sabiam muito mais programação do que o pessoal da área de Ciências Humanas. Esta era a experiência que eu tinha e me parecia que eles trabalhavam pior com os alunos. Com o tempo, eu fui vendo que não era assim. Na verdade, era mais fácil alguém que sabia bem programação, poder mudar a sua posição em relação ao modo como o aluno vai aprender. O que não quer dizer, também, que estes profissionais fossem muito mais longe do que as pessoas que, supostamente, sabiam muito bem como o aluno aprende mas não sabiam programar, e acabavam fazendo um trabalho extremamente limitado.

Em relação à questão do professor como aprendiz ou do facilitador como aprendiz, Piaget fala sobre a interação social. Piaget deixa bem claro que haverá aprendizagem onde houver cooperação e não onde houver coação. É justamente a questão da autonomia versus heteronomia. O que a Léa tinha colocado antes, vai de encontro ao que se estava falando, neste

sentido. Piaget reforça que a aprendizagem é possível e vai ocorrer simultaneamente a medida em que o aluno puder cooperar com outros.

**Elizabeth** - Fico preocupada quando colocamos o pesquisador “encastelado” na Universidade. Será que nós mesmos não estamos nos colocando em uma situação diferenciada? Porque, na verdade, no próprio sentido epistemológico, o pesquisador é aquele que está construindo, reelaborando teorias. Nós precisamos ter um certo cuidado com isto!

Outra coisa é em relação ao processo de aprendizagem. Será que algum teórico, destes que nós estamos citando aqui, esgota toda a abrangência do processo de aprendizagem? A nossa preocupação deveria ser no sentido de compreender quais abordagens filosóficas estão por trás destas teorias psicológicas. E se estas abordagens são compatíveis entre si. Não temos que ter esta preocupação de trabalhar com um único teórico ou com diversos teóricos.

**Valente** - Acho que era isto que eu queria dizer quando eu falei em criar uma teoria. Foi mais neste sentido e não no sentido de ficarmos costurando as teorias: a minha é diferente desta; mas aqui isto não cabe... É mais importante aproveitar o que foi feito, mas a construção de uma nova teoria tem que ser feita por nós. Eu não vejo outros pesquisadores fazendo isto por nós. Se a pessoa não conhece a máquina, não conhece a problemática do uso do computador, pode ser um piagetiano, mas ele vai elaborar a teoria segundo o que o Piaget falou. Mas Piaget não trabalhou com a máquina. Como é que ele vai elaborar esta teoria? Não sei se será uma teoria, mas é necessário dar uma interpretação, uma coerência a isto que nós fazemos, segundo diferentes visões teóricas.

**Fróes** - Eu acho que não é bem assim. Lembra-se que você colocou, que no começo Piaget em Logo era o Piaget citado pelo Papert? Mas o Piaget sempre foi o Piaget. Então, Valente, lembra-se que você colocou que nós estamos criando um novo Piaget ou desenterrando o Piaget?

**Valente** - O Piaget dentro do Logo era conhecido só com relação ao método clínico. Era só isto que era falado no laboratório Logo. Aqui nós estamos desenterrando um novo Piaget.

**Fróes** - Mas o Piaget sempre foi Piaget. Quando, por exemplo, eu resolvi estudar Piaget, na realidade, eu resolvi estudar Piaget por causa do livro do Papert. Aí eu descobri muitas coisas que o Papert não fala. Por exemplo, Piaget escreveu somente dois livros sobre Educação, mesmo assim forçado pelo ambiente da época. Fui ler os livros e descobri coisas interessantíssimas. Além dos livros de Educação, descobri outras coisas e não parei de estudar. Mas, Piaget é Piaget mesmo e existem interpretações sobre o construtivismo para trabalhar Informática Educacional como há interpretações sobre o construtivismo para trabalhar na sala de aula. Uma das interpretações mais interessantes que eu já li está no livro da Lucy Banks (*Piaget e a Escola de Genebra*, de Luci Banks Leite, Editora Cortez, 1987) sobre o desajuste ótimo. Não está muito próxima de idéia da zona de desenvolvimento proximal? É isto que eu quero dizer.

O Piaget fala em facilitador? Fala. Ele fala no professor como animador. Infelizmente eu não tenho o texto original. Eu queria ver qual é a palavra que ele usou em francês, porque em português foi traduzido como “o professor continua necessário como animador para criar situações”. É a expressão que ele usa e este livro foi escrito em 1971, muito antes do Papert es-

crever o Mindstorms (*Logo: Computadores e Educação*, de Seymour Papert, Editora Brasiliense, 1985). Este foi Piaget. Agora, no momento que alguém diz que Piaget serve para Informática, eu, por exemplo, que nunca tinha estudado Piaget a sério, li Piaget, mergulhei fundo e descobri o mundo. Daí fui estudar Freud e você sabe a minha história. Não é necessário falar aqui.

**Paulo Marchelli** - Eu queria dar uma resposta ao que foi falado sobre se há uma teoria da aprendizagem que seja completa e que responda a tudo. Restritamente, há questões de inteligência, o quanto o funcionamento da inteligência participa do processo de aprendizagem e, especificamente, em relação a alguns aspectos do conhecimento. Por exemplo, a questão do número, eu acho que está esgotado, isto é, como a inteligência funciona em relação ao número, o Piaget esgotou. E não acredito que surja uma outra teoria do tipo daquelas que surgiram no início do século, teoria de classe, teoria de tipos, sobre as quais o Piaget se pautou para responder sobre a investigação psicogenética. Eu não acredito que tão logo surja uma outra teoria que leve a uma revisão desta resposta que ele deu à questão da gênese do número e, também, à descrição do sensorio motor, à construção da inteligência do sensorio motor. Acho difícilimo. As investigações com base na Informática, por exemplo, realizadas por Gary Drescher só confirmam os estágios piagetianos. Assim, existem aspectos específicos, cujas respostas sobre o funcionamento da inteligência estão devidamente resolvidos. A estrutura da tartaruga não é muito complexa ou não é tão complexa a ponto de exigir a elaboração de uma descrição tão forte quanto a do número que o Piaget fez. Parece-me bastante possível uma descrição muito precisa de como é que a inteligência funciona dentro do Logo.

**Léa** - Marchelli, desculpe. De fato, existem algumas coisas de aprendizagem que foram bem a fundo, mas, por exemplo, a aprendizagem da percepção é uma coisa ainda muito nebulosa. Quando entra o sistema nervoso, fisiologia, quando entra esta questão da Biologia. Elas não estão resolvidas.

**Paulo Marchelli** - Parece-me complicado fazer uma epistemologia genética da percepção. No caso do Logo as questões são muito bem definidas, muito concretas, objetos de conhecimento bastante palpáveis como, por exemplo, o número, o espaço geométrico. A percepção me parece realmente complicado. Quer dizer, não é a epistemologia genética que vai dar respostas à questão da percepção, talvez outras teorias.

