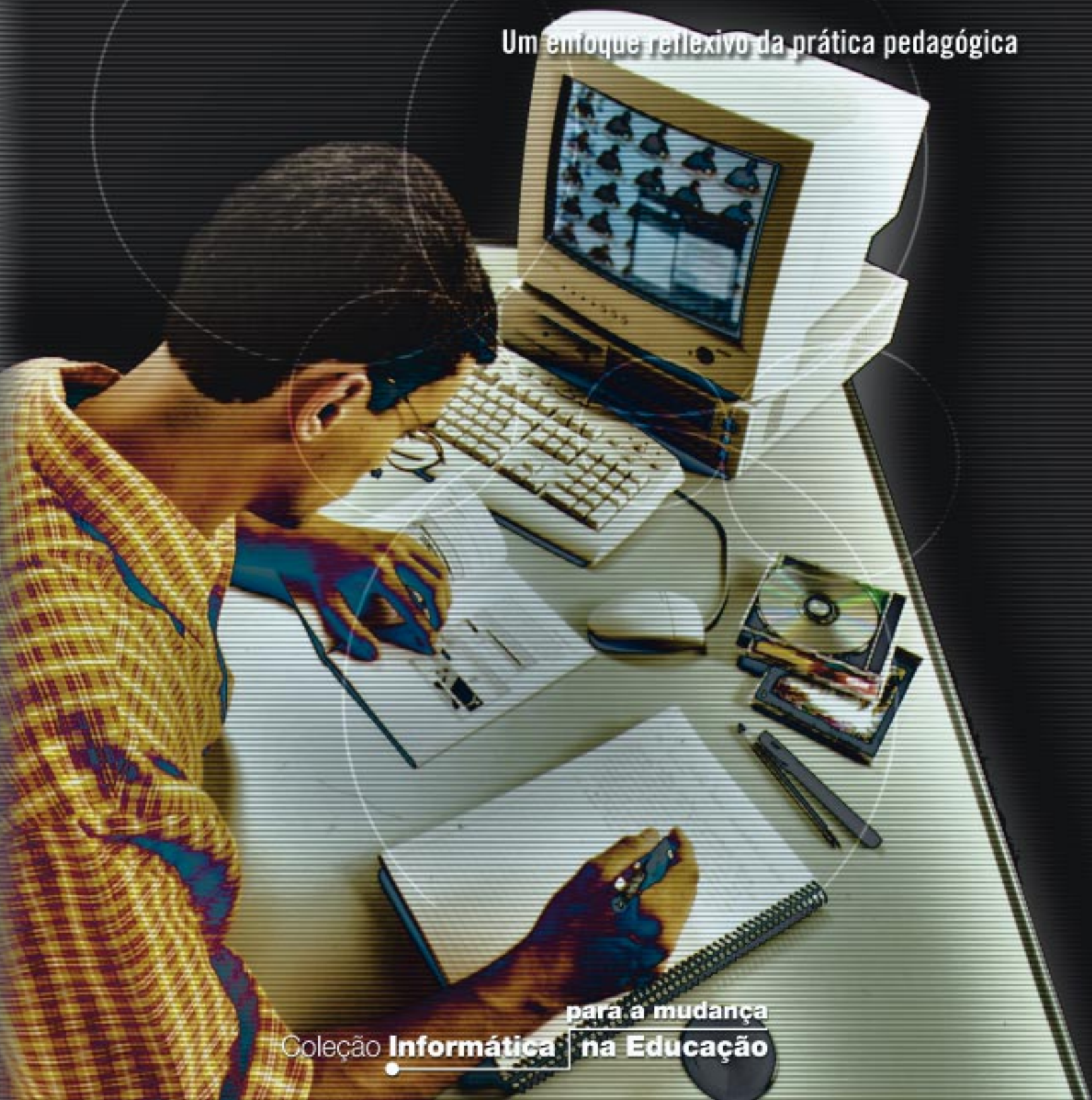


# O uso do computador na formação do professor

Um enfoque reflexivo da prática pedagógica



Coleção **Informática** **para a mudança**  
**na Educação**

Presidente da República Federativa do Brasil

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

Ministro da Educação

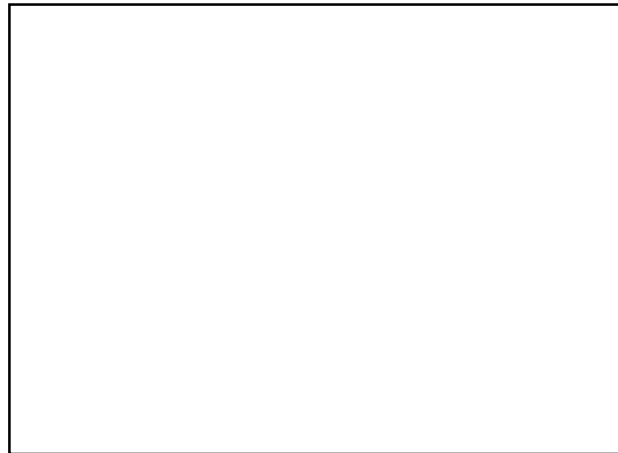
PAULO RENATO SOUZA

Secretário-Executivo

LUCIANO OLIVA PATRÍCIO

Secretário de Educação a Distância

PEDRO PAULO POPPOVIC



ORGANIZAÇÃO, PRODUÇÃO, ARTE



[estapalavra@uol.com.br](mailto:estapalavra@uol.com.br)

# O uso do computador na formação do professor

**Um enfoque reflexivo da prática pedagógica**

**MARIA ELISABETTE BRISOLA BRITO PRADO**

Pesquisadora do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Universidade Estadual de Campinas. Mestre em Educação na área de Psicologia Educacional da Faculdade de Educação da Unicamp.

Doutoranda em Educação no Programa de Educação: Currículo na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

[bprado@turing.unicamp.br](mailto:bprado@turing.unicamp.br)



# Informática para a mudança na Educação

A tarefa de melhorar nosso sistema educacional, dinâmico e complexo, exige atuação em múltiplas dimensões e decisões fundamentadas, seguras e criativas. De um lado, há melhorias institucionais, que atingem instalações físicas e recursos materiais e humanos, tornando as escolas e organizações educacionais mais adequadas para o desempenho dos papéis que lhes cabem. De outro, há melhorias nas condições de atendimento às novas gerações, traduzidas por adequação nos currículos e nos recursos para seu desenvolvimento, num nível tal que provoquem ganhos substanciais na aprendizagem dos estudantes. O MEC tem priorizado, ao formular políticas para a educação, aquelas que agregam às melhorias institucionais o incremento na qualidade da formação do aluno. Este é o caso do Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo.

O ProInfo é um grande esforço desenvolvido pelo MEC, por meio da Secretaria de Educação a Distância, em parceria com governos estaduais e municipais, destinado a introduzir as tecnologias de informática e telecomunicações – telemática – na escola pública. Este Programa representa um marco de acesso às modernas tecnologias: em sua primeira etapa, instalará 105 mil microcomputadores em escolas e Núcleos de Tecnologia Educacional – NTE, que são centros de excelência em capacitação de professores e técnicos, além de pontos de suporte técnico-pedagógico a escolas.

A formação de professores, particularmente em serviço e continuada, tem sido uma das maiores preocupações da Secretaria de Educação a Distância, em três de seus principais programas, o ProInfo, a TV Escola e o PROFORMAÇÃO.

Os produtos desta coleção destinam-se a ajudar os educadores a se apropriarem das novas tecnologias, tornando-os, assim, preparados para ajudarem aos estudantes a participar de transformações sociais que levem os seres humanos a uma vida de desenvolvimento auto-sustentável, fundada no uso ético dos avanços tecnológicos da humanidade.

Pedro Paulo Poppovic  
Secretário de Educação a Distância



# Sumário

<b>9</b>	Introdução
<b>13</b>	Primeira parte - Contextualização do estudo
<b>14</b>	Formação do professor
<b>25</b>	Informática na Educação
<b>37</b>	Segunda parte - Narrativa e análise local: o cenário do estudo
<b>39</b>	Desafiando a programação
<b>42</b>	Integrando domínios
<b>45</b>	A tríade de aprendizagem
<b>50</b>	O conflito emergente
<b>57</b>	Refletindo a prática pedagógica
<b>68</b>	Do caos para uma nova compreensão
<b>81</b>	Terceira parte - Análise global
<b>82</b>	A recorrência do ciclo de aprendizagem
<b>84</b>	O projeto: um compromisso pessoal e institucional
<b>86</b>	A tríade: alavanca do processo reflexivo da prática pedagógica
<b>89</b>	Delineando a tríade para uma formação de professor construcionista
<b>97</b>	Referências bibliográficas



# Introdução

Este livro é uma reflexão sobre o processo de implementação do uso do computador no contexto de formação de professor. Os aspectos envolvidos nessa experiência me pareciam desafiantes e inovadores. Até então, estudos sobre o uso do computador, mais especificamente da linguagem Logo no contexto da escola pública brasileira, eram escassos, principalmente quando se tratava de cursos de formação do professor.

Particularmente, o curso de Magistério vem apresentando uma problemática que precisa ser elucidada. Vários autores, como Giroux (1988), Castro (1981), Mello (1987), Silva (1993), Demo (1993), entre outros, discutem a qualidade desse curso e o apontam como uma das modalidades mais deficientes do ensino<sup>1</sup>. Ao mesmo tempo, torna-se cada vez mais reconhecida a importância do trabalho pedagógico, sobretudo do professor das séries iniciais, no desenvolvimento intelectual da criança. Isso acaba criando um impasse: *a deficiência da formação versus o compromisso da atuação do professor*. É uma situação que precisa urgentemente ser repensada.

Por isso, a idéia de utilizar a linguagem de programação Logo no contexto do curso de Magistério tornava-se mais instigante. Qual seria o seu efeito no processo de formação do professor? Como uma nova ferramenta pedagógica e um modo de pensar e fazer a Educação de forma tão diferente da Escola seria vista e assimilada pelos alunos e professores? Minha preocupação não era a busca de evidências para comprovar uma hipótese claramente definida *a priori*. Mas estava, sim, na compreensão das implicações educacionais envolvidas no decorrer da experiência.

Eu tinha referências pessoais. Durante o processo de aprendizagem da linguagem de programação, tive oportunidade de refletir sobre o meu próprio processo de aprender. E isso passou a fazer parte de minha vida profissional e acadêmica. Quando comecei a trabalhar com a linguagem Logo, em cursos de 1º e 2º graus, em escolas especiais e em cursos de capacitação e especialização de professores na área de Informática na Educação, a todo instante podia reconhecer o potencial da atividade de programação na aprendizagem. Eu podia ver o envolvimento do sujeito ao aprender, ao criar idéias e refletir sobre elas. Partilhava isso tudo com o aluno e sentia sua satisfação ao rever e explicitar o seu processo de criação, a sua caminhada intelectual.

As características que o ambiente de aprendizagem, baseado nos princípios construcionistas de Papert, propiciam em relação à aprendizagem significativa, contextualizada, em que o sujeito aprende colocando a “mão na massa” e com a mente envolvida, levavam-me a compreender o seu efeito dentro de um curso de formação de professores. Será que, vivenciando os aspectos de uma nova forma de aprender, poderia despertar o desejo de repensar as concepções de ensino e aprendizagem? Existe quase um consenso entre educadores e educandos quanto à necessidade de mudar o sistema educacional vigente. O descompasso que existe entre as características do novo modelo emergente do século XXI e as características da escola baseada no século XIX torna-se cada vez mais visível. Nesse novo paradigma, o dinamismo e a rapidez da informação demandam uma nova forma de pensar a aprendizagem e o conhecimento.

Quando se reflete sobre o sistema educacional para a nova era, é impossível ignorar o uso da tecnologia. E, certamente, as intenções podem ser as melhores, quando se pensa em modernizar a escola por meio da aquisição de equipamentos tecnológicos, como os computadores. Entretanto, isso

<sup>1</sup> Cabe ressaltar que existem exceções, como a proposta inovadora do Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM), que enfatiza a qualidade da formação do professor do nível de 2º grau pelo sistema público de ensino.

não é suficiente para modificar o sistema de ensino, tendo em vista as necessidades atuais da sociedade.

Utilizar o computador, baseando-se nos princípios educacionais vigentes que enfatizam a eficiência das técnicas e dos métodos de ensino, visando à memorização e à reprodução de conceitos, fatos e resoluções, pode apenas dar a ilusão de que a escola está em processo de transformação. A implementação do uso do computador na abordagem educacional construcionista é mais complexa porque implica o repensar sobre o processo de aprender e de ensinar.

Nessa perspectiva, o papel do professor é fundamental, pois é na sua ação que as idéias, os princípios construcionistas se materializam. Portanto, é preciso investir na formação do professor, propiciando o desenvolvimento de sua capacidade crítica, reflexiva e criativa. Dessa forma, não basta o professor aprender a operacionalizar o computador, isto é, saber ligar e colocar um software para o aluno usar. O professor precisa vivenciar e compreender as implicações educacionais envolvidas nas diferentes formas de utilizar o computador, a fim de poder propiciar um ambiente de aprendizagem criativo e reflexivo para o aluno.

É por essa razão que a Informática deve estar integrada aos cursos de formação de professores, a fim de que os futuros educadores possam construir, na prática, esse novo referencial pedagógico. Saber integrar, conscientemente, o uso do computador na prática pedagógica significa transformá-la e torná-la transformadora do processo de ensino e aprendizagem.

O presente estudo mostra, por meio de uma narrativa, que o uso da linguagem de programação Logo no curso de Magistério extrapola os aspectos computacionais, em termos de propiciar o desencadeamento reflexivo da prática pedagógica. No entanto, é a partir da atividade de programação que emergem várias situações de conflitos cognitivos, as quais provocam o aluno em formação a refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem.

No desenvolvimento dessa experiência — que pode ser entendida como um projeto sendo construído na ação —, foi criada uma dinâmica própria, que expressa a coexistência de duas abordagens educacionais distintas. Uma abordagem construcionista, baseada na visão de Papert, que se desenvolve a partir da atividade de programação, e a outra, baseada na visão reprodutora de ensino e aprendizagem, que resgata o modelo de estágio dos cursos de formação de professores.

O efeito da coexistência de duas abordagens definiu a tríade de aprendizagem *Aprende—Ensina—Observa*, que é pautada na atividade de programação. Nessa tríade, a aluna em formação vivencia uma nova experiência híbrida, isto é, uma experiência mesclada por concepções e práticas educacionais inovadoras e tradicionais, desempenhando três papéis distintos: aprendiz da linguagem de programação Logo, professora que ensina Logo a crianças e observadora da aluna-professora que ensina Logo para crianças.

Como aprendiz da linguagem de programação, a aluna vivencia uma nova situação de aprendizagem, por meio de um processo cíclico constituído pela *descrição—reflexão—depuração*, que se estabelece na interação (*sujeito versus computador*) durante a atividade de programação (Valente, 1993). No processo de programar, a aluna aprende, aplicando e integrando os diversos conceitos, desenvolvendo suas próprias estratégias e, essencialmente, pensando e compreendendo o seu próprio processo de aprendizagem.

O importante é que o ciclo reflexivo da atividade de programação —*descrição—reflexão—depuração*— pode ocorrer em outros níveis de interação, a exemplo de quando o professor atua no processo interativo do sujeito com o computador (*professor versus (sujeito X computador)*). Nessa situação, o ciclo se estabelece em relação à ação pedagógica do professor.

Nessa experiência, o ciclo reflexivo da ação pedagógica fica evidente quando a aluna em formação desempenha o papel de professora no projeto, ensinando Logo para crianças. A maneira de a aluna intervir no processo de aprendizagem da criança (na sua ação pedagógica) muitas vezes é baseada nos princípios das técnicas e dos métodos de ensino tradicionais (tecnocentrismo). Entretanto, no contexto Logo, tal intervenção não encontra eco na situação de aprendizagem em que a criança está envolvida (programando). Nesse momento, surgem dúvidas e conflitos decorrentes da ação pedagógica da aluna, enquanto professora. Essa situação perturba a aluna em formação. No entanto, é a perturbação que provoca o questionamento sobre o processo de ensinar e de aprender. E, portanto, assinala a emergência do processo reflexivo da ação pedagógica no projeto.

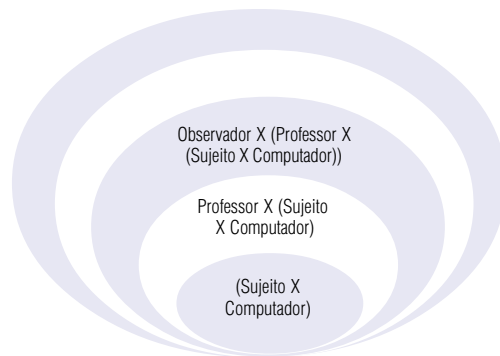
Ao desempenhar o papel de observadora da *interação (aluna-professora versus (sujeito X computador))*, a aluna acompanha duas situações simultaneamente: o processo de aprendizagem da criança e o modo de intervir da aluna-professora. Aqui, a aluna-observadora estabelece relações entre o processo de aprender e o de intervir. Em outras palavras, na atividade de observação, a aluna estabelece relações entre o ciclo reflexivo da criança programando e o ciclo reflexivo da prática pedagógica da aluna-professora. A partir dessas relações, surgem novas indagações e o reaparecimento num outro nível do ciclo reflexivo da prática pedagógica.

A tríade *Aprende–Ensina–Observa* propicia, por meio dos vários níveis de interação, o estabelecimento do ciclo reflexivo de aprendizagem. No entanto, percebo, durante o desenvolvimento do projeto, que o ciclo transcende o interior das atividades da tríade. O processo reflexivo das alunas também expressa um nível de compreensão sobre a ação pedagógica de forma mais global. Isso fica evidente quando as alunas em formação começam a refletir sobre diferentes questões educacionais, como a qualidade da sua formação enquanto profissional da Educação.

O desenvolvimento do projeto revela-se como um contexto de aprendizagem que favorece a recorrência do ciclo reflexivo, que pode ser entendida pela metáfora do crescimento de uma cebola, como mostra a figura 1. No contexto deste estudo, a semente reflexiva germina na atividade de programar, na qual o sujeito reflete na e sobre a sua ação-pensamento. O processo, por meio dos vários níveis de interação, se amplia, relacionando os elementos de outras instâncias envolvidos no sistema da escola.

É nesse complexo reflexivo que as professoras do curso de Magistério interagem, por meio da sua ação pedagógica, intervindo na organização e na dinâmica das atividades da tríade. A recorrência do ciclo ocorre com as professoras do Magistério, quando elas se deparam com os questionamentos e os conflitos das alunas. Para as professoras, as questões inusitadas levantadas pelas alunas representam o *feedback* da sua ação pedagógica, o qual instiga as professoras a compreender o projeto em ação.

Em outras palavras, a situação de conflito das alunas desequilibra cognitivamente o momento do fazer das professoras, impulsionando-as a buscar a compreensão do fazer. A busca se inicia no instante em que as professoras reconhecem a necessidade de analisar a situação do projeto, visando à elaboração de um plano norteador para a utilização do Logo no curso de Magistério.



**Figura 1: Recorrência do ciclo reflexivo de aprendizagem com o uso da metáfora do crescimento da cebola**

A elaboração desse plano implica rever, analisar e compreender uma experiência vivenciada. No processo de projetar, ou seja, de elaborar um plano de projeto, é que o conhecimento construído na prática pode ser sistematizado e compreendido. Mas, lamentavelmente, por questões alheias às nossas (das professoras e minha) vontades, isso não aconteceu na experiência. A elaboração do projeto ficou na intenção.

No entanto, o fato começou a me incomodar. Senti certa frustração diante da situação. Por quê? Por um lado, a minha análise mostra que o uso de Logo, nesse contexto, caracteriza um ambiente de aprendizagem extremamente importante para o desenvolvimento cognitivo dos futuros professores. É um ambiente que propicia a formação reflexiva do professor. Por outro lado, vejo que todo o conhecimento aprendido na prática pode perder-se no momento em que o projeto eventualmente é interrompido na ação.

Minha preocupação, aliada à compreensão sobre aquilo que narrei e analisei ao longo de seis anos no projeto, me permitem redimensionar minhas intenções iniciais. Além de buscar compreender as implicações educacionais envolvidas no processo de implementação do uso do computador no contexto de formação do professor, proponho-me a fazer um delineamento da tríade de aprendizagem, tendo em vista a formação construcionista.

Na verdade, o redimensionamento dos objetivos revela que o ciclo reflexivo de aprendizagem tornou-se recorrente no processo de pesquisar, estudar e elaborar este livro.

## Organização do livro

Este livro está organizado em três partes, que descrevo abaixo, destacando de forma sucinta algumas idéias que são abordadas em cada uma delas:

- **Primeira Parte – Contextualização do Estudo**

Analiso e discuto a problemática da formação do professor diante da emergência de um novo paradigma. Na sociedade do século XXI, a Informática na Educação vai tornar-se uma realidade. Mas é fundamental ultrapassar a visão da modernização, por meio do entendimento de suas implicações educacionais.

- **Segunda Parte – Narrativa e Análise Local**

Apresento, em forma de narrativa, o processo de implementação da linguagem de programação Logo no curso de Magistério. Descrevo, questiono e analiso todo o processo ao longo de seis anos, enfatizando o desenvolvimento reflexivo da prática pedagógica das alunas em formação.

- **Terceira Parte – Análise Global**

Apresento aqui uma meta-reflexão sobre o processo de implementação do uso do computador no contexto da formação do professor. Abordo três temas que destacam a recorrência do ciclo reflexivo em vários níveis de interação que se estabelecem nas atividades da tríade. A compreensão dessa experiência permite-me fazer um delineamento da tríade, tendo em vista a formação construcionista do professor.

# Contextualização do estudo

A primeira parte do livro destaca e analisa os vários aspectos envolvidos no estudo, abordando dois temas:

- Formação do Professor
- Informática na Educação

A questão da formação do professor é uma preocupação de muitos educadores, já que seu efeito torna-se hoje cada vez mais visível. O professor é um agente multiplicador do processo educativo. Portanto, como os alunos poderão ser bem formados, se os próprios professores não estão sendo? É um círculo vicioso. Esse problema também se evidencia devido ao aumento do descompasso entre a formação que a escola oferece e as necessidades reais de uma nova sociedade.

Numa sociedade em que as inovações são processadas muito rapidamente, é necessário formar pessoas flexíveis, críticas, criativas, atentas às transformações da sociedade e capazes de estar sempre aprendendo e revendo suas idéias e ações.

A sociedade emergente nesta virada de século, segundo Toffler (1990), é caracterizada como a sociedade do conhecimento, na qual as informações e as inovações serão processadas muito rapidamente. Para viver em tal sociedade, é necessário formar pessoas flexíveis, críticas, criativas, com capacidade de aprender a aprender, de trabalhar em grupo, de ser cooperativas e conhecedoras de seu potencial cognitivo e afetivo. Enfim, pessoas atentas e sensíveis às transformações da sociedade e capazes de estar sempre aprendendo e revendo suas idéias e ações.

A Informática na Educação é uma realidade condizente com o momento atual. Portanto, precisa deixar de ser tratada superficialmente por educadores que rejeitam, às vezes de forma acrítica, o computador na escola.

“...os educadores não sabem o que é tecnologia, não sabem o que é uma filosofia tecnológica... nós educadores, estamos muito afastados desse universo, não por culpa nossa, mas por culpa de toda uma estrutura de formação que temos vivido. Quando precisamos discutir a relação entre educação e trabalho, ficamos discutindo abstrações, porque não sabemos exatamente o que é esse mundo do trabalho, da técnica e da tecnologia.” (Gatti, 1992:156)

Por esse motivo, a discussão sobre a Informática na Educação não deve restringir-se à questão da utilização ou não do computador. Os educadores devem e precisam conhecer as peculiaridades, as aplicações e as implicações pedagógicas sobre o uso do computador na Educação, para que os fatos do passado, em termos de inovações educacionais, não se repitam.

“...ou entramos nesse processo de busca, de investigação, de aprendizado do novo, ou esperamos para que sejamos ensinados o já então não novo, ou então adaptados ao papel de subordinado e de opressor, como foram as velhas tecnologias do período colonial e da implementação de uma industrialização subserviente provocando as grandes distorções hoje sentidas.” (D’ Ambrósio, 1994:22)

Portanto, o entendimento dos aspectos educacionais envolvidos na utilização do computador deve alertar os educadores em relação à formação dos futuros profissionais. A formação do professor para a era tecnológica – para o novo paradigma emergente – precisa ser revista cuidadosamente, no sentido de redimensionar dignamente seu papel na escola e na sociedade.

## FORMAÇÃO DO PROFESSOR

### Apresentação da problemática

Um dos pontos críticos mais discutidos ultimamente a respeito dos sistemas educacionais é a formação do professor. A necessidade e a urgência de investir qualitativamente nesse processo tornam-se cada vez mais evidentes diante do atual estado de precariedade existente no sistema de ensino.

Os alunos gostam da escola? O que eles aprendem na escola? E fora dela? Os professores gostam do que ensinam? A escola prepara os futuros profissionais para a sociedade? Ninguém parece estar verdadeiramente satisfeito. Por quê? É comum culpar a escola ou o professor ou ainda o aluno. Mas a questão não é simples; ela não é pontual. Os problemas existentes no sistema de ensino, hoje, expressam a saturação de um paradigma educacional que não atende mais ao momento em que vivemos – fase em que as novas idéias e valores estão emergindo nos vários segmentos da sociedade.

Os meios de produção e de serviço estão mudando – do paradigma da produção em massa para o paradigma da “produção enxuta”.<sup>2</sup> A sociedade pós-industrial, certamente, inovará as atividades humanas. O surgimento e a expansão dessa nova visão demandam um novo perfil de profissional para conviver na sociedade do conhecimento e da tecnologia. Os sistemas de informação tornam-se cada vez mais rápidos e abrangentes, por meio das várias mídias. Hoje existe a necessidade social e individual de uma mentalidade diferente em termos de sobrevivência planetária – a consciência ecológica. O homem começa a perceber que ele não faz apenas parte da natureza; ele é a própria natureza.

Está surgindo uma nova compreensão que busca a conexão entre as coisas, os fatos e o conhecimento. Estamos a um passo do terceiro milênio. E, como Herrera<sup>3</sup> coloca, *o futuro não está ali, não podemos prevêê-lo e sim construí-lo*. Pensar dessa forma não é simples, porque fomos preparados de modo diferente. Fomos preparados para reproduzir o passado, para compartimentalizar nossos pensamentos e nossas ações e para ter uma compreensão linear e apenas racional dos fatos – concebendo assim a imutabilidade daquilo que conhecemos. Hoje, com o avanço tecnológico, não só o conhecimento torna-se dinâmico, mas também a própria noção de espaço e tempo. Presente, passado e futuro não podem mais ser percebidos como estados estanques – o presente sintetiza o passado e o futuro e, para viver esta síntese, é preciso fazer-se presente hoje.

No entanto, a maioria dos sistemas de ensino vive no passado. O modelo educacional ainda é baseado na transmissão de conhecimento, concebendo o aluno como um ser passivo, sem capacidade crítica e reflexiva, com uma visão de mundo segundo a que lhe foi transmitida. “...O profissional com essa habilidade terá pouca chance de sobreviver na sociedade do conhecimento. Na verdade, estamos produzindo alunos e profissionais obsoletos.” (Valente, 1994: 3)

É certo que a mudança na escola tem de ser profunda para poder ter um papel fundamental nesse processo. Mas, como coloca Magalhães<sup>4</sup>, “não se pode inovar a Educação como quem moderniza uma carroça, sem perceber que ela não é mais o veículo para os nossos dias”. (Serbino, 1992:13) A escola pode ser mais um espaço, onde ambientes de aprendizagem podem ser criados, propiciando ao aluno vivenciar e desenvolver habilidades compatíveis com seus próprios interesses e com as necessidades atuais da sociedade.

No entanto, não basta a escola adquirir recursos tecnológicos e outros materiais pedagógicos sofisticados e modernos. É preciso ter professores capazes de atuar e de recriar ambientes de aprendizagem. Isso significa formar professores críticos, reflexivos, autônomos e criativos para buscar novas possibilidades, novas compreensões, tendo em vista contribuir para o processo de mudança do sistema de ensino.

<sup>2</sup> O termo “produção enxuta” se refere a uma nova concepção do sistema de produção e de serviços emergentes na sociedade atual. Esse tema é abordado por Mazzone, J. (1993). O Sistema Enxuto e a Educação no Brasil é abordado por J. A. Valente (org.) *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Campinas, SP: Gráfica da Unicamp.

<sup>3</sup> Estas palavras foram ditas pelo Prof. Amílcar Herrera durante a apresentação da palestra “Possuir ou Compartilhar O dilema da Sociedade do Futuro”, na PUC-SP, em setembro de 1994.

<sup>4</sup> Esta comparação feita por Fábio Magalhães consta do artigo de Serbino, R.V. (1992) “O Primeiro Congresso Estadual Paulista sobre a Formação de Educadores Rumo ao Século XXI.” São Paulo: UNESP.

O desenvolvimento da capacidade reflexiva dos futuros professores tem sido uma meta perseguida por educadores. Há uma tendência nos cursos de formação do professor de abordar as teorias psicológicas condizentes com uma visão inovadora de ensino e aprendizagem, baseada na perspectiva construtivista.

Nesses cursos, certamente, o aluno em formação Castro (1981) pode aprender a dizer o que postula uma determinada teoria e, até mesmo, acreditar em seus princípios. Mas isso não garante que ele aprenda a pensar e a agir a partir desses pressupostos teóricos. Por exemplo, pode-se aprender que a teoria psicogenética de Piaget postula a construção do conhecimento, partindo do que o sujeito assimila na interação com o meio. Outra questão é aprender a pensar e a agir no desencadeamento de uma ação pedagógica que provoque a construção do conhecimento.

Aprender a agir e a pensar uma teoria educacional não é fácil, nem simples. Principalmente quando a teoria trata de concepções divergentes daquelas vivenciadas usualmente nos sistemas de ensino. O que dificulta a aprendizagem é a maneira como as teorias são abordadas nos cursos de formação de professor.

“...os programas educacionais têm sido há tempos dominados pela orientação behaviorista, em que se persegue a especialização e o refinamento metodológicos como bases para o desenvolvimento da competência do professor.” (Giroux, 1988:13)

Embora existam cursos de formação de professores que abordem as teorias de uma pedagogia construtivista, o modo pelo qual elas são ensinadas expressa a visão behaviorista. Por sua vez, os princípios behavioristas de aprendizagem são condizentes com o paradigma mecanicista que ainda impera na maior parte do sistema de ensino.

Por isso, transmitir os princípios que norteiam uma nova prática educativa não basta para que o aluno em formação possa efetivamente aprendê-la. Aprender uma teoria educacional não significa apenas saber repeti-la. É muito mais. É saber interpretá-la, é saber fazer os ajustes necessários às especificidades de cada contexto. Em outras palavras, é saber recriá-la sem destituir o sentido real de seus princípios, ou seja, sem banalizá-la.

Nessa perspectiva, o aprendizado de um novo referencial educacional envolve mudança de mentalidade. E isso 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. A mudança de valores, de concepções, de idéias e, conseqüentemente, de atitudes não é um ato mecânico. É um processo reflexivo, depurativo, de reconstrução, que implica transformação. E transformar significa conhecer.

Segundo Piaget (1977), para a construção de um novo conhecimento, o sujeito precisa vivenciar situações onde possa relacionar, comparar, diferenciar e integrar os conhecimentos. Isso implica colocar em ação os processos funcionais de regulações, abstrações e equilíbrio, que desenvolvem novas estruturas mentais de assimilação do conhecimento. Portanto, uma nova abordagem educacional representa um novo conhecimento a ser construído.

Sob esse ponto de vista, a questão que se apresenta como um grande desafio é: como formar um professor reflexivo por meio de uma nova prática educativa? A solução não é simples. Existem muitos educadores que apontam para caminhos que abordam questões relevantes, tendo em vista superar o caráter deficitário da formação. Uma das questões mais destacadas no cenário das discussões sobre a formação é a dicotomia que existe entre o discurso e a ação, entre o criar e o fazer, entre a experiência e a sua compreensão reflexiva, entre a teoria e a prática. Como então romper com essa divisão do saber

que só empobrece o ato educativo? É comum, muitas vezes, recorrer a uma reforma curricular. Entretanto, isso não resolve, pois as mudanças no currículo são apenas soluções formais. É preciso ultrapassar os limites puramente formais e encontrar uma nova dinâmica, um novo processo, enfim, uma nova abordagem de formação que propicie mudanças mais efetivas.

“O que é necessário é uma mudança na própria estrutura do ensino, menos preocupado com o cumprimento de rígidos currículos uniformes, estimulando iniciativas e criatividade. Para isso, é necessário preparar o professor para assumir uma nova responsabilidade como mediador de um processo de aquisição de conhecimento e de desenvolvimento da criatividade dos alunos.” (Ripper, 1995:1)

Atualmente, alguns autores como: Schön, Zeichner, García, Gómez enfatizam uma nova abordagem de formação <sup>5</sup> que se apóia no conceito da reflexão. Schön (1992) descreve uma epistemologia prática de um profissional reflexivo, considerando duas diferentes categorias: a reflexão-na-ação e a reflexão-sobre-ação. A reflexão-na-ação refere-se aos processos de pensamento que ocorrem durante a ação. Nesse sentido, ela serve para reformular as ações do professor no decurso da sua intervenção. A reflexão-sobre-ação refere-se à análise que o professor faz, *a posteriori*, sobre os processos e as características da sua própria ação.