## Características da Linguagem SLogo

**Valente** - Nossa intenção ao provocar esta discussão sobre o SLogo (SuperLogo) é a de implementar uma idéia que a Heloísa mencionou durante o Seminário de Celebração dos 10 anos do NIED em Agosto de 1993. Este Logo é da comunidade e nós podemos alterá-lo, podemos fazer as mudanças que acharmos necessárias. A única coisa que nós queremos é tentar preservar algum tipo de controle sobre estas mudanças. Como cada um pode fazer a mudança que quiser, nós do NIED, precisamos ser notificados sobre as mudanças feitas para aprendermos alguma coisa com elas. Nós estamos dispostos a discutir-las e a fazê-las mas, gostaríamos de saber sobre a ocorrência das mudanças. Uma vez feita a mudança, seria bom que nos fôsse enviado um registro das alterações.

Tínhamos pensado em fazer uma distribuição maciça do SLogo. No entanto, nós preferimos fazer uma avaliação do software com a ajuda das pessoas da comunidade com ampla experiência em Logo. Por exemplo, este encontro para discutir a implementação feita analisando algumas idéias que vocês achem importante alterar, de modo que esta versão possa ser depurada. Minha sugestão é que nós mantivéssemos o mesmo esquema que foi utilizado nos temas anteriores: fazer um levantamento dos pontos que devem ser discutidos.

**Paulo Gileno** - Minha primeira sugestão é que seja incluído, nesta versão, um arquivo Leiname.doc. Vai ser muito difícil você controlar o que é feito com o software. Assim, já na entrada do software você encontraria uma mensagem do arquivo Leiname. Nesta arquivo você poderia fornecer e-mail, telefone, incentivando a pessoa a registrar a cópia e a entrar em contato com vocês.

**Paulo Marchelli** - O meu tema seria alguma coisa técnica relativa a operação por teclado. Há alguma coisa relativa a operação via teclado que eu não consegui fazer. Eu queria perguntar e expor porque talvez pudesse servir de subsídio. Outro tema, que se encontra no texto, é sobre a velha questão: se devemos ou não movimentar a tartaruga com o mouse. Eu tenho algumas considerações sobre isto. Ou seja, o que o SLogo acrescenta à programação? Talvez fôsse mais pertinente como tema.

**Valente** - A questão da programação que foi colocada no texto é porque existem algumas versões de Logo que permitem controlar a tartaruga através do modo direto. Uma vez obtida a figura na tela é possível selecionar os comandos relevantes para a produção da figura e dar um nome para estes comandos selecionados, definindo-se um procedimento. A pergunta é: esta característica é interessante para o SLogo? Esta atividade pode ser considerada como programação?

**Léa** - É péssimo.

**Valente** - Tem outras características que valem a pena levantar: a necessidade de explicitar a passagem da tela da tartaru-

ga para o editor de procedimentos. No SLogo esta mudança não ocorre através do comando APRENDA mas, sim, da solicitação explícita para passar para o editor. Isto foi feito porque, em muitos casos, a passagem automática para o editor confunde o usuário que, por não ter explicitado a mudança, não se dá conta de estar em um outro ambiente.

**Léa** - Eu não sei se é possível discutir quais são as características que existem no SLogo que apoiam o trabalho do facilitador. Quais são as condições que dão apoio ao trabalho do facilitador na interação com a criança?

**Afira** - A porta de entrada continuou amigável com todas as janelas?

**Léa** - A questão que estou levantando é se o SLogo tem como armazenar a exploração da criança no modo direto. Por exemplo, como o arquivo "Dribble File".

**Afira** - A idéia que a Heloísa apresentou no Seminário de Celebração dos 10 anos do NIED foi a de ter um núcleo da linguagem Logo e, depois, outros módulos que pudessem ser adicionados. Esta idéia de um programa que pode ser implementado e que vai crescendo conforme as necessidades.

**Bette** - Que características consideramos necessárias, importantes, para uma linguagem de programação com fins educacionais?

Neste momento as questões foram agrupadas e mantidas no quadro negro na seguinte ordem:

- 1) Operação via teclado
- 2) Que comandos acrescentar?
- 3) Permitir o uso do mouse ou não?
- 4) O que é programação hoje?
- 5) O que o SLogo acrescenta à programação?
- 6) Explicitação da passagem de um ambiente para o outro
- 7) Que características do SLogo apoiam o trabalho do facilitador?
- 8) A “porta de entrada” continua amigável?
- 9) Deve existir o Dribble File?
- 10) Existência de um núcleo da linguagem que pode ser expandido
- 11) Que características são desejáveis em uma linguagem de programação com fins educacionais?

**Paulo Marchelli** - Com relação às sugestões para o SLogo eu queria inserir as observações que eu vou fazer dentro do contexto que nós discutimos sobre o Papel e a Formação do Facilitador e que nos leva a pensar que “o Logo está se tornando difícil para trabalhar face ao avanço da tecnologia e das novas interfaces que facilitam muito mais”. Assim, parece-me que seria interessante criar um Logo ágil. Uma das formas de suavizar um pouco esta dificuldade e, ao mesmo tempo, agilizar o seu uso é criar, o máximo possível, operações via teclado. Mas operações que não comprometam aquilo que representa a riqueza maior que é a programação. O argumento para esta proposta é que existe um padrão em quase todos os sistemas. Por exemplo, deletar uma linha usando a tecla DEL e inserir uma linha usando INSERT. Parece que este padrão não está acontecendo. Você não consegue deletar uma linha no editor e inserir em outro lugar com o INSERT. É uma coisa que agiliza

um pouco a edição e não compromete o aspecto da programação.

Com relação à terceira questão (permissão do uso do mouse ou não) é interessante o que o artigo menciona. Parece que esta facilidade foi introduzida no “Logo for Windows” e não compromete tanto o aspecto mais importante da programação. Eu não diria que o mouse deveria ser capaz de movimentar a tartaruga mas, uma figura como um todo. É uma questão discutível porque para você elaborar um conjunto de coisas no espaço, a partir de procedimentos editados, você precisa utilizar as primitivas para movimentar a tartaruga e pedir que naquele ponto ela execute aquele procedimento. A minha questão é a seguinte: será que compromete muito este trabalho, você abrir uma janela, marcar a figura e colocá-la em outro lugar? Será que isto compromete a programação?

**Léa** - Eu só quero dar um exemplo do que aconteceu comigo e com a Anair. No “Logo for Windows” nós queríamos levar o cursor com o mouse e colocar uma figura que nós fizemos no canto superior da tela. Entretanto, nós não sabíamos a dimensão desta tela. Então, usamos o comando MUDEPOS e uma série de tentativas de mudeposição. Nós usamos +100 e -100 e a tartaruga foi para o quadrante oposto. Depois, trocamos os sinais. Resolvemos colocar 180. Ainda ficou longe do canto. Depois 200, depois 250.