A primeira, reflexão-na-ação, constitui um momento importante do processo educativo, porque estabelece um dinamismo de novas idéias e de novas hipóteses, que demandam do professor uma forma de pensar e agir mais flexível e mais aberta. Durante a reflexão-na-ação, certamente o professor não pode limitar-se a aplicar as técnicas aprendidas ou os métodos de investigação conhecidos; ele precisa aprender a construir e a comparar novas estratégias de ações, novas teorias, novos modos de enfrentar e de definir os problemas. A esse respeito, Gómez (1992) lembra uma citação de Yinger muito pertinente:

“O pensamento ativo não é uma série de decisões pontuais que configuram a ação rotineira, mas um permanente diálogo que implica a construção de uma nova teoria sobre o caso único, a procura das descrições mais adequadas da situação, a definição interativa de meios e fins e a reconstrução e reavaliação dos próprios procedimentos”. (p.105)

Isso implica a capacidade do professor de reconhecer as singularidades das situações e de saber conviver com a incerteza e com os conflitos de valores, no sentido de buscar novas compreensões. Estar aberto para novas compreensões – liberto de preconceitos – significa saber incorporar e transcender os conhecimentos emergentes da racionalidade técnica.

“...não há realidades objetivas passíveis de serem conhecidas; as realidades criam-se e constroem-se no intercâmbio psicossocial da sala de aula.” (Gómez, 1992:110)

Portanto, o processo de reflexão-na-ação não se baseia apenas no conhecimento científico dos fatos. Esse processo é baseado também nos conhecimentos intuitivo e artístico, os quais favorecem a criação do professor durante a sua própria ação.

Quanto à segunda categoria, a reflexão-sobre-ação, ela assume o seu lugar no momento em que o professor se distancia da situação prática. No processo de reflexão, a prática é reconstruída pelo professor a partir da observação, descrição, análise e explicitação dos fatos. Esses procedimentos são os que propiciam ao professor a tomada de consciência – a compreensão da sua própria prática. Pode-se dizer que a reflexão-na-ação representa o fazer (que ultrapassa o fazer automatizado) e a reflexão-sobre-ação representa o compreender. São dois processos de pensamentos distintos, que não acontecem ao mesmo tempo, mas ambos se completam na qualidade reflexiva do professor.

Todavia, uma questão instigante continua sendo: como conseguir desenvolver esses princípios,

<sup>5</sup> Os textos sobre a Formação do Professor que os autores mencionados abordam estão publicados no livro intitulado *Os Professores e a sua Formação (org.)*. Nóvoa, António (1992).

no contexto da escola de formação de professor? Por um lado, sabe-se que a estrutura da escola não propicia um ambiente onde os futuros professores possam explorar e construir os princípios pedagógicos para uma prática reflexiva. Por outro lado, fazendo-se presente hoje, pode-se acolher a Informática na Educação, como um meio de identificar novos caminhos que possam desencadear o processo reflexivo.

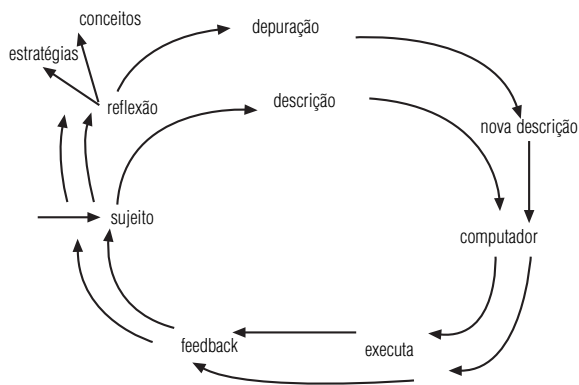
Nesse sentido, o uso da Informática na formação de professor deve ultrapassar o aspecto da modernização. Isso significa conceber o uso do computador como uma ferramenta que propicia ao sujeito refletir na e sobre a sua ação, por meio do ciclo de aprendizagem. Piaget utilizou o ciclo da assimilação e acomodação, que se estabelece nos vários níveis de interação do sujeito com o meio, para explicar o desenvolvimento das estruturas cognitivas. D'Ambrosio (1986) utiliza o ciclo *realidade-reflexão-ação-realidade* para explicar a evolução intelectual. Nesse ciclo<sup>6</sup>, D'Ambrosio enfatiza a relação dialética reflexão-ação no processo de aprendizagem que se estabelece na interação do sujeito (indivíduo) com a realidade (social e cultural). Nesta interação, o sujeito aprende e modifica a realidade. A modificação da realidade – resultante da ação-reflexão do sujeito – gera novos artefatos e mentefatos que desencadeiam novos processos de reflexão-ação. Um dos novos artefatos, atualmente, é o computador, cujo uso, no contexto de formação do professor, é o objeto deste livro.

O uso do computador, na atividade de programação, propicia a descrição da ação do sujeito, que a partir do *feedback* pode refletir e depurar a sua própria ação-pensamento. Valente (1993) explica esse processo de aprendizagem por meio do ciclo *descrição-reflexão-depuração*, que se estabelece na interação (*sujeito X computador*) durante a atividade de programação.

No ciclo da atividade de programação, o sujeito descreve para o computador a solução de um problema, por meio de uma linguagem computacional. Nesse processo se define um procedimento, que retrata a descrição das idéias e das hipóteses que o sujeito tem sobre o problema. O computador, por sua vez, executa o procedimento tal como foi descrito pelo sujeito, apresentando na tela determinado resultado, na forma gráfica ou escrita. O resultado representa um *feedback* para o sujeito, que pode levá-lo ou não a modificar sua descrição inicial. É um momento importante, porque cria uma situação de aprendizagem favorável para o sujeito refletir sobre os conceitos e as estratégias utilizados na resolução do problema, revendo o caminho. A reflexão é que o leva a compreender e a depurar o seu conhecimento.

O confronto entre o resultado esperado e o resultado real, muitas vezes, é visto de forma negativa, porque representa um erro. Nessa abordagem, o erro é visto como um desafio que, segundo Piaget (1978), provoca desequilíbrio das estruturas cognitivas. Esse estado, quando superado e ultrapassado, ou seja, reequilibrado pela construção de estruturas melhoradas e majorantes, representa a fonte do progresso cognitivo.

“...o processo de achar e corrigir o erro constitui uma oportunidade única para o aluno testar ou aprender tanto os conceitos envolvidos na solução do problema quanto nas estratégias de resolução de problemas.” (Valente,1993:35)



**Figura 2: O ciclo da atividade de programação**

<sup>6</sup> Ver mais detalhes a esse respeito no capítulo 4 - “Em Busca de uma Teoria de Cultura”, no livro intitulado *Da Realidade à Ação - Reflexões sobre Educação e Matemática*, de Ubiratan D'Ambrosio (1986).

Sob esse ponto de vista, o erro não representa uma distorção no estado de chegada do processo de resolver o problema, mas, ao contrário, representa um estado de partida para novas compreensões.

Quando o resultado de um programa corresponde ao esperado pelo sujeito, o problema está resolvido. Nesse caso, a reflexão pode não acontecer. Portanto, cabe à intervenção do professor criar novas situações que possam desencadear a reflexão sobre as idéias e a ação do sujeito.

Em síntese, a atividade de programação<sup>7</sup> permite ao sujeito:

- colocar em ação seus conhecimentos, buscar novas estratégias e/ou conhecimentos para resolver um problema – fazer;
- analisar, de forma significativa, os conceitos e as estratégias utilizados que lhe permitiram atingir uma solução satisfatória – compreender.

O movimento contínuo entre o fazer e o compreender, que se estabelece na atividade de programar, marca a possibilidade de aproximação, quase simultânea, entre a reflexão-na-ação e a reflexão-sobre-ação. Mas é necessário configurar no processo a intervenção do professor. Seu papel é fundamental para que, efetivamente, venha a ocorrer a reflexão e a depuração no processo de aprendizagem do aluno. Assim, a interação (*sujeito-aluno versus computador*) se amplia, estabelecendo um outro nível de interação, que envolve a atuação do professor (*(sujeito-aluno X computador) versus professor*).

Por sua vez, nesse nível de interação, ou seja, (*sujeito-aluno X computador) versus professor*) o ciclo reflexivo torna-se recorrente. De forma que o objeto de conhecimento do professor se constitui de sua própria prática pedagógica.

Nesse contexto de interação, a ação pedagógica do professor corresponde ao seu modo de intervir. A reflexão-na-ação acontece quando o professor, ao interagir com o aluno programando, procura encontrar, racional e/ou intuitivamente, novas estratégias para atender às necessidades cognitivas e emocionais do aluno. A reflexão-na-ação se dá num momento singular: quando o aluno está envolvido num processo reflexivo, por meio do ciclo da atividade de programação.

Em outras palavras, o professor intervém num processo dinâmico de aprendizagem, em que o aluno descreve, reflete e depura seus pensamentos-ações. Tal contexto “solicita” do professor abertura e flexibilidade para lidar com situações inusitadas. As regras e os métodos conhecidos nem sempre funcionam e o professor é instigado a ampliar e a aprofundar a compreensão da sua prática. É instigado a refletir-sobre-ação.

Isso acontece quando o professor se afasta do momento de intervenção e analisa os efeitos da sua ação pedagógica. Nesta análise, o entendimento da prática se ampara em fundamentos teóricos. A reflexão-sobre-ação envolve vários aspectos do conhecimento e as relações entre eles, como o processo de aprendizagem do aluno (aspectos cognitivos e afetivos), os conteúdos envolvidos na atividade (conteúdos específicos e de programação), as estratégias de intervenção (desafios, o interesse do aluno) etc. Compreender isso é fundamental para o professor depurar a sua prática, e desenvolver novos mecanismos

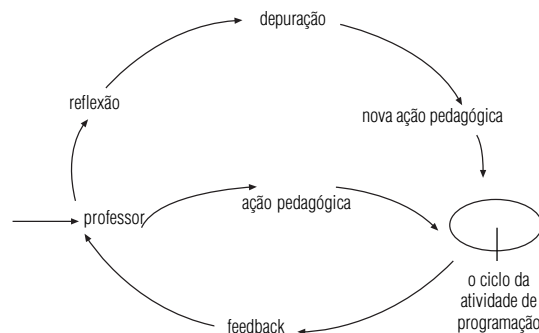


Figura 3: O ciclo em outros níveis de interação

<sup>6</sup> Estas idéias foram apresentadas por Valente durante a palestra intitulada “O Papel do Computador na Educação: Fazer e Compreender”, por ocasião do Congresso Internacional de Tecnologias Educacionais realizado em junho de 1995, em São Paulo.

que possam favorecer o aprendizado do aluno.

Assim, o objeto de reflexão do professor em formação extrapola os aspectos computacionais, abrangendo as questões pertinentes ao processo educativo. Mas é o contexto computacional que evidencia as características sobre o processo de aprendizagem do aluno. É ele que propicia ao professor refletir na e sobre a sua prática pedagógica.

## **O computador na escola: resistências iniciais**

O problema é que falar em Informática na Educação ainda cria certo clima de receio entre os educadores. Por que isso acontece? Pode-se entender, de uma maneira geral, que o computador representa, para alguns desses profissionais, um domínio desconhecido.

“...facilmente sucumbimos à tendência de fixação no conhecido e no habitual. Tudo o que é novo desencadeia medo e mobiliza os mecanismos de defesa.” (Dethlefsen, 1994:12)

Nesse sentido, o computador, como objeto desconhecido, pode gerar um estado de insegurança, de perturbação. Para superá-lo, é preciso, muitas vezes, abandonar as posturas rígidas, abrindo-se para integrar o novo ao conhecido – ampliando e transformando o próprio conhecimento. Assim, o educador, sem receios, poderia opinar e tomar suas decisões de escolhas, criteriosamente, acerca do uso da Informática na Educação.

Pode ser um caminho, mas nem sempre ele é percebido. Existem outros fatores que levam, naturalmente, o educador a ignorar ou mesmo a repudiar as questões que envolvem a Informática na Educação. O fato de o computador ser um objeto tecnológico faz com que ele possa, à primeira vista, ser associado à concepção pedagógica tecnicista – uma concepção que norteia as práticas pedagógicas vigentes, na maioria dos sistemas de ensino. O computador, inserido nesse contexto, pode facilmente ser identificado e/ou incorporado como mais um instrumento que vem reforçar a ação educativa, centrada na eficiência das técnicas e dos métodos de ensino.

Além disso, a visão tecnicista vem sendo veementemente criticada por educadores preocupados com a qualidade do processo de formação. Autores como Saviani (1980), Mello (1987), Lelis (1989), entre outros, apontam para a ênfase dada à competência técnica como um dos fatores responsáveis pela desqualificação do professor. Os cursos de formação desenvolvidos nessa concepção enfocam, essencialmente, as normas e regras referentes ao planejamento didático, ao processo de avaliação e aos métodos instrucionais.

A conseqüência do enfoque tecnicista reflete na prática a “tecnização” dos conteúdos e das relações humanas. Isso, na realidade, afasta o professor da possibilidade de assegurar um aprofundamento do seu conhecimento sobre os vários aspectos que constituem o seu universo de ação. Um fato que acaba gerando a desvalorização da função do professor, caracterizando o atual estado de precariedade do processo educativo.

“...um profissional intelectualmente desqualificado, com poucas possibilidades de vir a ser um profissional que questiona a realidade, que pergunta pelo sentido de sua prática, que assume uma atitude reflexiva diante da Educação e da sociedade.” (Coelho, 1982: 35)

O mais agravante é que os profissionais que foram (e ainda estão sendo) preparados para executar tarefas predeterminadas e para seguir as regras estão recebendo cada vez mais os “pacotes educacionais” sobre uma nova metodologia de ensino. Para colocar em prática uma nova proposta, os professores participam de um treinamento que enfatiza apenas a sua operacionalização. Isso significa que independentemente do caráter da nova proposta, a maneira de o professor aprendê-la

é apenas mecânica, fechada e pronta para ser reproduzida.

Dessa forma, a concretização de uma proposta educacional, por mais eficiente e necessária que seja para o sistema de ensino, será superficial. Na verdade, os problemas educacionais não podem ser resolvidos simplesmente “maquiando” e rotulando a prática do professor. É preciso resgatar o professor na sua essência, como um profissional reflexivo, potencialmente capaz de saber fazer, de compreender e de transformar a sua prática.

Compartilho da preocupação de muitos educadores a respeito do enfoque tecnicista que existe na formação do professor. Portanto, gostaria de esclarecer, em relação à Informática na Educação, uma questão bastante sutil. O computador em si não está, necessariamente, vinculado à pedagogia tecnicista. No entanto, o modo de utilizá-lo e as escolhas que o professor precisa fazer expressam, claramente, uma determinada concepção de Educação.

De maneira geral, os materiais e as ferramentas pedagógicas são criados a partir de determinados pressupostos teóricos. No entanto, esse fato não garante que a sua utilização no contexto educacional preserve os mesmos pressupostos.

É comum encontrar professores que dizem e acreditam estar trabalhando com os princípios educacionais construtivistas, utilizando inclusive os materiais destinados às provas piagetianas. Por exemplo: as provas da conservação da massa, do número, entre outras. Mas a maneira como o professor utiliza esses materiais nem sempre é coerente com a visão construtivista. Em outras palavras, a concepção de uma abordagem pedagógica não se concretiza pelo fato de se usar a terminologia e/ou de se fazer uso de um material piagetiano; ela se concretiza pela ação do professor.

Situações semelhantes também podem acontecer com o uso do computador na Educação. Por essa razão, torna-se necessário que o professor conheça não apenas a operacionalização da máquina, mas também compreenda as implicações pedagógicas envolvidas nas diferentes formas de utilizar o computador com finalidades educacionais. A compreensão é fundamental para que o uso do computador não seja apenas mais um instrumento eficiente de ensino e aprendizagem, segundo a visão tecnicista. Ao contrário, é importante que seu uso possa ser um meio favorável ao desencadeamento de processos reflexivos sobre a aprendizagem e sobre uma nova abordagem pedagógica.

No tópico seguinte, serão apresentadas as características dessa nova abordagem, que faz uso do computador na escola. Antes, porém, é preciso fazer algumas considerações sobre o processo de evolução das concepções educacionais na formação do professor. Essa retomada é importante por dois motivos. Primeiro, pelo fato de uma abordagem pedagógica retratar uma concepção de Educação, a qual é gerada e modificada num contexto social (econômico, político, científico e cultural). Isto é, na inter-relação dos vários segmentos da sociedade, em um determinado momento histórico. Portanto, uma concepção educacional é contextualizada e temporal. Segundo, porque a análise dos efeitos e das relações que perpassam a constituição de uma concepção pode elucidar aspectos educacionais pertinentes para eleger uma forma de usar o computador que propicie mudanças no paradigma educacional.

## **Evolução das concepções pedagógicas**

Voltando um pouco no tempo, a formação do professor na sociedade brasileira, até os meados da década de 30, fundamentava-se na pedagogia tradicional (Saviani, 1989), feita pela transmissão de uma cultura geral. A transmissão cultural é vista como uma das correntes da ideologia educacional que teve suas origens na tradição acadêmica clássica da educação ocidental. Com base nos princípios filosóficos e epistemológicos do racionalismo e do empirismo, os educadores tradicionalistas acredita-

vam que sua tarefa principal era a de transmitir as informações, as regras e os valores coletados do passado para as novas gerações.

A escola da transmissão cultural centrava-se na sociedade. Ela enfatizava o comum e o estabelecido, definindo seus fins educacionais como a internalização de valores e de conhecimentos disponíveis. E o professor, como centro do processo educativo, precisava estar muito bem preparado para repassar para seus alunos, por meio da instrução direta, o conhecimento, as habilidades, as regras sociais e morais de uma cultura.

No entanto, a Pedagogia tradicional clássica foi perdendo o seu vigor diante do surgimento de uma nova sociedade industrializada. A expansão do processo industrial exigiu um novo modelo de produção e de serviços, baseados na produção em massa – no princípio da padronização. Nesse contexto, o sistema de ensino não respondia mais às reais necessidades e interesses da sociedade. Era preciso ter mais escolas; e as escolas precisavam ser diferentes do que eram – precisavam moldar um perfil de cidadão condizente com a sociedade capitalista.

Nessa mesma época, acontecia o grande avanço das ciências biológicas e psicológicas, o que foi dando, aos poucos, origem a uma nova teoria de Educação, que expressava o movimento escolanovista. A nova Pedagogia emergente enfocava caracteristicamente as medidas de diferenças individuais, nos aspectos gerais de rendimento ou de comportamento social, nas quais qualquer indivíduo poderia ser classificado. “...havia uma espécie de bio-psicologização da sociedade, da Educação e da escola com a expansão dos testes de inteligência e de personalidade.” (Saviani, 1989:12) Subjacente à descoberta das diferenças individuais, existia uma sintonia ideológica, servindo aos interesses de classe dessa nova sociedade.

É uma dimensão da nova Pedagogia: a Escola cumprindo a função de ajustar, de adaptar os indivíduos à nova sociedade. Ela vai inculcar nos indivíduos um sentimento de que o sucesso acadêmico, profissional e, conseqüentemente, a ascensão social dependem, exclusivamente, da potencialidade cognitiva de cada aluno. Portanto, a escola tem um papel bem definido no sentido da equalização social, tão desejável no momento em que a base do sistema econômico está voltada para a industrialização.

Outra dimensão da Pedagogia da escola nova refere-se aos seus princípios delineadores de uma prática que enfatiza o respeito às diferenças individuais, bem como a motivação, a iniciativa e o interesse do aluno. A pedagogia da escola nova retratava uma visão progressista do processo educativo e concebia a construção do conhecimento por meio da aprendizagem cooperativa e significativa. Seu enfoque se voltava para o processo ativo, para a interação do aluno com o meio e para o princípio do aprender fazendo. O professor exercia o papel de facilitador do processo de aprendizagem do aluno. Ele deveria estimular o aluno para a descoberta, a experimentação e a exploração dos vários recursos adequados e disponíveis no ambiente de aprendizagem.

Portanto, para formar o professor, foi preciso mudar a natureza do conteúdo programático de sua formação, partindo-se da premissa de que sua qualificação deveria centrar-se nas disciplinas de caráter prático, como Metodologia, Didática, Práticas de Ensino e outras afins. Essas disciplinas passaram a integrar o currículo das escolas de formação de professor. Entretanto, o conteúdo abordado pelas novas disciplinas apresentava-se de forma restrita aos princípios inovadores. Ou seja, a ênfase do conteúdo limitava-se ao desenvolvimento de uma série de técnicas padronizadas e descontextualizadas. Mas por que ocorria tal reducionismo na prática?

O movimento escolanovista apresentava, logo no início, sinais visíveis de desgaste e de frustração nos meios educacionais. A implementação da Pedagogia da escola nova em grande escala tornou-se

inviável, porque demandava custos muito altos na montagem de laboratórios e na aquisição de diversos materiais pedagógicos. Na verdade, o seu alcance se limitou a algumas escolas experimentais e a poucas escolas alternativas que possuíam poder aquisitivo.

Claro que existiram outras razões. Para compreendê-las, precisa-se considerar o fato de que muitos dos princípios da Pedagogia da escola nova, que foram inspirados por grandes precursores, como Dewey, Piaget, Montessori, entre outros, não estavam sintonizadas com o novo modelo econômico de produção. Por exemplo, como trabalhar, respeitando os interesses individuais do aluno, se tudo começava a ser padronizado? Os princípios escolanovistas não eram condizentes com o design da estrutura física e organizacional do sistema da escola. A organização desta se espelhava (e ainda se espelha) no modelo de produção da indústria – produção em massa. Portanto, precisava-se de uma Pedagogia adequada. Mas qual?

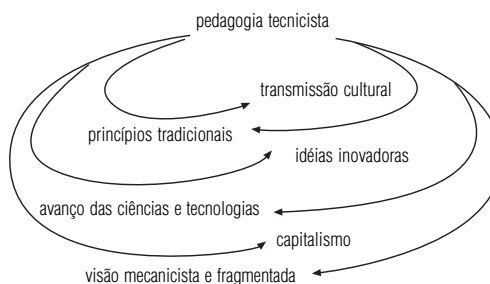
Nesse momento de transição, coexistiam os vestígios da Pedagogia tradicional e a propagação das idéias da Pedagogia da escola nova. Idéias que, por serem progressistas e fundamentadas cientificamente, tornaram-se cada vez mais presentes nos discursos e nas leis educacionais. Mas, na prática, os princípios escolanovistas apresentavam-se destituídos de seu significado original. Havia um discurso e um formato inovador (aspectos aparentes) que se mesclavam com a praticidade de um saber fazer baseado na Pedagogia tradicional. Isso propiciou o aparecimento da Pedagogia tecnicista.

Na verdade, a Pedagogia tecnicista conseguiu expressar a síntese de vários aspectos: a ideologia da transmissão cultural, a Pedagogia tradicional, as idéias inovadoras, o avanço das ciências e da tecnologia, o modelo social capitalista e a visão mecanicista. Esses diferentes aspectos, até certo ponto contraditórios, formavam um amálgama, representado na figura 4.

Em consonância com esse momento, segundo Kohlberg & Mayer (1972), começaram a proliferar propostas educacionais que acolhiam as máquinas de ensinar (na visão de Skinner), o tele-ensino, a instrução programada, entre outros, os quais expressavam um forte movimento de mudanças nas técnicas de ensino. Sob esse ponto de vista, a valorização do trabalho pedagógico passou a situar-se na qualidade das técnicas, dos métodos e dos instrumentos de ensino que serviam para transmitir o conhecimento, possibilitando ao aluno a memorização e a reprodução dos fatos, das estratégias e das definições. Mesmo a formação do professor era, e continua sendo, baseada na técnica de como passar bem o conhecimento (métodos, didática, etc.) e não de como favorecer a aprendizagem do aluno.

Embora a pedagogia tecnicista tenha sido instalada no auge do processo de industrialização, seus princípios continuaram vigorando e norteando o sistema educacional até os dias atuais. Na Pedagogia tecnicista, as metas educacionais, baseadas no empirismo e respaldadas pela teoria behaviorista de aprendizagem, admitem a internalização dos conhecimentos. A tônica do sistema de ensino centra-se no princípio de que a aprendizagem do aluno se dá de fora para dentro, por meio do treinamento de padrões e de sua reprodução. Essa Pedagogia reflete o paradigma mecanicista do conhecimento e do trabalho, o qual concebe o desenvolvimento do indivíduo pela metáfora da máquina.

Os princípios tecnicistas ainda podem ser percebidos facilmente nas atitudes dos profissionais da



**Figura 4: Aspectos envolvidos na pedagogia tecnicista**

Educação e nas organizações e estruturas de ensino. Por isso, pode-se compreender que uma concepção educacional se revela na prática do professor e na maneira de utilizar os recursos disponíveis – televisão, livro didático, computador, giz e quadro-negro. Uma concepção educacional não está vinculada a um recurso tecnológico, mas sim aos princípios que norteiam a ação educativa do profissional da educação.

Segundo Kohlberg & Mayer (1972), as pedagogias Tradicional, Nova e Tecnicista expressam concepções que traduzem os vários princípios da Psicologia, da Epistemologia e da ideologia educacional. A Pedagogia tradicional e a tecnicista veicularam os mesmos princípios epistemológicos e ideológicos. Somente com o avanço da Psicologia é que outros elementos, como testes, técnicas, avaliação, entre outros, foram incorporados na prática tecnicista. No entanto, ambas apresentam a figura do aluno passivo no processo de aprendizagem e a figura do professor ativo enquanto transmissor de informação e de conhecimento. A Pedagogia nova herdou princípios totalmente divergentes, que propiciavam ao professor e ao aluno assumir uma postura ativa no processo educativo. Mas tais aspectos não interessavam à nova sociedade industrializada.

A figura 5 ilustra as três pedagogias e as respectivas correntes envolvidas:

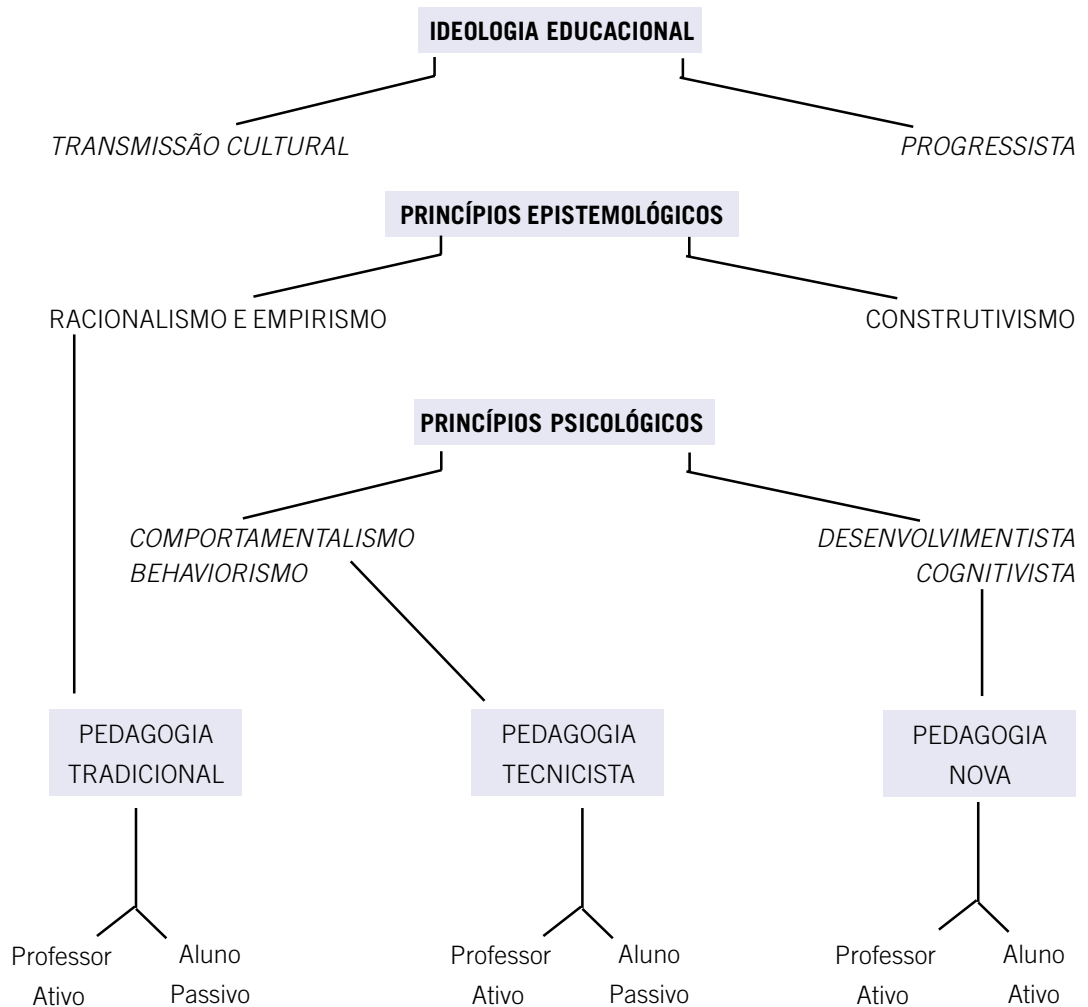


Figura 5: Panorama geral das pedagogias

Nesse cenário, em que o sistema de ensino (com raras exceções) configura-se na pedagogia tecnicista – com o surgimento dos microcomputadores – a Informática chega nas escolas, a partir da década de 80. Sobretudo as escolas particulares de 1º e 2º graus foram, apressadamente, adquirindo equipamentos e montando laboratórios para atender a sua clientela. Mas isso não era suficiente para a implantação da Informática na escola. Era necessário ter profissionais que soubessem como usar a nova tecnologia: os programadores. Assim, muitas escolas colocaram um trabalho, essencialmente pedagógico, nas mãos de técnicos de programação.

Um técnico programador geralmente tinha por função básica elaborar softwares educativos para ser utilizados pelos alunos. Resumiam-se a uma versão computadorizada de uma seqüência de exercícios e de definições, que até então era transmitida pelo professor. O livro do professor era substituído pelo software. Esta situação começou a ser vista pelo professor como uma ameaça a sua função. Ele sentia que poderia ser substituído pela máquina e, na visão tecnicista, era algo plausível. Mas, para os críticos da visão tecnicista, o uso do computador tornava-se mais preocupante. Isso porque muitas pessoas poderiam ter a ilusão de que o sistema de ensino estaria mudando, mas, na realidade, o computador estava simplesmente reforçando e “modernizando” a visão tecnicista no sistema de ensino.

“...a tecnologia não é por si só a solução para esta mudança, podendo inclusive ir contra ela se for introduzida de forma a reforçar o modelo de ensino massificante, escondendo esse reforço atrás de uma aparência de modernidade.” (Ripper, 1995:1)

Embora esse modo de conceber o uso do computador na escola continue existindo, felizmente a história da Informática na Educação conseguiu encontrar outros caminhos, como a proposta de Papert. Uma proposta que se apóia em uma Pedagogia muito diferente, que visa não reproduzir, mas, sim, produzir, criar e recriar o conhecimento. Uma Pedagogia condizente com a nova sociedade do conhecimento.

## **Novas tendências educacionais**

Vimos que as tendências educacionais não evoluem de forma isolada. A Educação é um fato social-político e, portanto, não pode ser vista, tampouco repensada, de forma descontextualizada. Os vários segmentos da sociedade, direta ou indiretamente, participam desse processo, principalmente o sistema econômico de produção. Uma profunda transformação está ocorrendo na área empresarial e de serviços: enquanto o sistema produtivo tradicional podia contentar-se com o trabalhador com pouca formação, atualmente o setor empresarial moderno passa a precisar da Educação para o seu próprio desenvolvimento.

Com o enfraquecimento do modelo de produção de massa, as sociedades marcham para a transformação das suas relações de produção. Essa nova concepção caracteriza-se pelos aspectos da qualidade e da rapidez, que são decorrentes do dinamismo da informação e do conhecimento desta época.

“Se o século XX foi o século da produção de massa, o século XXI será o século da sociedade do conhecimento.” (Dowbor, 1993:6).

A saturação de um modelo tende a esgotar-se pela própria evolução das ciências e das tecnologias. Esse fato demanda do homem do século XXI repensar e construir um novo modo de trabalho e um novo modo de ser. No processo de busca de novas referências e de novos valores, o homem resgata as artes e as tradições, integrando-as na sua forma lógica e científica de pensar, de aprender e de compreender.

A emergência de uma nova perspectiva nas relações humanas e nas relações de trabalho pressupõe

a formação de um outro perfil de profissional, tanto para o sistema de produção, quanto para outros sistemas de serviços, como professores, médicos, técnicos, advogados, engenheiros, entre outros. Nesse novo perfil, o profissional precisa ser intelectualmente ativo e reflexivo, capaz de saber fazer, de compreender e de transformar a sua ação.

No paradigma mecanicista, era suficiente que o profissional tivesse uma visão parcial do seu trabalho. O conhecimento era fragmentado e a sua compreensão, estática. As atitudes e o modo de vida podiam ser previamente planejados. Havia certa rigidez na forma de pensar e nos costumes das pessoas, decorrentes do modelo reprodutor. Hoje, isso é pouco. É preciso que o profissional tenha uma visão totalizante, integradora e dinâmica, que possibilite a flexibilidade de pensamentos—ações. A rapidez e a abrangência da informação definem uma dinâmica em que o sujeito precisa estar constantemente aprendendo, por meio da depuração, do entendimento e da transformação da sua prática.