Esta dificuldade pode ser vista como um apoio a facilitação. Porque apoio a facilitação? Porque se eu tivesse o mouse e visualmente controlasse a tartaruga eu a levaria diretamente para o ponto desejado. Isto não permitiria o desenvolvimento da referência métrica espacial, porque eu deslocaria a tartaruga por um controle apenas perceptível, a nível figurativo. Agora, ter que decidir qual é o par de coordenadas que muda a posi-

ção e coloca a tartaruga em um local desejado, provoca uma série de regulações. Primeiro, nós estávamos desatentas e trocamos o sinal de menos e o de mais. Isto provocou um feedback fantástico. No mesmo momento, nós queríamos um quadrante e o comando que nós usamos jogou a tartaruga para o simétrico. Isto foi importantíssimo para nós identificarmos o que é menos e o que é mais no par de ordenadas que define a posição. Depois, as regulações: fomos desequilibradas e aquilo nos perturbou. À medida em que nós tínhamos que fazer regulações, nós fizemos tentativas de ensaio-e-erro. Nós não tínhamos muitas condições de fazer uma regulação por cálculo direto. Fizemos uma estimativa e ensaio-e-erro. Mas o que o ensaio-e-erro nos forneceu? Forneceu a referência espacial. À medida em que nós fazíamos uma regulação e esta regulação não compensava a diferença entre o que estava acontecendo e o que nós desejávamos, então, nós fazíamos novas coordenações. No momento em que nós fizemos um programa para a tartaruga se deslocar e, automaticamente, ir carimbando, nós tínhamos uma referência. Nós sabíamos que naquela mudança de posição, quando mudou 50 ou 30; o 50, para nós, tinha uma referência. Ficou claro qual era a distância entre um ponto e outro e o que era uma distância de 50 e uma distância de 30. Assim, o que é valioso no complicado é a possibilidade de ativar coordenações novas no pensamento. O ambiente que facilita muito perde esta ajuda e a possibilidade de o facilitador perturbar o raciocínio da criança. Agora, não sei o quanto isto irrita a criança que já está acostumada a fazer as coisas diretamente, quer resultados e não quer processar as ações.

**Sílvia** - As outras versões do Logo, que têm uma resolução gráfica muito rápida, como o Paulo Marchelli falou, um Logo mais ágil, de repente, este ágil elimina, exatamente, a dificuldade e a possibilidade de nós podermos acompanhar, visualmente, os passos que refletem o pensamento.

**Paulo Marchelli** - Parece que a questão está respondida: não devemos mudar a tartaruga com o mouse e nem sequer a figura. Acho que o que a Léa falou é conclusivo e consistente. Concordo que não dá mesmo, é prejudicial.

**Léa** - Não. Poderíamos ter as duas condições.

**Paulo Marchelli** - Reservadas as condições, parece-me muito pertinente.

**Léa** - Este recurso poderia estar presente e o facilitador não precisaria fornecê-lo imediatamente.

**Paulo Marchelli** - Perfeito. Agora, com relação ao que a Sílvia disse, quando eu digo ágil, estou me referindo à interface. A tartaruga pode continuar se movendo lentamente e é bom que se utilize, ao máximo, os recursos de interfaceamento gráfico. Entretanto, as funções do teclado, que não interferem no aspecto da programação, devem ser exploradas.

**Paulo Petry** - Primeiro, eu achei bem interessante o funcionamento do depurador e a possibilidade de mexer nas figuras: inverter, rodar. Algumas sugestões:

Por exemplo, existe um problema sério no Logo Writer que é o fato de se poder gravar uma figura por cima de figuras já existentes. As figuras ficam alteradas e não há como recuperá-las. Com isto, o arquivo original fica alterado e não há esperança de retorno. No SLogo, quando se vai salvar as figuras, ele pergunta qual seria o arquivo. Mas eu estava pensando se não seria

interessante ter algum outro dispositivo melhor de proteção para evitar isto. Por exemplo, gravar mesmo em outro lugar e conservar o original inalterado.

Outra sugestão é ter menos do que cem tartarugas e poder usar simultaneamente mais figuras. Outra coisa: não faz sentido ter o comando TODAS e não ter o CADA e o QUEM. Podemos referenciar todas as tartarugas mas não podemos determinar atividades diferentes para cada uma.

Outra sugestão em relação aos comandos DISTÂNCIA e DIREÇÃOPARA. Eu tenho usado, ultimamente, muito estes comando em desafios. Mas estes comandos são implementáveis e podemos programá-los no SLogo.

Agora, algumas questões. Primeiro: foi conservada a forma original do Logo com relação a listas e palavras? Ou seja, lista é tudo aquilo que está entre colchetes e palavra é tudo aquilo que vem precedido por aspas? Segunda questão: os comandos de manipulação de lista foram conservados? Pelo menos, os comandos usados mais frequentemente e mesmo aqueles que parecem mais raros mas, que são bem úteis, tipo palavra ou frase? Terceira: qual é a possibilidade de se importar telas de outros software? Eu não sei o quanto é difícil um software importar uma tela produzida por um outro editor gráfico tipo Paintbrush. Finalmente, com relação à questão da velocidade da tartaruga, muitas vezes é necessário usar o comando SLOW-TURTLE no Logo Writer para poder acompanhar o que a tartaruga faz. Agora, em algumas situações é desejável que a tartaruga se desloque mais rápido. Por exemplo, em alguns desenhos mais elaborados. Assim, é possível ter esta opção de velocidade: mais rápido e mais lento?

**Sílvia** - Com relação à pergunta de nº 4 (o que é programação hoje). Esta facilidade é ou não vantajosa para criança? Eu gostaria de ouvir a opinião da Léa.

**Afira** - Eu queria fazer um aparte meio provocativo do tipo “advogado do diabo”. Eu fico pensando, conhecendo o Logo desde 1970 no PDP 10, se nós não estamos muito presos ao passado, fazendo um QWERTY do Logo, um efeito QWERTY que o Papert fala no seu livro (*Logo: Computadores e Educação*, de Seymour Papert, Editora Brasiliense, 1985). Eu fico pensando, com a passagem para as linguagens de alto nível, se os programadores não acharam que eles perderam a essência do que seria programar. Por exemplo, no Windows, clicando o mouse é possível mudar os arquivos de um disquete para o outro. Perdeu-se todos aqueles comandos do sistema DOS. Quer dizer, será que nós estamos “congelados” no Logo de 70, comando via teclado? Eu não tenho resposta. Eu queria levantar este tipo de discussão, com base nas observações da Sílvia.

**Márcio** - Nós tivemos uma discussão semelhante a esta quando nós discutimos a questão da programação. Eu comecei a mexer com computação ainda na época da linguagem de máquina. Muitas alterações ocorreram e estão ocorrendo. Elas facilitam cada vez mais a interface com o usuário. Hoje eu não posso dizer que a plataforma Windows prejudica o usuário, pelo contrário, acredito que facilita. A discussão hoje, talvez, seja como obter os mesmos benefícios educacionais com estas ferramentas que estão chegando. Quem sabe não tenhamos que fazer uma reciclagem da nossa visão da utilização da ferramenta. Ontem, a ferramenta era usada via teclado. Era uma maravilha. E agora com os ícones, como será?