E a Educação, como fica? Acredita-se que um passo importante seja reconhecer que, nesse momento de transição, a sociedade é marcada por uma maior complexidade e por um ritmo de transformação extremamente rápido. Portanto, não se pode ficar esperando que todas as mudanças ocorram para depois adaptar o sistema de ensino às necessidades sociais. Seria uma forma de pensar linear e segmentada, que não condiz com o dinamismo do momento. Hoje, torna-se necessário repensar os vários segmentos sociais conjuntamente, de forma dialética e integrada.

“.....o papel de uma ótica social em Pedagogia é precisamente pôr fim à ambigüidade e mostrar que não é preciso simplesmente adaptar a Educação à sociedade, mas repensar, ao mesmo tempo, a Educação e a sociedade.” (Charlot;1983:305)

Nesse sentido, repensar a Educação não significa simplesmente acatar as propostas de modernização, mas sim, repensar a dinâmica do conhecimento de forma mais ampla, e, conseqüentemente, o novo papel do educador como mediador desse processo. Assim, é retomada a questão inicial: a formação do professor.

Foi mostrada uma série de aspectos necessários para a formação do professor do século XXI. Entretanto, não deve existir um “modelo” pronto e acabado, para simplesmente ser colocado em prática. Acredito que o “modelo” deve ser algo dinâmico, algo vivo. Isso é, deve ser construído e reconstruído na e com a realidade das instituições educacionais, a partir de algumas referências.

Evidentemente, os pressupostos teóricos devem orientar e, muitas vezes, esclarecer as necessidades de mudanças da prática pedagógica. Assim, trabalhar em direção ao processo reflexivo da prática do professor pode ser um caminho fértil para uma nova abordagem de formação. Acredito que, nessa nova abordagem de formação, a Informática na Educação poderá ter um papel fundamental. Isso, claro, se o uso do computador estiver baseado nos princípios educacionais construcionistas e fomentadores do processo reflexivo.

## **INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO**

### **Diferentes concepções do uso da Informática na Educação**

A Informática na Educação brasileira muitas vezes é vista como mera adição de uma tecnologia — o computador — no sistema educacional. Essa forma de conceber a Informática na Educação parte do princípio de que o sistema de ensino precisa modernizar-se. Na prática, isso envolve a montagem de laboratórios, a aquisição de equipamentos, softwares e a presença de um especialista na área para dar

aulas de Informática ou um professor – sem preparo – que saiba usar um software educativo.

Na tentativa de utilizar o computador como mais uma técnica moderna de ensino, algumas escolas optam pelo uso de softwares específicos sobre determinado conteúdo do currículo escolar. As características dos softwares, muitas vezes, são de um programa do tipo CAI (Instrução Auxiliada pelo Computador), que se constitui de uma série, bem estruturada, de fatos e exercícios, que têm como objetivo a fixação de informação e de um padrão de resolução de problemas. Tradicionalmente, são os mesmos exercícios aplicados por um professor em sala de aula, com a utilização do uso de quadro-negro, de livros e/ou apostilas. Mas, pela qualidade do recurso em si (computador), os programas, geralmente, se apresentam aparentemente de forma mais atrativa e com possibilidades de adaptar as seqüências de exercícios à capacidade do aluno.

Nesse caso, o uso do computador é localizado no âmbito de uma determinada disciplina. Entretanto, o fator mais importante é que suas características pedagógicas não propiciam mudanças na estrutura de ensino e nem no conteúdo. Em outras palavras, “o uso do computador como máquina de ensinar consiste na informatização dos métodos de ensino tradicionais” (Valente;1993:32). Nessa maneira de pensar e agir pedagogicamente, existe a crença de que, para melhorar a Educação, é preciso aperfeiçoar a instrução, isso é, ensinar melhor com técnicas mais eficientes. Enfim, é um pensamento que traduz, coerentemente, os princípios da pedagogia tecnicista.

Mais recentemente, o processo de informatização nas escolas de 1º e 2º graus tem tomado novos rumos, com a inclusão da disciplina Informática no currículo. Pelo caráter formal em termos legais, pode representar para alguns educadores uma conquista, um progresso educacional. Mas será que tal “progresso” significa mudanças na organização, na concepção e na dinâmica da escola? Certamente não. A inclusão de uma disciplina de Informática no currículo é uma atitude que revela uma tendência de o computador ser enquadrado no sistema de ensino vigente.

Na verdade, a nova disciplina terá um percurso igual ao das demais: reproduzindo e mantendo os mesmos princípios que ainda regem a estrutura do sistema de ensino.

“...a inclusão de novas disciplinas no currículo tradicional tem como efeito apenas avolumar as informações e atomizar ainda mais o conhecimento. O currículo tradicional, que já traduzia um conhecimento disciplinar, com esse acréscimo de disciplinas tende a um conhecimento cada vez mais disciplinado em que a regra principal será somente um policiamento maior das fronteiras das disciplinas...” Fazenda (1993:15)

O uso do computador pode e deve transcender essa concepção fragmentada do conhecimento. A visão que acolhe a Informática na Educação para reproduzir o sistema de ensino, por meio de mais uma técnica e/ou como mais uma disciplina do currículo, precisa ser revista. Principalmente quando se tem preocupação efetiva com os aspectos educacionais. Portanto, torna-se fundamental reconhecer que não basta modernizar um paradigma saturado de ensino. É necessário e urgente transformar o modelo educacional para que o processo de conhecer e de atuar seja integrado e interdisciplinar. O computador pode contribuir para o estabelecimento desse novo paradigma.

No entanto, para que tal fato ocorra, o uso do computador na Educação não pode ser visto apenas como um instrumento que facilita e agiliza o processo de ensino, que motiva o aluno ou “moderniza” o aluno. Esses argumentos, embora possam ser verdadeiros quando se pensa no instrumento computador, são superficiais e insuficientes para provocar mudanças no processo educacional. Em outras palavras, conceber o uso do computador apenas para facilitar e modernizar o que existe no sistema de ensino é uma forma de neutralizar o seu uso como um instrumento de mudanças.

“O que é necessário é reconhecer que a grande questão da Educação no futuro da Educação é se a tecnologia favorecerá ou subverterá a tecnicidade do que se tornou o modelo teórico e, numa grande extensão, a realidade da escola.” (Papert, 1994:55)

No sentido de subverter o modelo educacional, o uso do computador deve ser visto como um elemento “complicador” do sistema de ensino. Isso significa eleger uma forma de usar o computador na Educação como um instrumento que também desafia a estrutura da escola, provocando o repensar do processo educativo. Para atuar nesse enfoque, faz-se necessário conhecer e compreender os princípios educacionais construcionistas, que fundamentam a utilização do computador com finalidades educacionais.

### Abordagem pedagógica construcionista

Os princípios da abordagem construcionista vêm sendo elaborados por Papert desde a implementação da linguagem computacional Logo, no final da década de 60. Historicamente, o Construcionismo herdou da psicologia genética de Piaget o seu principal tributo de que o desenvolvimento cognitivo é um processo de construção e reconstrução das estruturas mentais. A construção do conhecimento se dá por meio de dois processos fundamentais da inteligência: a assimilação e a acomodação, que constituem os componentes de todo equilíbrio cognitivo.

O entendimento de como o sujeito aprende, do processo de reconstrução do conhecimento, torna-se fundamental para que o enfoque educacional não seja exclusivamente centrado nas formas de ensinar. A Pedagogia, ou melhor, a arte de ensinar é aquela que deve ter como meta meios de promover situações, que produzem maior e melhor aprendizagem, a partir do mínimo de ensino.

Os princípios pedagógicos, identificados no construcionismo de Papert, foram inspirados em alguns educadores que há quase 50 anos sinalizaram para atitudes e valores inovadores de uma Pedagogia desenvolvimentista. Muitos dos seus pressupostos, como aprender fazendo, aprender a aprender, respeitar o interesse do aluno e a aprendizagem significativa, são compatíveis com os princípios de uma aprendizagem construtivista.

Na verdade, existe uma grande conexão entre todos esses atributos considerados psicológicos e pedagógicos, os quais Papert conseguiu sintetizar e materializar, por meio da atividade de programação Logo. Assim, pode-se dizer que o construcionismo está pautado nos princípios psicológicos construtivistas, numa visão pedagógica desenvolvimentista e nos aspectos computacionais. No entanto, esta é uma compreensão histórica de uma teoria em construção. O construcionismo deve ser entendido como uma teoria em movimento, resultante de uma meta-reflexão de Papert sobre os diferentes modos de reconstrução do Logo por diferentes comunidades escolares e em diversas culturas.

Papert (1990) e autores como Harel (1991) e Falbel (1993), destacam aspectos da abordagem construcionista<sup>8</sup>, os quais podem ser enfatizados pelo desenvolvimento de materiais, que permitem aos diferentes sujeitos o engajamento em atividades reflexivas e pela criação de ambientes de aprendizagem.

Os materiais que permitem desenvolver uma atividade reflexiva devem favorecer tanto o aprender-com quanto o aprender-sobre-o-pensar. É a idéia do *hands-on e head in*<sup>9</sup>. Entretanto, *hands-on* não pode ser compreendido de forma restrita, isso é, no fazer pelo fazer. *Hands-on* implica a construção de um artefato qualquer, escolhido pelo aprendiz e, portanto, significativo para ele. O fato de ser significativo é que permite o envolvimento afetivo com aquilo que se pretende produzir. Ao mesmo tempo, o produto precisa ser algo tangível, passível de ser feito e, principalmente, passível de ser compreendido

<sup>8</sup> Essas idéias de Papert sobre construcionismo foram estudadas e discutidas em parceria com Fernanda M. P. Freire, na ocasião da publicação do nosso artigo intitulado “Professores Construcionistas: A Formação em Serviço” (1995).

<sup>9</sup> *Hands-on e head in* são expressões idiomáticas difíceis de serem traduzidas. Elas podem ser entendidas, em uma tradução livre, como: mãos na mesa e entrar de cabeça, respectivamente.

pelo aprendiz-produtor. Algo que permita ao aprendiz observar durante o processo de construção uma utilidade imediata para aquilo que está sendo feito e, conseqüentemente, para aquilo que foi aprendido durante a sua produção, ou seja, pensar sobre o que foi feito. O sentido pessoal da construção tem um caráter especial, porque permite ao aprendiz utilizar a imaginação, a fantasia, a criatividade e o intelecto.

Na criação do ambiente de aprendizagem, além dos materiais, é fundamental que sejam consideradas certas características como: a **escolha**, a **diversidade** e a **qualidade da interação**. São essas características que dão consistência na viabilização de uma prática pedagógica construcionista.

**A escolha de uma atividade** A escolha de uma atividade é de extrema importância para o sucesso da aprendizagem. Mas escolher não é uma tarefa simples. O ambiente de aprendizagem, ao mesmo tempo que para alguns alunos precisa propiciar um alto grau de liberdade, deve, para outros, constituir-se de uma fonte rica de sugestões de projetos passíveis de serem realizados, de acordo com diferentes níveis de interesse. O que é significativo para um aluno, às vezes, não o é para outro. A escolha de uma atividade pode estar distante do aluno e, muitas vezes, se ele desconhece as possibilidades de criação, sente-se incapaz de inventar algo suficientemente instigante. O equilíbrio entre o que propicia um desafio e uma frustração é bastante sutil e depende da experiência, da sensibilidade e do conhecimento do professor em compreender esses aspectos em relação a cada aluno.

**A diversidade de situações** A diversidade, por um lado, diz respeito à multiplicidade de problemas que o ambiente deve oferecer para promover a recontextualização do conhecimento construído. O conhecimento envolvido em cada situação de aprendizagem possui características particulares, definidas pelo próprio contexto no qual está inserido. Mudar o contexto implica mudar o funcionamento e as características daquele conhecimento. Portanto, considerar um mesmo conhecimento a partir de vários pontos de vista, isso é, reorganizá-lo em função dos diferentes contextos, é o que garante à aprendizagem um nível mais profundo (Ackermann, 1992); (Mantoan et al, 1993).

**A diversidade de aprendizes** Por outro lado, a diversidade está relacionada aos vários tipos de aprendizes que constituem o ambiente de aprendizagem. Um grupo de aprendizes pode ser formado por sujeitos mais ou menos experientes, que desempenhem uma variedade de papéis no aprender compartilhado. O mais experiente freqüentemente instiga o que tem menos experiência a superar limitações momentâneas. Por sua vez, o menos experiente demanda do mais experiente uma explicitação mais detalhada do seu próprio conhecimento e o estabelecimento de relações ainda não consideradas. A heterogeneidade de um grupo de aprendizes pode romper com a possibilidade do aprender padronizado, porque destaca o modo pelo qual cada sujeito coloca em ação suas hipóteses.

**A interação que se estabelece no contexto** Um grupo de aprendizes, formado por alunos e professor, constitui-se na interação, no trabalho compartilhado e coletivamente significativo. Aprender com o outro não é uma atividade puramente intelectual, impessoal. A troca cognitiva precisa se dar de forma confiável, estabelecendo, pela ação conjunta, uma sincronia, no tempo e no lugar, entre as pessoas. A constituição de um grupo de trabalho a partir desses princípios garante o crescimento intelectual e pessoal de modo geral. Existe aceitação e confronto de pontos de vista. Busca-se no trabalho coletivo um sentido real para sua realização, destacando-se a importância da contribuição e do

envolvimento de cada integrante do grupo (Freire & Prado, 1995).

Um ambiente de aprendizagem que propicia vivenciar tais características pressupõe a utilização do computador, segundo a abordagem construcionista que é materializada no uso da linguagem Logo. Em outras palavras, a linguagem de programação Logo, vista como uma ferramenta educacional, pode viabilizar os princípios construcionistas. Por isso, faz-se necessário conhecer alguns aspectos desta linguagem de programação e suas implicações pedagógicas.

### Logo – linguagem de programação e suas implicações pedagógicas

A linguagem de programação Logo foi desenvolvida com finalidades educacionais por um grupo de pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT-USA), liderados pelo Prof. Seymour Papert. É uma linguagem considerada, ao mesmo tempo, simples e sofisticada. Do ponto de vista educacional, é uma linguagem simples, porque possui características que torna acessível o seu uso por sujeitos de diversas áreas e de diferentes níveis de escolaridade. Computacionalmente, Logo é considerada uma linguagem bastante sofisticada, por possuir características pertencentes a três paradigmas computacionais distintos: o procedural, o orientado a objetos e o funcional. Entretanto, Logo é mais conhecido pelo paradigma procedural, especialmente, o Logo Gráfico<sup>10</sup>.

O Logo Gráfico caracteriza-se pela presença de um cursor, representado pela figura de uma Tartaruga, que pode ser deslocada no espaço da tela através de alguns comandos primitivos<sup>11</sup>. A manipulação da Tartaruga permite ao sujeito lidar com o espaço topológico e caracteriza um modo de fazer Geometria, conhecida pelo nome de Geometria da Tartaruga. Os comandos básicos<sup>12</sup> da Tartaruga são:

parafrente <número>	(desloca a Tartaruga para a frente um determinado número de passos)
paratrás <número>	(desloca a Tartaruga para trás um determinado número de passos)
paradireita <número>	(gira a Tartaruga à direita um determinado ângulo)
paraesquerda <número>	(gira a Tartaruga à esquerda um determinado ângulo)
repita <número> <lista de instruções>	(repete a lista de instruções um determinado número de vezes)

**Quadro 1: Os comandos básicos da tartaruga**

<sup>10</sup> Serão abordadas somente as características do Logo Gráfico por serem objeto de análise das situações citadas neste livro.