**Heloísa** - Só algumas informações antes de algumas respostas. O editor, você consegue fazer tudo isto que você quer fazer Márcio. Eu não consigo colocar todos os comandos na tela para serem selecionados. Mas o editor do SLogo tem a flexibilidade que tem o editor de qualquer ambiente de programação. A flexibilidade e as dificuldades inerentes. Quanto a possibilidade de movimentar a tartaruga com o mouse ou não, para mim ainda não é uma questão bem resolvida. Quando a Léa argumenta que com o mouse se perderia toda a referência métrica espacial, existe ainda um outro agravante: quando nós estamos no modo programável, não temos o mouse. Estas facilidades de marcar, desmarcar, nomear, deixar de nomear, retardam o processo de programação. Nós vamos ter que demorar mais tempo para falar para o aluno: vamos fazer um programa, um procedimento que faça um quadrado de diferentes tamanhos. Talvez, nós não saibamos quando é que isto vai acontecer ou não saibamos provocar as situações para que, efetivamente, todas estas coisas aconteçam se você tem mais facilidade tecnológica. Não sei, é uma questão que merece ser respeitada.

**Léa** - Deveria ser investigada.

**Heloísa** - Deve ser investigada. Nós ficamos presos a idéia de que é muito interessante começar a programar usando parâmetros e fazer um quadrado de diferentes tamanhos. Se o software já me dá um quadrado de diferentes tamanhos, qual deverá ser a atividade a ser explorada? Esta é a questão que nós temos que pensar quando existe tecnologia. Nós temos algumas dificuldades como eu coloco no texto. Por exemplo, quando se está trabalhando com o Logo Writer é possível marcar os comandos e reexecutá-los. Com isto, perde-se muito a sequencialidade, a estrutura seqüencial: para fazer um quadra-

do é necessário usar dois comandos e uma série de movimentos do cursor para reexecutar estes dois comandos. Quando passamos para o ambiente de programação, como é que vamos explicitar estes movimentos de cursor? O quadrado foi obtido clicando aqui, clicando ali. Como passar estes cliques para o contexto de programação?

**Léa** - É a mesma diferença entre o modo direto e o modo de programação.

**Heloísa** - Só que a passagem acontece em um outro nível.

**Valente** - Esta questão merece ser explorada do ponto de vista de pesquisa. É o que nós devemos fazer. Caso contrário, nós ficaremos na velharia, olhando para trás, para o “Logo dos anos 70”, quase petrificados. Nós estamos lutando com a criança que não quer fazer uso da ferramenta como nós estamos propondo. Como isto é possível? Por que nós vamos ficar insistindo se a criança não quer usar esta ferramenta e quer fazer outra coisa? O importante não é o que nós queremos. Portanto, esta questão deve ser estudada: o que se ganha fazendo programação deve ser explicitado. Foram mencionadas duas teses, mas isto não é conhecimento comum. Como é possível descartar uma ou outra característica se nós não temos conhecimento do que esta programação realmente faz?

Os últimos artigos do Papert dizem respeito ao fato de se obter um produto com maior ou menor facilidade e mostrar que com Logo é possível fazer um determinado produto que não é possível de ser obtido com outros software. Mas o Papert está comparando produto A com o produto B feitos com software diferentes. Ele não está dizendo: você está obtendo um produto

que é igual mas, aqui, tem programação; o outro software não tem e com programação você está ganhando a, b, c, d. Se a atividade com o computador é para se obter um quadrado como produto, é preferível usar o Paintbrush que se obtém um quadrado muito mais bonito. Não é necessário usar Logo.

**Heloísa** - Eu realmente tenho este tipo de preocupação. A opção que nós adotamos foi a mais tradicional possível. Sempre as pessoas perguntam: “porque não é possível marcar os comandos?”. A resposta é no sentido de manter uma certa coerência. No SLogo procuramos explicitar que para definir um procedimento é preciso mudar de ambiente. O usuário tem que solicitar, explicitamente, o editor e construir um programa. Este é um outro ponto que também pode ser discutido. Nós temos as justificativas.

Quanto à proteção do arquivo de figuras, é realmente um trauma, perde-se muitas figuras. Isto pode ser contornado. Quando o arquivo vai ser gravado é possível enviar uma mensagem dizendo que o arquivo já existe e perguntando se, realmente, o usuário quer gravar no mesmo arquivo. Este nível de proteção é interessante.

Quanto ao problema da animação, isto realmente foi dificuldade de programação: como é tratada a parte de interrupção e como o software foi implementado inicialmente. No começo, tudo foi construído ao redor do processador simbólico. A implementação da parte gráfica veio depois da parte simbólica. Assim, toda a parte de listas foi preservada, todos os comandos. A primeira versão que saiu era só o interpretador e o processador de listas, só o simbólico. Os outros ambientes foram sendo agregados. Assim, existe uma série de idéias que não foram previstas no projeto original. O objetivo era ter uma versão funcionando

para o pessoal começar a usar e suscitar discussões. Agora é que esta versão inicial está sendo reestruturada.

Para nós, a implementação deste software foi, também, um enorme aprendizado. Nós sabemos que não é a tônica de uma Universidade fazer um produto e colocá-lo nas mãos das pessoas. Aprender a fazer isto tem sido até um processo penoso, fica todo mundo ansioso: onde está o SLogo? E nós, nos “descabelando” para fazer um produto. É um produto da Universidade, com poucas pessoas envolvidas. Outros software para Windows, se contarmos o número de programadores na equipe, têm pelo menos 30 pessoas envolvidas. Nós temos um programador e uma série de estudantes. É mais aprendizado do que elaboração de um produto. Mas nós tínhamos que fazer esta implementação e passar por este aprendizado. Mas, é possível discutir todas estas questões.

Têm algumas coisas que, realmente, não foram implementadas. Por exemplo, a parte de animação, nós desistimos de continuar implementando nesta versão. Na próxima versão sai completo o ambiente de animação. Para facilitar a interação e obter algum tipo de controle no ambiente de animação nós colocamos o comando EMCOLISÃO. Mas concordo que é precário este tipo de controle. Com relação a parte de música, todo mundo diz: “é só pegar esta facilidade do Pascal, e implementar o comando TOQUE”. Nós temos idéias diferentes a respeito do ambiente de música. Nós queremos fazer um interfaceamento de música de modo a permitir a produção de música, também, via teclado de piano. O que é dedilhado pode ser convertido em procedimento Logo. É nesta direção que estamos trabalhando.

Quanto à importação de telas é difícil por causa do protocolo de gravação. A dificuldade não é trazer as telas para dentro do Logo. O Logo não “enxerga” o formato em que são gravadas as

telas do Paintbrush, por exemplo. Já, a exportação de telas do SLogo, é possível de ser feita. O outro software é mais flexível e aceita o formato que eu gravo no SLogo. Nós não estamos conseguindo importar telas de outros lugares. Inclusive, seria interessante importar tabelas. As pessoas fazem gráficos, às vezes, usando outros software e seria interessante trazer isto para dentro do Logo para trabalhar. Mas ainda não consigo importar porque não estou conseguindo ler os padrões.

**Valente** - Mas isto deverá ser resolvido de alguma maneira porque se nós vamos implementar facilidades de multimídia, isto significa que deverá ser possível trazer informação de outras fontes.

**Heloísa** - Sim, eventualmente isto deverá ser resolvido. Atualmente, nós não conseguimos fazer isto. Nós conseguimos exportar do SLogo para os outros software porque os outros são mais versáteis.

**Valente** - Isto está acontecendo porque você está fazendo a implementação em Pascal?

**Heloísa** - Também é. O problema maior é a questão do aprendizado de se fazer um software. Enquanto protótipo de pesquisa, está maravilha, tudo funciona. Mas fazer um produto efetivamente, nós do NIED temos que nos reestruturar. É um aprendizado. A maior deficiência foi esta mas, agora, o caminho está descoberto.