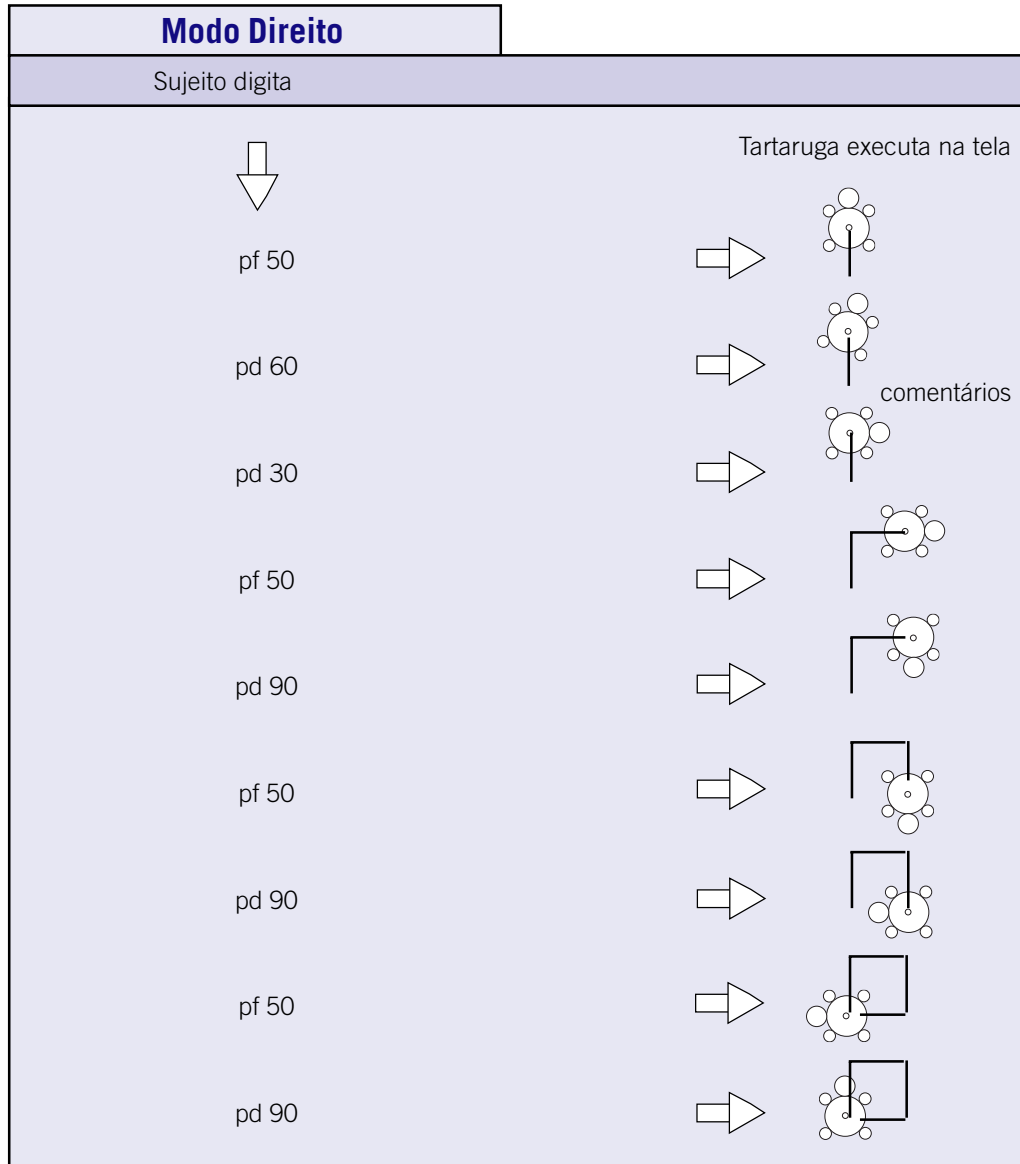
<sup>11</sup> Somente na primeira apresentação dos comandos eles aparecem escritos por extenso. Nos demais momentos, serão abreviados. Exemplos: parafrente (pf), paratrás (pt), paradireita (pd) e paraesquerda (pe).

<sup>12</sup> Estão relacionados especificamente os comandos que aparecem nas várias situações deste estudo.

A exploração desses comandos, geralmente, é feita no modo direto de uso. No modo direto, o sujeito comanda a Tartaruga para executar algo na tela e constata passo a passo o efeito dos comandos.

Por exemplo:

Suponha que o sujeito pretenda ensinar a Tartaruga a desenhar a figura de um quadrado na tela do computador.



**Figura 6: Representação dos comandos e seus efeitos passo a passo**

### COMENTÁRIOS

Para desenhar o quadrado, a Tartaruga precisa girar o ângulo de 90 graus. Mas a Tartaruga executou exatamente o que foi digitado pelo sujeito: pd 60. Diante do resultado na tela, o sujeito pode rever e refletir na sua descrição (ação-pensamento) e, seguidamente, modificá-la em busca do resultado desejado.

No processo de ensinar a Tartaruga a desenhar uma determinada figura – como no exemplo a figura de um quadrado–, o sujeito acaba descrevendo, por tentativa, intuitivamente ou não, as propriedades da figura geométrica. O mais importante é que o sujeito vai construindo essa descrição pelo processo de fazer. No processo de aprender fazendo, o sujeito coloca em ação suas hipóteses acerca de um determinado conhecimento e, por meio do *feedback* do computador, pode constatar, refletir e modificar seu pensamento na ação.

Nessa situação de aprendizagem, o sujeito explora vários conceitos, tais como: noções espaciais, seqüência, números em relação a distância e ao giro, estimativa, reversibilidade, operações aritméticas (adição e subtração) e geometria. O modo direto possui características que atendem a determinados objetivos educacionais e, particularmente, favorece o sujeito quando necessita do apoio figurativo para compreender e colocar em ação os aspectos operacionais do pensamento em relação à especificidade do problema.

A descrição é feita na medida em que se realiza cada passo da solução do problema. As hipóteses e as antecipações de resultados são locais e podem ser constatadas pelo sujeito passo a passo. Portanto, o modo direto de comandar a Tartaruga caracteriza-se pela reflexão-na-ação.

Quando o uso da linguagem Logo enfatiza a atividade de programar, as ações da Tartaruga são descritas no modo de edição, pela definição de procedimentos. Para definir um procedimento, o sujeito dá um nome qualquer e descreve (via comandos da linguagem) uma seqüência de ações que fica armazenada na memória do computador para ser executada pela Tartaruga no momento desejado.

Por exemplo:

Suponha que o sujeito pretenda definir um procedimento para a Tartaruga desenhar a figura de um quadrado na tela do computador.

Modo de Edição	
Na tela do Editor, o sujeito digita:	
	
aprenda quad	
pf 50	
pd 60	
pf 50	comentários
pd 60	
pf 50	
pd 60	
pf 50	
pd 60	
fim	

Figura 7: Representação da definição do procedimento quad

## COMENTÁRIOS

Na descrição do procedimento quad, o sujeito mostra a sua hipótese em relação ao ângulo da figura do quadrado. Ele só pode constatar se a descrição do procedimento produz o resultado esperado (giro reto) quando sair do modo de edição e, no modo direto, digitar o nome do procedimento definido quad. A Tartaruga executa, na tela, exatamente o que foi descrito pelo sujeito. Ao checar o resultado diferente do esperado, o sujeito revê sua descrição, reflete sobre sua ação-pensamento, buscando compreendê-la e modificá-la para obter o resultado esperado.

No modo de edição, o sujeito explora os mesmos conceitos possíveis de ser explorados no modo direto. No entanto, para definir procedimentos, isso é, para programar, ele é instigado a antecipar resultados e a fazer relações mais complexas, buscando novas compreensões em termos conceituais e de estratégias. Por essa razão, o uso da linguagem Logo deve ser compreendido, considerando-se a amplitude de possibilidades educacionais, o que propicia o desenvolvimento de formas mais elaboradas de pensamento, por meio da atividade de programação.

Outro aspecto importante da atividade de programar é que o sujeito pode se distanciar, brevemente, da sua descrição passo a passo e, conseqüentemente, da execução passo a passo da Tartaruga. Este distanciamento implica um nível de reflexão mais global, pois o sujeito precisa considerar as relações existentes em sua descrição feita durante a definição do procedimento. Refletir sobre um conjunto de comandos, conceitos e suas relações, objetivando uma resolução explícita na tela, implica a superação do saber fazer pelo saber compreender. Em poucas palavras, nesse processo, o sujeito está refletindo sobre a ação-pensamento.

O uso do computador nessa perspectiva pode ser extremamente importante no processo de aprendizagem do aluno e do professor, pelo fato de vivenciarem a reflexão-na-ação e a reflexão-sobre-ação de forma dinâmica e quase que simultânea. Por isso, o entendimento dessas implicações é fundamental para a prática do professor. Saber intervir no processo de aprendizagem do aluno demanda novas compreensões, tanto no âmbito computacional, como no âmbito da nova abordagem pedagógica.

## 0 professor no ambiente Logo

O papel do professor no ambiente Logo é uma questão que, recentemente, vem sendo discutida. Isso somente começou a acontecer quando o Logo passou a ser utilizado nas escolas<sup>13</sup>. No Brasil, a formação de professores para atuar no ambiente Logo teve início com o Projeto de Informática Educativa do MEC, por volta de 1984, com a criação do Projeto Educom<sup>14</sup>.

Ultimamente, foram realizados e publicados estudos sobre a formação do professor e sua atuação no ambiente Logo. Alguns autores como: Neto (1992), Altoé (1993), Menezes (1993), Prado & Barrella (1994), Almeida (1996), Bustamante (1996), Fagundes & Petry (1996), Freire & Prado (1995), Fróes (1996), Valente (1996) discutem as características do papel do professor e constataam, de forma unânime, a necessidade da mudança de sua postura para atuar no ambiente Logo.

Para a Tartaruga executar

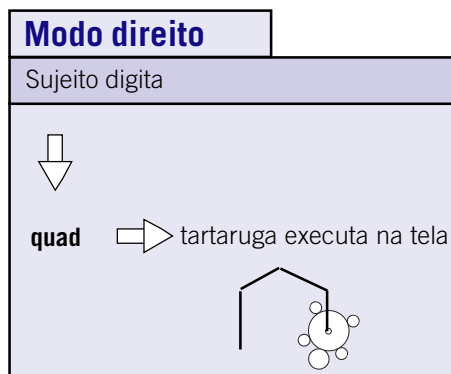


Figura 8: Representação da execução do procedimento quad

<sup>13</sup> Valente (1995) aborda no artigo intitulado "O Papel do Professor no Ambiente Logo" o percurso desde a criação de Logo até as questões emergentes quando Logo passa a ser utilizado na escola – Valente J.A. (org.) *A Formação do Professor e sua Atuação no Ambiente Logo*.

<sup>14</sup> Mais dados sobre este projeto constam da publicação: Andrade, P. F. & Lima, M. C. M. A. (1993).

A caracterização da postura do professor no ambiente Logo vem sendo pautada em algumas premissas, especialmente da teoria de Piaget, Vigotsky, Freire e Papert. É inegável que essas premissas devem ser compreendidas e a maioria delas precisa ser recontextualizada num novo ambiente de aprendizagem, o qual incorpora o uso do computador. Assim, torna-se também necessário integrar a essa nova postura do professor os aspectos inerentes ao conhecimento da ferramenta — os conceitos computacionais e as relações existentes entre os conteúdos envolvidos.

No contexto da escola, a atuação do professor no ambiente Logo, muitas vezes, revela uma compreensão equivocada e mesmo simplista dos princípios delineadores de uma nova prática pedagógica. Isso significa que alguns dos pressupostos da abordagem construcionista são interpretados literalmente e tratados na prática de maneira restrita. Conseqüentemente, esse fato acaba comprometendo e obscurecendo o processo de mudança de postura do professor. Por isso parece-me pertinente discutir alguns desses aspectos a partir de tais afirmativas:

**O professor precisa deixar o aluno descobrir para aprender** É importante que o aluno descubra suas estratégias e experimente suas hipóteses, fazendo as comparações e as relações entre os fatos, os objetos e as idéias que perpassam seu ambiente. Entretanto, o processo de descoberta pode ser entendido de modo que o aluno necessite descobrir tudo para construir o conhecimento. Uma situação que exemplifica essa interpretação é quando o professor espera que o aluno adivinhe os nomes dos comandos para poder deslocar a Tartaruga na tela do computador ou como ligar o computador. Os comandos de uma linguagem artificial são códigos que possuem certa convencionalidade, segundo a elaboração do software. Existem várias versões da linguagem Logo que apresentam um vocabulário diferenciado de alguns comandos. É um tipo de conhecimento que deve ser dado ao aluno e estar disponível.

O processo de descoberta, por sua vez, pode tornar-se significativo e interessante de ser explorado em termos conceituais e de estratégias, quando o aluno comanda a Tartaruga, visando à solução de um determinado problema. A questão é saber fazer a diferenciação entre o que deve ser explicitado e informado ao aluno e o que se deve deixar implícito para ser explorado e descoberto (Ackermann, 1990). O que pode orientar o professor nessa diferenciação é a clareza de objetivos bem como o conhecimento do potencial dos recursos pedagógicos utilizados.

**O professor deve conhecer o desenvolvimento cognitivo do sujeito-aluno** Evidentemente. Mas o ato educativo não pode restringir-se ao processo de investigação do desenvolvimento cognitivo do aluno. Esse aspecto é muito importante e deve estar integrado na prática do professor. Embora o uso de Logo favoreça o professor a conhecer os aspectos cognitivos e emocionais do aluno, o trabalho pedagógico deve ir além da investigação. A ênfase dada na investigação pode afastar o professor de propiciar situações adequadas à aprendizagem do aluno.

Na perspectiva construcionista, cabe ao professor e ao aluno assumirem uma atitude pedagogicamente ativa diante do processo de aprendizagem. Nesse sentido, o professor, além de considerar os momentos de exploração e de descoberta do aluno, deve criar mecanismos, com base na sua investigação, para que o aluno possa construir um determinado conceito. Ser um professor ativo significa desenvolver ações pedagógicas, como orientar e sistematizar a busca de informações, recontextualizar as situações de aprendizagem, incentivar a experimentação e a explicitação, refletir idéias, depurá-las etc. Enfim, constituir uma dinâmica em que, ao mesmo tempo que investiga, ele atua como parceiro no processo educativo, desprovido de controle ou preconceitos, em direção ao crescimento de ambos.

**O professor deve desafiar o aluno** Desafiar cognitivamente é importante, mas será que em termos emocionais também? Saber em que momento desafiar nem sempre é fácil. No processo educativo, é necessário considerar o sujeito na sua totalidade. Existem momentos em que os aspectos emocionais estão mais prementes de serem tocados e um desafio pode ser bastante inadequado. É sobretudo nesses momentos que os acertos, o sentir-se capaz e a confiabilidade podem favorecer a superação de bloqueios que impedem e dificultam a aprendizagem do sujeito.

De maneira análoga, deve ser tratado o papel do erro no processo da aprendizagem. Nem sempre o erro produz o efeito desejado, isso é, de instigar o sujeito a buscar novas compreensões. Lidar com os aspectos positivos do erro, como um elemento de desafio que leva o aluno a refletir e a depurar suas idéias, encontrando novos caminhos, não é uma tarefa simples para o professor. Não basta saber que o erro é importante para o aprendizado do aluno. É preciso compreender tal fato, considerando o momento e a diversidade de cada sujeito.

Certamente, uma determinada situação pode apresentar-se para alguns como um desafio e para outros como uma frustração. É por essa razão que um pressuposto pedagógico não pode ser compreendido como uma regra para ser simplesmente aplicada no processo educativo. Compreender um pressuposto significa saber relativizá-lo, recontextualizá-lo e integrá-lo na sua prática, tendo em vista o objetivo que se deseja alcançar.

**O professor não é o dono do saber; ele aprende com o aluno** É uma afirmativa bastante sábia, se for sabiamente compreendida. Já dizia Guimarães Rosa, "...o mestre não é aquele que sempre ensina, mas aquele que de repente aprende."

No contexto da escola, o uso do computador, baseado na abordagem construcionista, vem desestabilizar uma prática pedagógica que ainda perdura estruturada numa visão mecanicista de ensino. A mudança de princípios e da prática pedagógica é um processo que o professor precisa reconstruir. Para tanto, é fundamental ao professor aprender a aprender. Isso não é fácil, porém. Existem bloqueios pessoais e institucionais. O professor é um profissional que tem o seu saber academicamente legitimado. Por isso, a compreensão de tal afirmativa poderia libertá-lo de certas amarras que o impedem de embarcar, prazerosamente, no processo de estar constantemente aprendendo.

Essa afirmativa também pode ser interpretada de forma distorcida, isentando o professor da necessidade de estar sempre buscando novos conhecimentos. Isso em geral se torna evidente quando ele começa a interagir com o aluno programando. Embora o professor, para atuar com Logo, aprenda os conceitos básicos da linguagem e alguns dos princípios construcionistas, o aprofundamento e a expansão desses conhecimentos dificilmente acontecem. O problema é que, no seu dia-a-dia, o professor começa a deparar-se com situações de programação inusitadas, que revelam para ele mesmo a limitação do seu conhecimento. Diante de tais situações, o professor reage, superando suas limitações ou, como tem acontecido freqüentemente, ele passa a justificar a sua falta de conhecimento apoiando-se na afirmativa: o professor não é o dono do saber. Ele está sempre aprendendo com o aluno.

Uma coisa é o professor reconhecer que pode estar aprendendo com o aluno algo de extrema importância para ele, porque vai realimentar a sua vontade de aprender cada vez mais. Outra coisa, bem diferente, é que esse argumento pode servir para camuflar algum tipo de resistência que o professor possa ter diante de uma nova situação de aprendizagem. É uma questão bastante sutil. Mas pode ser clarificada quando o entendimento dessa afirmativa acolher de maneira louvável a atitude do

professor estar sempre aprendendo.