**Paulo Petry** - Nós temos acesso a uma variação do Logo Writer 2.0 que é o Splash Logo Writer. A única diferença do Logo Writer para o Splash Logo Writer é que ele tem dois comandos que, por sinal, eu nunca consegui fazer funcionar: Splashload - Splashsave e Loadsplash - Savesplash. Veio junto um software chamado Splash, que é uma espécie de Paintbrush, um software que importa fotos. Com este software é possível importar e exportar do Splash para o Logo. Consequentemente, eu poderia colocar uma foto no Logo e, com a tartaruga, desenhar em cima desta foto. Infelizmente, eu não consegui fazer funcionar. Não sei se é uma nova versão de DOS — o software solicita um DOS 3.2, algo assim. Parece que a solução, neste caso do Splash, foi fazer um software, que grava em um protocolo aceito pelo Logo. Mas, de novo, este software era incompatível com o Paintbrush. Eu não consegui trazer algo do Paintbrush para o Logo ou mandar algo do Logo para o Paintbrush.

**Heloísa** - Existem propostas neste sentido e eu até cheguei a sugerir alguma coisa como: a porta de entrada do Logo ser o Paintbrush, um Paintbrush programável. Com isto, quando se quer um desenho, usa-se o Paintbrush; quando se quer precisão, coisa que o Paintbrush não fornece, usa-se algo programável. Nós podemos voar e voar relativamente alto; nós podemos realmente mudar completamente “a cara” desta porta de entrada do Logo — não ser mais esta tela com a tartaruga. Mas existe esta preocupação de se poder trazer telas do Paintbrush, porque têm coisas que são interessantes de serem feitas neste ambiente e de serem importadas para o Logo e do Logo serem exportadas para o Paintbrush. Por que não voar, mudar um pouco, uma vez que estamos muito amarrados?

**Paulo Marchelli** - Parece que a porta da entrada do Logo pode ser algo diferente e bastante interessante quando se está

trabalhando no Windows. Hoje, o trabalho com crianças pequenas, de 4 e 5 anos, que não são alfabetizadas, usa as teclas com as setas para movimentar a tartaruga e assim elas são capazes de fazer um programa no Logo do DOS. Uma situação mais avançada, seria usar as idéias do Windows e permitir que a criança escolha um determinado comprimento para dizer o quanto a tartaruga deve se deslocar. Ela pode clicar em um determinado comprimento e ir fazendo o desenho. Com isto, não se compromete a programação. A possibilidade de escolha deve levar a uma situação de equilíbrio na qual a criança não vai conseguir elaborar determinadas situações de solução geométrica que exigem uma rotação precisa e que não são obtidas pelo click. Neste caso, a criança vai necessitar de algo que seja programável que demanda a métrica.

**Heloísa** - Esta discussão vai longe e acaba voltando para o ponto que o Valente mencionou. Nós podemos perguntar: por quê o Paintbrush e não um editor gráfico sofisticado? Por quê não? Volta, então, a questão original: o que nós queremos preservar neste novo ambiente? Nós podemos argumentar e sugerir um outro editor gráfico mais sofisticado no qual esta métrica vai ser explorada em um outro contexto. Enquanto nós não tivermos o substrato para fundamentar qualquer tipo de inovação, a tendência é deixar as coisas como estão. O que acaba acontecendo é sempre um pouco mais daquilo que eu chamo de “deslumbramento tecnológico”.

**Paulo Marchelli** - A conseqüência desta regulamentação parece-me, a grosso modo, forte. Está se preservando e, com mais rigor ainda, aquilo que é original: implementar uma métrica que faz com que o sujeito sofra contínuas equilíbrazões em função das dificuldades. Estamos usando um artifício técnico mais a-

vançado e trabalhando em um nível mais subjacente ainda da métrica. Eu vejo isto de modo muito otimista.

**Afira** - Gostaria de comentar a proposta do Paulo Marchelli. Eu não noto vantagem nesta idéia da porta de entrada. Observando crianças pequenas de 4, 5 anos trabalhando no Logo, a métrica é construída, inclusive, através dos erros. Para as crianças, quando elas estão fazendo seus primeiros projetos, o importante é o fechamento da figura. Para estas crianças, o trabalho está completo quando ela consegue fechar a figura. Ela pode chamar aquela figura de casa mesmo que a figura não corresponda à métrica do que seria uma casa. Entretanto, ter um software que possibilita à criança, sem a métrica, conseguir fazer figuras e obter o fechamento da figura, parece complicado. Porque depois, como a Heloísa observou, vai surgir a necessidade da métrica quando a criança quer fazer um quadrado. No Paintbrush nunca se sabe se um quadrado é um quadrado. Não temos como verificar isto. Qualquer figura que necessite de um ângulo constante é impossível de ser feita no Paintbrush. Não se consegue. Portanto, deve chegar o momento em que o Paintbrush não satisfaz completamente, porque a métrica é necessária.

**Paulo Marchelli** - É possível transformar o indicador do mouse na própria tartaruga?

**Heloísa?** - É. Mas tenho receio de perder as características do Logo.

**Cecília Baranauskas** - Nós estamos discutindo uma questão complicada. Sem ser saudosista, se nós lembrarmos quando o

Logo Geométrico surgiu, era completamente inovador do ponto de vista tecnológico. Na época em que muita gente no Brasil ainda usava cartão perfurado, o Papert criou aquele ambiente gráfico. A primeira versão Logo que nós usamos aqui na Unicamp, rodava em um terminal gráfico. Só existia um destes terminais. Isto para vocês terem uma idéia da sofisticação a nível tecnológico.

**Valente** - Na verdade não era um terminal. Era um osciloscópio que servia como um terminal gráfico do computador.

**Cecília Baranauskas** - O nível de sofisticação era bastante alto, um ponto completamente fora da curva. Não foi por acaso que o Logo Geométrico fez o sucesso que fez. Quer dizer, naquela época em que se programava FORTRAN e ninguém suportava — nem os alunos na Universidade — a criança sentava e construía coisas de maneira simples, bastante simples. Um procedimento que faz um quadrado é tremendamente simples. Hoje, no momento em que nós estamos, parece que a discussão caminha um pouco para o aspecto saudosista: aquele Logo era tão importante, aqueles comandos gráficos eram tão importantes e nós vamos desvirtuar tudo isto? Tem um pouco deste aspecto saudosista arraigado na nossa maneira de ver a linguagem Logo. Por outro lado, nós não podemos perder de vista que a conquista do Logo foi graças às facilidades de uso do computador que ele permitiu às crianças. Se hoje em dia usar o mouse, clicar, é um negócio prazeroso para a criança — ela consegue passar horas fazendo coisas no computador — nós não podemos deixar de usar este tipo de mecanismo de interação. Eu compreendo quando a Léa coloca a questão sobre o uso do comando MUDEPOS. Eles tiveram que fazer uma porção de cálculos geométricos, de métrica, para poder deslocar a tartaruga de um ponto para outro. Isto é importante. Entretanto,

quem é que está achando importante? Nós estamos achando importante. Será que a criança está sentindo prazer em fazer isto? Eu acho que a questão tem que ser colocada de outra maneira: como é que nós conseguiremos possibilitar à criança um envolvimento prazeroso com a Geometria ou com a Física usando mecanismos tecnológicos que facilitem esta interação, da mesma maneira que o Logo Geométrico permitiu naquela época? Isto se reflete, inclusive, na postura do facilitador, que o Paulo Petry mencionou nas discussões deste tópico. Muitas vezes o facilitador é chamado para resolver questões de programação ou dúvidas sobre comandos. Será que estas novas facilidades não deixariam o facilitador mais preocupado com as questões realmente relevantes da facilitação? Poderíamos propor um ambiente que livrasse a criança deste tipo de “chatice”.

Concluindo. Primeiro, nós não devemos perder de vista o contexto em que o Logo Geométrico foi criado. Segundo, nós não podemos desprezar o que existe hoje ou achar que é tudo fantasia tecnológica. Existe muita fantasia a nível de tecnologia mas, nós temos que aprender a incorporar estas coisas da melhor maneira possível, do ponto de vista psicológico e do ponto de vista da atividade de programação.

**Fróes** - Não se pode fugir mesmo disto. Nós temos que misturar um pouco estas coisas, mas é bom lembrar e separar um pouco. Quando se lembra a questão da histórica do Logo, fala-se no prazeroso e fala-se na chatice. Não há dúvida que naquela época, estes dois ingredientes eram importantes. O Papert desenvolveu o Logo a partir da idéia das engrenagens da sua infância que foram muito importantes porque era algo prazeroso. Por outro lado, em termos epistemológicos, qual era a idéia que ele levantava? A existência de um instrumento que permitisse uma representação da forma de pensar da criança, do usuário, independente de ser ou não prazeroso. O que está

acontecendo agora é que as novas tecnologias estão separando estas coisas e nós não temos condições de pensar como estas novas tecnologias podem nos ajudar a entender a forma de pensar das crianças ou do usuário. Eu, pelo menos, sinto-me sem condições e acho que este é um desafio para todos nós que trabalhamos na área de pesquisa em Informática e Educação. O prazeroso é uma coisa e a tentativa epistemológica para entender a forma de pensar está um pouco dissociada disto. Eu vejo os meus filhos pequenos que não têm o menor interesse pelo Logo. O mouse é uma beleza para eles e o Paintbrush idem. Já, o garoto de 14 anos, está querendo programar em Logo. Isto é novo porque ele nunca quis e nunca teve interesse pelo Logo. Com isto, advém a pergunta: será que nós não temos que repensar tudo isto e pesquisar muito esta questão da nova tecnologia? Nós estamos sempre voltando àquela questão: o que é programação hoje? Isto significa que será necessário repensar a programação.

**Cecília Baranauskas** - Eu concordo com o Fróes. Entretanto, quando uso a palavra prazeroso, eu não quero que ela seja entendida no mesmo sentido que o prazer que a criança tem usando o videogame. Tem que haver o desafio para a criança e também o prazeroso. Ou seja, nós temos que manter o prazer dentro do contexto do desenvolvimento intelectual.

**Léa** - Eu quero comentar o que a Cecília mencionou e enfatizar com um exemplo. Nós já estamos até começando a trabalhar com uma estação multimídia porque nós temos que investigar. Uma das teses que nós estamos desenvolvendo é sobre a complexidade do uso do hipertexto. Nós estamos estudando quais mecanismos estão funcionando no uso destas novas ferramentas.

Com relação a questão da chatice: é chatice para nós que não temos paciência ou chatice para a criança? Quando nós colocamos que é preciso perturbar e que o facilitador tem que complicar a vida da criança, o parâmetro para julgar esta complicação não é nunca com a intenção de aumentar o esforço e castigar a criança. Se a criança está em atividade, ela está com prazer, porque a motivação não é externa, a motivação é intrínseca. Assim, se a criança está tentando usar o MUDEPOS, ela tem prazer em fazer isto. Se ela não tem prazer, a atividade não é desafiadora: ela bloqueia ao invés de fazer a mente funcionar. Tudo o que nós sabemos até hoje e que temos estudado é que a atividade de programar em Logo é indicada para fazer funcionar o pensamento da criança e para colocá-la em um ambiente lúdico de desenvolvimento. Neste ambiente ela faz coisas porque gosta e porque ela tenta vencer a si mesma. Como explicar aquele esforço que a leva, no final da atividade, a bater palmas e dizer “consegui”? Agora, eu estou de acordo com você e com a Heloísa sobre a questão de que nós temos que investigar. Nós temos que saber como e onde deve entrar a programação e como ela poderá ser desafiadora. Estas idéias novas têm que ser entendidas.

**Cecília Baranauskas** - Eu usei o termo “chatice” mais para refletir a idéia de que uma coisa é o que nós achamos que é interessante e queremos que a criança faça. Outra coisa é o que ela acha que é interessante e quer fazer.

**Léa** - O parâmetro para o facilitador é o que a criança acha que é interessante. Nós temos que achar interessante o que a criança acha interessante. O facilitador tem que complicar porque a complicação é interessante para a criança e é o que mantém a atividade.

**Cecília Baranauskas** - O bom desafiador é justamente este. Entretanto, é complicado ter um equilíbrio entre o que o facilitador acha que é interessante e o interesse, propriamente, da criança. Não podemos perder de vista que o foco tem que estar centrado na criança. No interesse dela.

**Márcio** - Eu queria, primeiro, parabenizar o grupo todo que elaborou o software. Uma coisa é a elaboração; outra, muito diferente, é dar opiniões sobre o programa dos outros. Eu quero deixar bem marcado que vocês estão de parabéns e reforço dando um exemplo da empresa Microsoft. Após a elaboração da versão 6. do DOS, constatou-se vários “bugs”. Foi necessário elaborar um “upgrade” da versão (DOS 6.2 ) com as devidas correções e distribuir via BBS. Este fato ocorreu com uma grande softhouse, que tem inúmeros programadores e muitos recursos. Visto desta dimensão e considerando todas as dificuldades inerentes ao trabalho de vocês, realmente, o trabalho é digno de respeito. Aqui, tivemos pouco tempo para uma análise mais aprofundada sobre o SLogo, o que farei, com certeza, em Brasília. Mesmo assim gostaria de sugerir algumas coisas.

Por exemplo, será que seria possível a tecla de seta armazenar os últimos dez comandos? Isto facilitaria o trabalho diminuindo a tarefa de digitar. Eu senti esta dificuldade ao tentar repetir uma mesma tarefa. Aliás esta função já existe no Logo do DOS. Foi explicado que quando se trabalha com editor de texto é possível ter “clipboard”, poder copiar, guardar na memória e utilizar. Então esta pergunta está respondida.

Foi discutido o problema do mouse. Já que estamos trabalhando em uma interface gráfica e como, através do depurador, o aluno pode ver o que está acontecendo com o seu programa, não seria possível deixar indicado na tela o posicionamento da tartaruga? Por exemplo, a tartaruga parte da posição [0 0] e o

aluno manda-a para uma posição qualquer. Em um canto da tela o valor das coordenadas da tartaruga poderia ser indicado. Eu não sei se, em termos de implementação, isto é fácil. Fica a sugestão.