Os aspectos discutidos aqui a partir de todas essas afirmativas mostram que existe uma tendência de os pressupostos de um novo paradigma pedagógico serem interpretados no formato do paradigma antigo. Isso, de certa forma, acaba contribuindo para que mudanças aconteçam apenas no âmbito do discurso e dos aspectos aparentes do sistema educacional, enquanto as concepções, os valores e a postura do professor permanecem inalteráveis.

A mudança de postura do professor está relacionada com a construção de um novo referencial pedagógico. No processo de construção, o professor pode aprender a fazer e a compreender uma prática construcionista. No entanto, para que isso ocorra, é preciso repensar o processo de formação de professores nessa área<sup>15</sup>.

Embora exista a necessidade de preparar os professores atuantes para implementar e desenvolver um trabalho pedagógico que utiliza o computador no processo de ensino e aprendizagem, não se pode perder de vista a formação dos futuros professores. Os alunos de 2º e 3º graus em formação para o magistério representam a nova geração de professores que irão atuar na nova sociedade. Portanto, os cursos de formação<sup>16</sup> devem integrar o uso do computador como uma ferramenta capaz de imprimir uma nova forma de o sujeito aprender.

<sup>15</sup> A esse respeito existem experiências e estudos que apontam a formação em serviço e/ou continuada como uma grande possibilidade de o professor reconstruir a prática pedagógica calcada nos princípios construcionistas. Por exemplo: Projeto Eureka – Prefeitura Municipal de Campinas (SP); *Projeto de Informática na Educação* – Prefeitura Municipal de São Paulo, Setor Escolar da AACD-SP; Colégio Mãe de Deus, Londrina (PR).

<sup>16</sup> Curso de Magistério (2º grau), Pedagogia e Licenciaturas (3º grau).



# Narrativa e análise local

## O CENÁRIO DO ESTUDO

Os futuros professores das primeiras séries do 1º grau em formação pelo curso de Magistério que se desenvolve na Escola Estadual de 1º e 2º graus João XXIII, localizada na cidade de Americana (SP), configuram o cenário deste estudo. Esta escola se destaca como uma das instituições de ensino público pioneiras no país a implementar o computador nas atividades pedagógicas com a utilização do Projeto Educom, em 1985<sup>17</sup>. O processo de implementação do uso do computador no contexto do curso de Magistério iniciou-se em 1986, em uma classe do 2º ano e com uma professora da

Os personagens principais desta narrativa são as alunas e as professoras do curso de Magistério, e os personagens coadjuvantes são as professoras e as crianças das primeiras séries do 1º grau, além dos professores de Didática e Psicologia e a própria pesquisadora.

disciplina de Português. Os dados dessa experiência foram coletados durante seis anos – de 1986 a 1991. Nos dois primeiros anos, a análise dos dados foi baseada em relatos<sup>18</sup> e entrevistas feitos tanto com a professora do Magistério quanto com as alunas envolvidas no projeto.

A partir do terceiro ano, mais uma professora, agora da disciplina de Matemática, começou a participar do projeto, e eu, enquanto pesquisadora, passei a ter uma participação mais sistemática na experiência. Semanalmente, interagia com as professoras e com as alunas, ouvindo e observando as suas ações nas diversas atividades que desenvolviam, usando ou não o computador. Em algumas situações (quando surgiam as brechas), aproveitava para sugerir estratégias que pudessem desencadear momentos de reflexão sobre a utilização do computador com finalidades educacionais e sobre a própria experiência que as alunas estavam vivenciando na escola.

Claro que eu tinha uma “agenda intelectual”, um plano. Mas, pela característica deste estudo, o plano precisava ser aberto e flexível para perceber os aspectos sutis que envolviam as relações pessoais e institucionais. Tais aspectos eram fundamentais para a compreensão de um fenômeno que estava sendo construído por profissionais e alunos. A minha agenda não se constituía de uma proposta, de um modelo de implementação do Logo nesse contexto. Eu também estava reconstruindo, como pesquisadora – a minha agenda na prática, a partir das teorias que foram abordadas na primeira parte do trabalho.




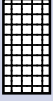
A segunda parte do estudo apresenta, em narrativa, o processo de implementação do projeto: o uso de Logo no curso de Magistério. A narrativa descreve, problematiza e analisa localmente cada fase do seu desenvolvimento. Os dados estão organizados ano a ano por meio dos seguintes tópicos:

- Desafiando a Programação (1986)
- Integrando Domínios (1987)
- A Tríade de Aprendizagem (1988)
- O Conflito Emergente (1989)
- Refletindo a Prática Pedagógica (1990)
- Do Caos para uma Nova Compreensão (1991)

<sup>17</sup>O projeto Educom-Nied/Unicamp desenvolveu-se em duas escolas públicas: EEPS Tomás Alves, envolvendo alunos de 1º grau, e EEPS João XXIII, envolvendo predominantemente alunos do 2º grau regular.

<sup>18</sup>Um destes relatos consta do artigo de Nascimbem, N.M.S. (1988) intitulado “Relato de uma Experiência do Uso do Computador nos Cursos de Magistério”.

Os personagens principais da narrativa são as alunas e as professoras do Magistério, e os personagens coadjuvantes são as crianças (alunos das primeiras séries do 1º grau) e suas professoras, juntamente com os professores das disciplinas de Didática e Psicologia (que não participavam do projeto) e com a própria pesquisadora. A constituição do projeto, em relação às séries/classes (denominadas de grupos: A, B, C, D, E e F) envolvidas e às atividades desenvolvidas em cada uma delas, ao longo do tempo, está representada na página seguinte, na figura 9. O quadro a seguir mostra a legenda e uma descrição básica das atividades, uma vez que a narrativa se encarrega de desvelar suas especificidades e implicações no contexto deste estudo.

LEGENDA	ATIVIDADES	DESCRIÇÃO
	Aprende a Programar I	Aprendizagem dos comandos e dos recursos da linguagem Logo através das atividades de programação
	Aprende a Programar II	Uso da linguagem computacional para desenvolver programas sobre determinado conteúdo curricular
	Ensina Logo para criança	Aluna interage com crianças das primeiras séries do 1º grau, desenvolvendo a programação Logo
	Observa a Interação: aluna—criança— computador	Aluna observa a interação entre uma aluna de série subsequente à sua e uma criança programando
	Jogos Infantis: Observa	Aluna participa da elaboração de jogos e observa a interação entre as alunas de série subsequente à sua e um grupo de crianças
	Jogos Infantis: Ensina	Aluna desenvolve com crianças das primeiras séries do 1º grau, jogos e brincadeiras relacionadas com Logo

Quadro 2: Legenda e descrição das atividades

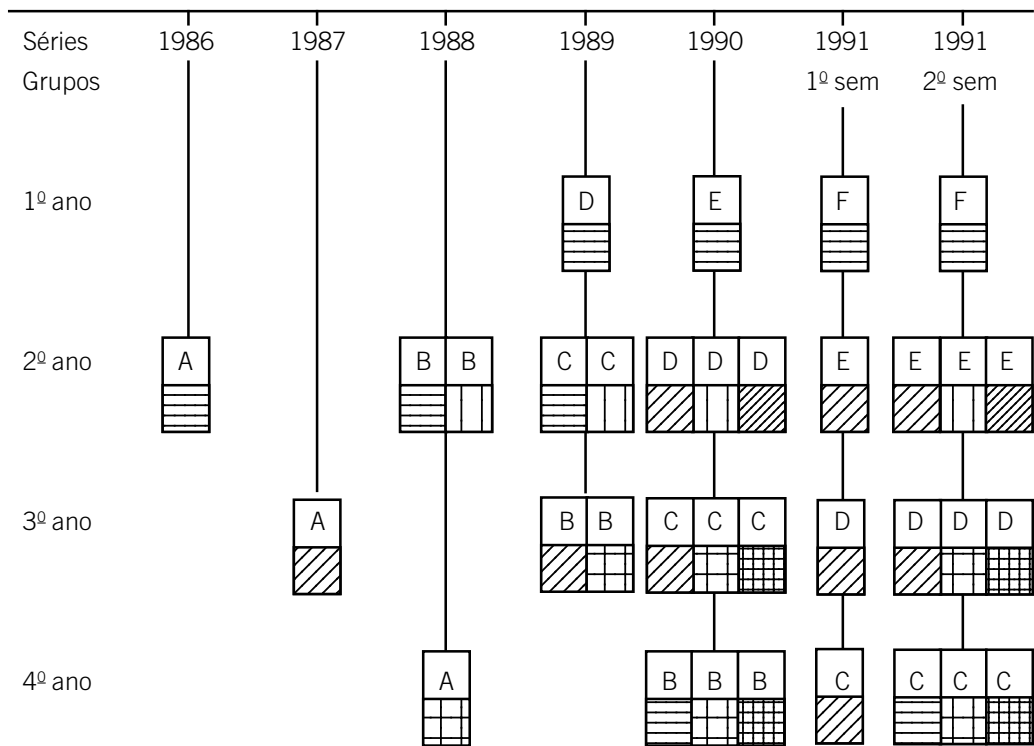


Figura 9: O organograma do desenvolvimento do projeto

## DESAFIANDO A PROGRAMAÇÃO

### Desenvolvimento e análise – 1º ano do projeto

Durante o 1º semestre, as alunas do 2º ano do curso de Magistério começam a questionar a professora de Português que participa do Projeto Educom sobre a utilização do computador na escola. Entusiasmada com o trabalho que desenvolve junto aos alunos do Colegial regular e com seu próprio processo de aprender a programação, a professora relata certos aspectos da linguagem Logo. Isso acaba alimentando a curiosidade das alunas em conhecer mais de perto o computador.

Passada a fase de sondagem, as alunas deixam claro que querem aprender a programar. Cria-se um clima de expectativa. A professora percebe que é uma oportunidade ideal para iniciar uma experiência em que ela possa reviver momentos do seu processo de aprender a programar, ensinando a linguagem para as alunas do Magistério.

No entanto, a relação de aprendizagem das alunas com a programação é vista pela professora com certa cautela, pelo fato de a linguagem Logo envolver conceitos matemáticos, que são abomináveis para a maioria das alunas. Ao mesmo tempo, é uma situação instigante para a professora, porque ela também mantinha esse mesmo sentimento em relação à Matemática e conseguiu aprender a programar. Tal fato representa a superação de um grande desafio.

Portanto, é um momento significativo para a professora. O surgimento da nova experiência se apresenta com o sabor de novo desafio, tanto em relação a sua performance em ensinar uma linguagem computacional, quanto em acompanhar o processo de aprendizagem das alunas.

Assim, muito timidamente, inicia-se o processo de implementação do Logo no contexto da formação de professores. Na atividade *Aprende a Programar I*, são desenvolvidos os conceitos básicos de Logo gráfico com alunas do 2º ano, que denomino de grupo-A. As alunas trabalham em duplas – durante 50 minutos –, uma vez por semana, no horário normal de aula. Pode-se também, dependendo da disponibilidade da aluna, trabalhar durante três horas, uma vez por semana, no horário extra-classe.

Os tópicos do conteúdo da linguagem de programação abordados são:

- Manipulação da Tartaruga
- Iteração
- Estruturação de procedimentos
- Exploração da tela: sistema cartesiano/texto
- Procedimentos com parâmetros
- Manipulação de arquivos e área de trabalho

Os programas computacionais desenvolvidos pelas alunas se constituem de figuras geométricas simples, tais como: quadrado, retângulo, triângulo e círculo. A composição das figuras dá origem a vários tipos de desenhos: casa, árvore, nuvens, sol, barco e algumas paisagens.

O quadro abaixo mostra a organização do primeiro ano do projeto em relação à atividade e ao grupo envolvido:

<b>ATIVIDADES</b>	Aprende a Programar I
<b>CLASSES</b>	2º ano Grupo-A

Quadro 3: Organização das atividades/classes - ano 1

Nessa experiência, a professora observou, em relação ao aprendizado das alunas, dois aspectos:

- **O medo do erro**

A interação das alunas com a máquina não foi, inicialmente, muito confortável. Elas sentiam medo de errar e, conseqüentemente, ficavam inseguras para explorar a máquina e os comandos da linguagem.

- **A lentidão da aprendizagem**

O aprendizado da linguagem de programação pelas alunas do Magistério foi mais lento se comparado com os alunos do Colegial.

Em relação ao primeiro aspecto – o medo de errar –, quase sempre provoca um sentimento de desconforto diante de uma nova situação de aprendizagem. Mas tal sentimento não é exclusivo das alunas nem do contexto do Magistério e não está diretamente relacionado ao nível ou à área de atuação da pessoa. É algo mais genérico. Na verdade, a questão do erro revela as influências que as

concepções presentes no sistema de ensino podem exercer sobre o aluno, que, futuramente, se tornará um profissional.

Por isso, é comum ver que a primeira reação das pessoas diante do erro é tentar escondê-lo, seja apagando a tela ou mesmo desligando o computador. No entanto, com essa atitude, as pessoas escondem também os seus acertos e isso significa esconder um processo de aprendizagem. É um comportamento que retrata o caráter negativo e punitivo do erro, bem como a desvalorização do processo de aprendizagem existente na ação educativa.

No contexto de Logo, o erro é visto de forma diferente. Errar faz parte do processo de aprender. Segundo Piaget (1977), “às vezes, o erro pode ser mais fecundo do que um acerto precoce”. É pelo erro que decorre a prática da depuração, que implica um processo de abstrações que pode levar às conceituações. Depurar envolve um movimento de repensar, re-analisar idéias e conceitos. Envolve, principalmente, abertura para novas possibilidades e novas compreensões.

Mas a forma de lidar com o erro não é tão simples. O professor precisa saber da sua importância e, ao mesmo tempo, estar atento e sensível à reação do aluno para saber intervir. É preciso reconhecer quando o erro pode significar um desafio ou uma frustração para o aprendiz de determinado sujeito.

Quando o erro gera um desafio, fica sinalizado que o sujeito está aberto a novas buscas e compreensões. Entretanto, quando provoca frustrações, possivelmente o seu processo de aprendizagem fica bloqueado. Aí a intervenção do professor deve centrar-se nos aspectos emocionais do sujeito (auto-estima, confiança), visando à superação do problema. Em suma, isso mostra que, para o professor colocar em ação determinado princípio pedagógico, é necessário contextualizá-lo em relação aos seus objetivos e em relação à classe.

Quanto ao segundo aspecto, a lentidão da aprendizagem das alunas do Magistério pode ser compreendida por algo subjacente ao fato em si: a existência arraigada de um preconceito. Um preconceito fundamentado na tradição de uma cultura de divisão, que está fortemente estabelecida na organização social e, conseqüentemente, no sistema educacional. Resultado: isso acaba definindo a hierarquização e o distanciamento entre as áreas do conhecimento: humanas e exatas.

No sistema educacional, a divisão começa a materializar-se nos cursos de 2º grau. Quando a escolha é feita por cursos, do tipo Colegial, significa que existe um caminho aberto, uma predisposição para tarefas que envolvem o pensamento lógico-matemático condizente com a área de exatas. No entanto, quando a escolha é pelo Magistério, o caminho parece estar direcionado para a área de humanas, pois esse tipo de curso tem, historicamente, um estigma que revela a dificuldade para o aprendiz nos domínios lógico-matemáticos.

Mas na visão de Papert o computador pode atuar como uma força no rompimento dessa dicotomia entre as áreas do conhecimento. “...a presença do computador pode plantar sementes que conseguiram gerar uma cultura epistemológica menos dissociada.” (Papert, 1985)

Cabe ao tempo confirmar... O primeiro passo já foi dado. O importante é que partiu da base, ou melhor, do interesse das alunas do Magistério. Pode ter sido por curiosidade, modismo ou qualquer outro adjetivo semelhante, mas o que importa é que essa população, com características especiais, abriu-se para uma nova relação de aprendizagem com o computador. E passou a interagir com a máquina e a expressar-se, por meio de uma linguagem de programação, em que o pensamento lógico-matemático está subjacente.

## INTEGRANDO DOMÍNIOS

### Desenvolvimento e análise – 2º ano do projeto

Dando continuidade à aprendizagem da linguagem computacional Logo, as alunas do grupo-A começam a participar da atividade *Aprende a Programar II*. Trata-se do desenvolvimento de um projeto de programação que integra um conteúdo do currículo.

<b>ATIVIDADES</b>	Aprende a Programar II
<b>CLASSES</b>	3º ano Grupo-A

Quadro 4: Organização das atividades/classes - ano 2

A proposta de elaborar um programa computacional, envolvendo um conteúdo específico do currículo, é uma prática que os professores participantes do Projeto Educom estão desenvolvendo com os alunos do Colegial regular. No curso do Magistério, tal proposta adquire uma nova característica: adaptar o conteúdo específico às crianças das primeiras séries do 1º grau. Isso porque a finalidade de um curso dessa natureza é preparar profissionais que vão atuar com crianças e, desse modo, a proposta do projeto computacional atende também a essa especificidade do curso.