**Paulo Marchelli** - Na verdade, teríamos um módulo euclidiano e um módulo cartesiano, para ser bem fiel às origens da Geometria e cada um teria as suas implementações de interface pertinentes. Outra observação é que o que está ocorrendo é a “síndrome do mouse”. Afinal, como é que o Logo pode ser atualizado?

Uma outra questão importantíssima que o Fróes colocou: será que estas novas tecnologias vão ser tão úteis e tão ricas quanto o Logo está sendo? Nós sabemos que a concepção tecnológica do Logo é antiga mas, não ultrapassada. Será que as novas tecnologias vão permitir ver o pensamento da criança tal e qual o Logo permite? Eu acredito que sim. As novas tecnologias, talvez, facilitem até mais, desde que se disponha de ferramentas construídas com este objetivo.

**Paulo Petry** - Sobre a questão programar ou não programar, eu não consigo me lembrar quem foi que falou, eu acredito que foi o Mitchel Resnick em um congresso no ano passado em Boston, que comparou a atualidade com uma época em que se achava que as pessoas não precisavam aprender a ler e a escrever. Ele disse que houve uma época em que as pessoas achavam que só algumas precisavam ler e escrever e questionou se isto não estaria acontecendo hoje em relação à programação. Quer dizer, algumas pessoas da informática precisariam saber programar e os usuários teriam um produto, simplesmente, clicando um botão. A partir desta idéia o Mitchel Resnick falou sobre os novos paradigmas de programação.

Seria bastante interessante nós estudarmos outras formas de programar, de construir programas, que não seja, simplesmente, escrevendo comandos. Valeria a pena estudarmos isto.

Com relação ao que estava sendo dito sobre o Logo, eu estava pensando se o Logo não obedeceria ao que a Margareth Axt escreveu, há um bom tempo atrás, sobre o que seria um bom desafio em Logo. Ela colocava uma coisa que para nós, hoje em dia, é algo bastante óbvio: um bom desafio não poder ser nem difícil demais — uma vez que a pessoa nem começaria a trabalhar com ele — e tem que parecer fácil mas com alguma dificuldade. O Fróes lembrou, que é uma característica do Logo não só ser simples, ser possível de ser utilizado pelos alunos sem que eles precisem saber, por exemplo, o que é coordenada de saída mas, também, ser poderoso. Inclusive, eu várias vezes aqui falei do Paintbrush, mas não é a mesma coisa. Eu me lembro de uma vez que uma professora me procurou indignada, depois da primeira parte de um curso. Ela disse que tinha trabalhado no computador da amiga e aquilo sim é que era computador. Tinha um editor de texto que escrevia e não era aquela complicação do Logo, da “tartaruginha”, que isto era uma coisa atrasada. Eu tive que explicar para ela o que era uma linguagem de programação e o que era um editor de texto. Realmente, nós esquecemos que o Paintbrush é um editor gráfico, só. Fico pensando se quando nós fazemos a comparação Paintbrush versus Logo, será que não estamos revelando com isto a própria limitação do nosso trabalho com os alunos? Quer dizer, se o trabalho com o aluno é realmente só ficar fazendo “desenhinho”, então por que não usar o Paintbrush? Nós sabemos que este tipo de uso do Logo, salvo com crianças menores ou com crianças com dificuldades especiais, em dois toques se esgota; esgota o que é possível de ser desenvolvido com estes comandos. E mesmo assim, muitos continuam presos ao Logo Gráfico. Se realmente, o uso que se faz do computador é este, então vamos dar de uma vez para cri-

ança, algo que, pelo menos, não crie tanto trabalho para se obter um desenho. Entretanto, eu acho que a solução não é esta. A solução é manter o que seria o espírito do ambiente Logo — fornecer para criança elementos simples e poderosos — e não ficar apenas no Logo. Nós temos que aprender a fazer um percurso por vários software diferentes e saber oferecer estes software. Assim como nós oferecemos recursos do Logo, saber oferecer outros software que têm os recursos que o aluno necessita. É muito importante que nós não caiamos na ingenuidade que é esta questão do que é prazeroso. Uma atividade que é prazerosa para a criança é editar figuras. Ela ficava no EDFIG por duas razões: uma, porque ela conseguia produzir um efeito rapidamente, sem precisar usar os comandos do Logo para desenhar mesmo. Outra razão, pelo fato de não ter sido fornecido à criança algo suficientemente simples que ela pudesse utilizar e desenvolver o seu trabalho. Para as crianças é desafiante, é prazeroso fazer algo que não seja um simples jogo de videogame. Os jogos de videogames são rapidamente abandonados, tão logo as crianças conseguem transpor as fases. Ninguém continua jogando um videogame que já conseguiu transpor várias fases. Eles abandonam imediatamente e partem para outro jogo. A nossa preocupação deve ser no sentido de entender o que está sendo desenvolvido quando se utiliza um determinado software. Isto não deverá ocorrer somente com um software já que vários software poderão ser utilizados. O Logo é importante porque é uma linguagem de programação, é simples, é poderosa mas, é claro, não é a única.

**Cecília Baranauskas** - Tenho a impressão de que eu não me fiz entender bem. Quando eu digo que nós precisamos olhar para a tecnologia, eu não estou excluindo a atividade de programar. Não significa que a criança vá ficar jogando videogame. Se é consenso que programar tem as suas virtudes, é desafiador e cria um contexto prazeroso para criança, nós pode-

mos ter programação dentro de um contexto de novas tecnologias. Segundo ponto, nós ouvimos nestas discussões as pessoas dizendo que programar é difícil. Agora eu estou ouvindo um discurso contrário. Assim, se programar é difícil, nós temos que repensar esta atividade de programar. A questão não é “tirar a programação e só ficar brincando” porque senão você tem só prazer e não foi isto que eu quis dizer. O que me incomoda e que eu estou pensando já há muito tempo, é a questão do repensar o programar. Eu sou uma pessoa que acredito piamente que acontecem muitas coisas interessantes enquanto um sujeito está programando. Agora, quando eu digo prazeroso, eu acho que tem que ser prazeroso, sim. Isto não elimina o fato de ter ou não ter que programar. Não são duas coisas diferentes.

**Heloísa** - É muito interessante esta idéia de diversos software. Eu também acho que é bobagem querer incorporar tudo em um só software. Entretanto, o que nós temos que buscar, para resolver este problema, é um ambiente mais fácil para programar do que o Logo. Isto deve ser feito para que ocorram estes avanços e que não fiquemos somente no “desenhinho” e possamos romper um pouco esta barreira. Nós estamos vendo que nos Estados Unidos o Logo está falecendo. As pessoas não programam, mesmo com todas as facilidades que têm sido incorporadas nas últimas versões do Logo. Temos que atacar em duas frentes: preparar o facilitador e usar tudo de bom que existe no Logo e tudo de bom que existe em programação. Não deixar o Logo como está porque ele está deixando todo mundo insatisfeito.

**Cecília Baranauskas** - Nós não devemos ter a preocupação de ficar afirmando que o Logo é poderoso, que o Logo é inte-

ressante. O próprio contexto de uso do Logo está dizendo ou vai dizer isto.

**Léa** - Programar é difícil. Isto nós sabemos e gerações que estão aqui têm esta dificuldade. Não sei se no futuro, para os outros, para as gerações novas, vai ser difícil. Mas, na Educação, nós vamos usar muitos recursos da informática, que não são, necessariamente, programação. Como foi colocado nas discussões prévias, dependendo do projeto, podemos usar aplicativos ou outros ambientes. Entretanto, o momento da programação é muito especial justamente pelas vantagens que ela tem para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno.

**Valente** - O problema é que não existe uma programação fácil.

**Léa** - Não tem uma programação fácil. É difícil. E o que nós estamos sentindo maior dificuldade é com a formação de facilitadores: como vamos fazer os professores se apaixonarem por programação? Porque se eles não se apaixonarem, eles não vão nunca programar.

**Cecília Baranauskas** - Talvez isto exija “mudar a cara” que tem a programação.

**Léa** - É este momento que nós estamos vivendo. Por isto que não se pode chegar a uma conclusão. Desta reunião, nós não podemos chegar a uma conclusão. Nós estamos em pleno caminho, fazendo o caminho.

**Afira** - Existe um problema. A nossa programação é feita com base em uma lógica binária e com uma máquina seqüencial. Estão aparecendo outras lógicas, outras matemáticas e outra maneira das pessoas operarem. A própria noção de hipertexto não é seqüencial e a sequencialidade é, realmente, uma das dificuldades da programação. Nós ainda não temos resposta para isto.

**Valente** - A atividade de dar ordens é difícil, mesmo para um outro ser humano. Isto independe se a lógica é binária ou se a máquina é seqüencial. O problema é o da comunicação, de passar uma idéia para o outro. Eu não consigo entender como nós podemos tornar isto fácil. Se com a linguagem natural nós temos problemas, como é que com a máquina isto será facilitado? Não entendo o que significa facilitar a programação. Quer comandos mais simples do que os do Logo?

**Cecília Baranauskas** - Isto é uma questão de nível. Por exemplo, no tempo em que se programava em FORTRAN, o Logo Geométrico que o Papert apresentou foi uma facilidade a nível de programação. É uma questão do nível de aplicação que deve ser usado para se escrever um determinado programa.

**Paulo Petry** - Anteriormente eu não tinha compreendido algo que depois foi esclarecido. Entretanto, existe um aspecto que eu não entendi e quero insistir na posição de se usar vários software. Devemos ter várias alternativas, não uma alternativa Logo e nem a alternativa precisa ser Logo. Com determinados alunos será interessante que ele escreva comandos, que ele programe; com outros, por exemplo, pode não ser tão interessante. Por exemplo, gastar um tempo enorme para fazer uma paisagem, quando o mais interessante naquele programa vem

depois que a paisagem está concluída. Porque não podemos trabalhar com uma estrutura de hipertexto e neste hipertexto fazer cada tela mais facilmente através do mouse? Isto porque já podem ter sido trabalhados certos conceitos e não vale mais a pena voltar neles. Neste caso, podemos desenhar com mouse.

Nós devemos ser bastante flexíveis e bastante abertos. Quando eu digo que o Logo é poderoso, eu não estou ganhando dinheiro com isto. Ele permite mais do que um editor de texto ou um editor gráfico permitem fazer. Em compensação, ele pode colocar dificuldades que, digamos assim, uma outra linguagem de programação não colocaria.

**Elizabethte** - Hoje questionamos a formação do professor. Se vemos tanta coisa acontecendo, como o Petry citou, então, o professor precisará ser muito flexível para saber utilizar uma intervenção adequada para cada aluno. Portanto, temos que nos preocupar muito mais com a sua formação. No futuro este papel será mais complicado ainda, porque o professor terá que fazer opções, precisará ter autonomia e flexibilidade para poder decidir, identificando para cada aluno o que precisa ser encaminhado ou colocado à disposição em termos de software.

**Léa** - Eu estou plenamente de acordo. E o Valente colocou o dedo na questão: a comunicação humana. Nós temos a possibilidade de nos comunicarmos pela fala direta com o computador e os próprios ambientes informáticos e a tecnologia podem nos ajudar a compreender melhor como podemos nos comunicar. É o caso da comunicação em rede. Nós estamos observando a dificuldade das pessoas dizerem o que querem dizer e do outro entender o que se espera que ele entenda, mas, que só entende o que ele quer entender. Através da máquina, nós

estamos nos comunicando uns com os outros e podemos estudar melhor isto.

**Fróes** - A questão é: o que é mais importante privilegiar com fins epistemológicos construtivistas, como a Léa observou de forma bem clara? Nós não vamos ter as respostas. Nós estamos, como foi dito aqui, caminhando, estamos no caminho. Quando se diz que programar é difícil, eu queria lembrar que pensar é difícil: pensar no sentido crítico, pensar utilizando as estruturas de pensamento que nós temos. É por isto que programar é difícil. Piaget diz que a Lógica é o espelho do pensamento. Ele não disse isto à toa. Os próprios recursos informatizados e as lógicas formalizadas estão espelhando o pensamento de quem as trabalhou. Existem hoje as lógicas polivalentes e não só esta lógica bivalente. Inclusive, um dos matemáticos mais famosos do mundo em lógica polivalente é um brasileiro. E os trabalhos dele têm sido publicados e discutidos na área de Psicologia e Psicanálise e nem sempre na área de Matemática.

**Heloísa** - Você está falando do Nilton da Costa?

**Fróes** - Sim, do Nilton da Costa. Se os instrumentos informatizados que nós temos permitem, de alguma maneira, verificar o que Piaget diz — que a Lógica é o espelho do pensamento — é porque, de fato, esta Lógica formalizada, traduzida em um instrumento informatizado, foi desenvolvida por pessoas. O que nós temos que fazer é tentar acompanhar esta evolução.

Eu queria retornar a um ponto que o Petry levantou quando ele lembrou a história da leitura e da escrita. Eu gostaria de ter acesso a esta literatura, porque, de fato, nós estamos regredin-

do. Se nós formos pensar que ler e escrever seria privilégio de alguns que vão ler e escrever para que os outros ouçam, não será isto que pode estar ocorrendo na mídia eletrônica? A dificuldade de programar, me lembra a questão da imagem. Há muitos trabalhos hoje em comunicação, centrados na questão da imagem, deixando um pouco de lado esta questão de programação e produção de texto, que tem interessado aos pesquisadores da área de comunicação. O livro *Imagem e Máquina (Imagem e Máquina: A Era das Tecnologias do Virtual*, organizado por André Parente, Editora 34, 1993) aborda exatamente isto. Estas novas tecnologias, inclusive, a questão das tecnologias ditas do virtual, estão levando a uma tecnologia do imaginário. Imagem é mago e daqui a pouco, somente algumas pessoas estarão pensando. Todas estarão na imagem e só algumas estarão pensando. Não estou querendo defender os paradigmas de programação, mas eu continuo a achar que programar é difícil porque pensar é difícil. É importante que nós repensemos a dificuldade do programar, até mesmo com as novas tecnologias.