Para viabilizar a implementação do programa computacional, foi necessário desenvolver com as alunas novos conceitos de programação como: Variável Global e Manipulação de Palavras e Listas. Basicamente, o programa consta de algumas perguntas sobre o conteúdo do curso de Português, que devem ser respondidas pelo aluno das primeiras séries. Cada resposta é avaliada e retornada como certa ou errada, acrescida de uma mensagem, reforçando o acerto ou o erro. Por exemplo: “Parabéns, você acertou!” Ou então: “Que pena! você errou, a resposta correta é..., tente novamente”. Essencialmente, este programa favorece o treinamento do aluno, por meio da memorização de respostas corretas.

Embora o propósito da atividade *Aprende a Programar II* tenha sido a aprendizagem da programação pelo grupo-A, o seu desenvolvimento sugere a análise de dois aspectos:

- as implicações educacionais envolvidas na elaboração do projeto computacional que integra um conteúdo curricular;
- as concepções pedagógicas que o projeto expressa em relação ao seu uso: a prática educacional.

O processo de implementação do projeto computacional sobre um conteúdo específico pode favorecer a aprendizagem em dois aspectos:

- o desenvolvimento do conteúdo de programação;

Para implementar um programa computacional, a aluna necessariamente aprende, de forma contextualizada, novos comandos e conceitos, o que lhe permite avançar em termos da aprendizagem computacional.

- o desenvolvimento de um conteúdo específico.

Para fazer um programa que envolve um domínio específico, no caso o Português, necessariamente a aluna precisa ter o conhecimento de tal domínio. De forma que, no processo de fazer o programa, a aluna pode aplicar o que sabe e/ou buscar novos conhecimentos.

A proposta dessa atividade oferece uma pequena amostra de como a Informática na Educação deve ser concebida. Aqui, a programação não se fecha em si mesma, mas propicia uma interação dialética entre os diferentes domínios.

Particularmente nesse projeto, a programação serve como meio para as alunas do Magistério aprenderem e aplicarem os conceitos de um conteúdo específico curricular. Por sua vez, por ser implementado no computador, o conteúdo se torna um meio para a apreensão de novos conceitos computacionais. Um domínio realimenta o outro e, nessa interação, eles se integram tendo em vista um determinado fim: a implementação do projeto computacional.

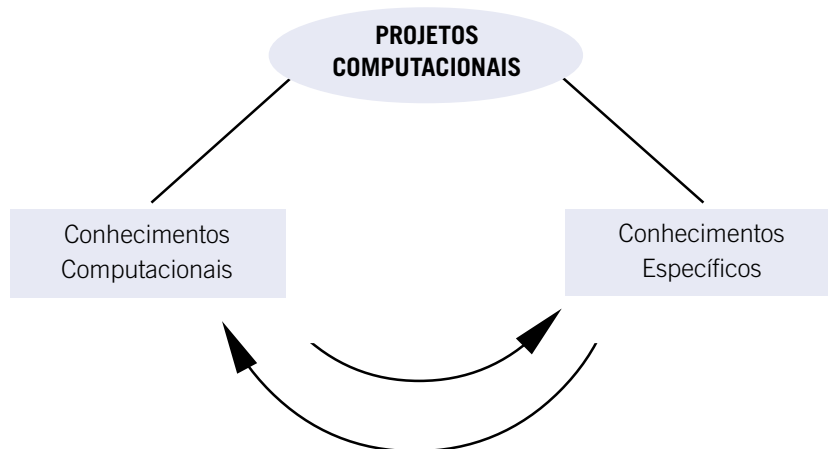


Figura 10: A interação entre as diferentes áreas do conhecimento

De um modo geral, o desenvolvimento de um projeto computacional pode abranger vários domínios na sua constituição, propiciando uma interação entre as diversas áreas do conhecimento. Assim, a atividade de produzir um projeto computacional evidencia características de uma aprendizagem interdisciplinar. Para Fazenda (1993), “...a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto” (grifo meu).

Entretanto, o desenvolvimento de uma prática interdisciplinar, no contexto escolar, não é simples de acontecer, devido à estrutura de currículo e à sua própria organização. Como coloca Piletti (1989) “...as matérias e as aulas sucedem-se como se nenhuma relação existisse entre as mesmas, como unidades estanques de um mosaico desarticulado” (p.16). Na verdade, tais fatores refletem a mentalidade segmentada do conhecimento que perpassa as várias instâncias do sistema educacional.

Por esse motivo, acredito que a efetivação de um trabalho interdisciplinar depende, essencialmente, do rompimento de uma visão fragmentada e hierarquizada do conhecimento. Em outras palavras, a interdisciplinaridade depende de mudanças de concepções, valores e, conseqüentemente, de atitudes.

“...o que caracteriza a atitude interdisciplinar é a ousadia da busca, da pesquisa, é a transformação da insegurança num exercício do pensar, num construir...” (Fazenda, 1993:111)

Um passo nessa direção é reconhecer e buscar o conhecimento das diferentes áreas, numa relação de complementaridade. Pode-se destacar a existência da atividade<sup>19</sup> de fazer um projeto computacional, a qual pode favorecer o desenvolvimento do pensamento e da ação educativa de forma interdisciplinar.

No processo de elaborar o projeto computacional, o aluno aprende fazendo. A sistematização do conhecimento ocorre de forma integrada e contextualizada, por meio de uma experiência própria, ou seja, por sua própria produção. É uma situação de aprendizagem, que reflete as idéias do construcionismo de Papert.

“...o construcionismo é uma síntese da teoria da psicologia de Piaget e das oportunidades oferecidas pela tecnologia ... em atividades nas quais os estudantes trabalham em direção à construção de um todo compreensível de conhecimentos e fatos contextualizados... O fator central do construcionismo é que ele vai além do que usualmente é chamado de cognitivo, para incluir o social, o afetivo e o *hands-on*...” (Harel, 1991:32)

Outro aspecto que se evidencia aqui é o engajamento tanto do aluno quanto do professor no processo de aprender. Ambos trabalham em parceria, atuando conjuntamente na busca de novos conhecimentos, que são de natureza variada. Eles englobam os diferentes domínios envolvidos no projeto, as estratégias de soluções, os estilos, os sentimentos etc. É uma atividade que proporciona o envolvimento cognitivo e afetivo do aluno.

“... quando existe o envolvimento da pessoa como um todo é que a aprendizagem torna-se significativa. (...) É mais do que a acumulação de fatos. É uma aprendizagem que provoca uma modificação, quer seja no comportamento do indivíduo, na orientação da ação futura que escolhe, ou nas suas atitudes e na sua personalidade. É uma aprendizagem penetrante, que não se limita ao aumento de conhecimento.” (Rogers, 1978)

É estar envolvido com o objeto do conhecimento que torna a atividade de aprender prazerosa. Ter prazer em aprender é fundamental. Porque prazer é uma forma de energia; a energia necessária para impulsionar o aprendiz a romper as barreiras, a enfrentar novos desafios e a buscar novas compreensões.

Assim, a prática de fazer um projeto coloca em evidência certos aspectos educacionais: aprendizagem significativa, integração dos diferentes domínios, abertura a outros estilos, a emancipação criativa, entre outros, que destoam totalmente das concepções existentes no sistema de ensino. Tais aspectos condizem com uma nova abordagem educacional centrada na aprendizagem. É uma abordagem que concebe o aluno e o professor como sujeitos ativos e engajados em processos interativos de aprendizagem.

A segunda questão da análise centra-se no produto, isto é, nos aspectos educacionais do programa computacional. O programa, que foi elaborado pelas alunas do grupo-A para ser utilizado com crianças das primeiras séries, apresenta-se com características de um software instrucional. Um software que atende adequadamente aos objetivos do sistema de ensino. Ele reproduz, de maneira provavelmente mais atraente pelo uso da tecnologia, **o que e como** a criança aprende em sala de aula.

Na verdade, este é um programa do tipo CAI, que expressa uma visão educacional que se apóia nos pressupostos behavioristas de aprendizagem. É uma visão que atribui a ênfase do processo educativo no “ensinamento”, no qual o aluno passivamente recebe e reproduz o que lhe é transmitido pelo professor ou por um determinado software educativo.

Nesse caso, o uso do computador serve apenas para mudar, aparentemente, uma prática pedagógica, pois conserva os mesmos princípios instrucionistas do sistema de ensino. Entretanto, apesar de as

<sup>19</sup> Outro exemplo são os projetos desenvolvidos a partir de Temas Geradores, baseados nos princípios educacionais de Paulo Freire. Tais projetos foram realizados em algumas escolas municipais de São Paulo. Ver mais a esse respeito em Menezes S.P. (1993).

alunas do grupo-A terem vivenciado alguns princípios construcionistas – no processo de fazer o projeto computacional – isso não se reflete no produto computacional.

Tal fato marca a existência de duas abordagens educacionais: uma inovadora e outra tradicional. A primeira abordagem – inovadora – expressa-se por meio de um sistema aberto de aprendizagem, em que as alunas do Magistério aprendem fazendo, produzindo, ou, ainda, criando um programa computacional. A segunda abordagem – tradicional – é evidenciada pelo caráter instrucional do programa, que representa um sistema fechado e reprodutor de aprendizagem.

A discrepância de abordagens educacionais, coexistindo numa mesma situação de aprendizagem, à primeira vista pode parecer estranha. Mas, na realidade, é bastante comum. Historicamente, sabe-se que existe uma grande tendência de a apropriação de novas concepções educacionais se restringir ao âmbito do discurso e das técnicas, enquanto seus pressupostos na ação pedagógica se diluem.

O reconhecimento dessa tendência é extremamente importante para alertar sobre a complexidade que envolve o processo de mudança de uma abordagem educacional. Portanto, é preciso conceber o sujeito como construtor de um novo referencial. Sob esse ponto de vista, como pode ser compreendido o processo de aprendizagem das alunas do grupo-A?

Primeiramente, deve-se considerar que aprender a programar representa para as alunas e a professora do Magistério um grande desafio. Certamente, conseguir fazer um programa computacional significa uma conquista. Nesse momento, toda a energia está direcionada para o aprendizado da programação da linguagem Logo. Portanto, os aspectos educacionais, envolvidos no ato de programar, ainda não são percebidos e tampouco compreendidos. Talvez isso não ocorra tão facilmente. No sistema da escola, as questões educacionais já estão cristalizadas e raramente são questionadas e refletidas.

Por essa razão, a atividade de aprender a programar precisa ir além do conhecimento computacional. Isso significa reconhecer e eleger o potencial da atividade de programar, que, por meio do ciclo *descrição-reflexão-depuração*, propicia ao sujeito pensar sobre o seu próprio processo de aprender. Desse modo, a atividade de programação pode ser vista como um ponto de partida para a construção de uma nova abordagem educacional.

## A TRIÁDE DE APRENDIZAGEM

### Desenvolvimento e análise - 3º ano do projeto

Nesse ano, a professora tem a idéia de resgatar para o contexto do projeto o modelo dos estágios de observação e de regência, que acontecem, habitualmente, em cursos de formação de professores. A diferença é que tais estágios se realizam em uma sala de aula tradicional, enquanto no projeto eles se realizam no laboratório de microcomputadores da própria escola, com crianças da própria escola que cursam as primeiras séries do 1º grau.

ATIVIDADES	Aprende a Programar I	Ensina Logo para criança	Observa interação: aluna-criança-computador
CLASSES	2º ano Grupo-B	4º ano Grupo-A	2º ano Grupo-B

Quadro 5: Organização das atividades/classes - ano 3

Na proposta da atividade *Ensina Logo para criança*, cada aluna do grupo-A trabalha (ensinando a linguagem Logo) com uma criança da 3ª. série do 1º grau, uma vez por semana, durante 50 minutos. O objetivo da professora do Magistério é que as alunas aprendam a ensinar a linguagem de programação para as crianças que poderão ser seus futuros alunos.

Para desenvolver a atividade, a professora acredita que as alunas do grupo-A estão suficientemente preparadas quanto ao domínio da linguagem, pelo fato de terem aprendido a programar nos últimos dois anos. No entanto, a professora reconhece que falta a elas uma orientação sobre os aspectos metodológicos em relação à postura do professor que ensina Logo.

Preocupada com esse fato, a professora passa a fazer a orientação, enfatizando algumas atitudes consideradas essenciais para a prática com Logo. Por exemplo: o professor não pode colocar a mão no computador do aluno; o professor deve deixar o aluno descobrir tudo sozinho etc.. Tais atitudes são entendidas como regras que devem ser seguidas pela aluna do grupo-A na interação com a criança que está programando. Além das regras metodológicas, é importante ressaltar que a própria postura da professora ao atuar no laboratório, com as alunas, oferece um modelo de como ensinar Logo.

Assim, a orientação da metodologia de trabalho a ser adotada na atividade *Ensina Logo para criança* foi feita de duas maneiras. Uma explícita, via transmissão de regras; e outra implícita e muito sutil, por meio do modelo de atuação da professora.

Fica evidente que, na busca de um modelo para ensinar Logo, foram traduzidos alguns princípios educacionais norteadores de uma nova prática pedagógica em um conjunto de regras. A função das regras é a de ditar a postura da professora como necessária e suficiente para se fazer Logo. De certa forma, retrata o que muitas vezes acontece no sistema de ensino, em relação à atitude do professor, de querer e de esperar uma receita de **como** e o **que** ensinar, para executá-la com os alunos. Essa atitude do professor não é gratuita; é o reflexo da mentalidade reprodutora e estagnada do conhecimento. Uma mentalidade que pode reduzir os princípios educacionais de Logo a técnicas metodológicas<sup>20</sup>.

Retomando a narrativa, a proposta da atividade *Ensina Logo para criança* inicia-se com uma reunião da qual participam a professora do Magistério, as alunas do grupo-A e a professora da 3ª série. Com o objetivo de envolver a professora das crianças no trabalho com o computador, as alunas apresentam alguns aspectos da linguagem, tais como: os comandos básicos da Tartaruga e os possíveis desenhos que poderiam ser feitos pelas crianças. Em contrapartida, a professora apresenta o conteúdo curricular da 3ª série, na tentativa de que um trabalho mútuo seja desenvolvido entre os dois ambientes: sala de aula e laboratório.

A intenção pode parecer muito interessante. Mas, na realidade, o apoio não aconteceu com o objetivo de integrar certas atividades (sala de aula e laboratório), objetivando a construção de conceitos. Houve, inicialmente, apenas a identificação de alguns conceitos, como os de lateralidade e ângulo, que seriam utilizados pela criança na atividade de programação. A professora de sala de aula, comprometida com o trabalho das alunas do grupo-A, começou a instruir as crianças em relação não somente aos conceitos, mas também aos comandos de deslocamento e de giro da Tartaruga.

Após a preparação prévia em sala de aula, as crianças chegam ao laboratório. O teclado e os comandos (muitas vezes já memorizados) são explorados por elas, que, por meio dos traços e dos giros da Tartaruga, vão dando formas e criando desenhos na tela do computador. Nesse cenário, a aluna do grupo-A tateia uma forma de intervir, ajudando a criança a encontrar determinada tecla, a recordar o nome de um comando, a desfazer um erro, a facilitar a escolha do valor de um ângulo, a

<sup>20</sup>Este fato não é novo. Outros princípios educacionais inovadores foram reduzidos à aplicação de técnicas e destituídos do seu sentido original, por exemplo escolanovista, construtivistas etc..

perceber a lateralidade da Tartaruga etc. Assim, começa a ser definida a atividade *Ensina Logo para criança* no projeto de implementação da abordagem Logo no curso de Magistério.

No entanto, a realização dessa atividade foi vista pela professora do Magistério com algumas falhas. Principalmente, pelo fato de as alunas do grupo-A não terem conseguido desenvolver com as crianças o mesmo conteúdo de programação que haviam aprendido. Ela esperava que os desenhos – o produto – das crianças fossem mais parecidos com os desenhos feitos anteriormente pelo grupo-A.

A forma de avaliar mostra, claramente, os valores e as concepções educacionais arraigados no sistema de escola. São valores que sustentam o sucesso da aprendizagem na quantidade, no produto e na memorização do aluno. Ser capaz significa saber imitar e reproduzir um determinado modelo, uma idéia, um conceito e uma prática educativa.

Para acelerar o aprendizado de como ensinar Logo para a criança, a partir do 2º semestre, mais uma atividade começa ser desenvolvida: *Observa a interação: aluna-computador-criança*. As alunas do 2º ano, denominadas de grupo-B, que participam da atividade *Aprende a Programar I*, passam também a participar da nova atividade (ver quadro 5).

Na atividade *Observa a interação: aluna-computador-criança*, a aluna do grupo-B observa a atuação da aluna do grupo-A na atividade de ensinar Logo para crianças da 3ª série. As primeiras observações do grupo-B foram feitas livremente, sem nenhuma orientação sobre quais aspectos deveriam ser observados. Mas, passado algum tempo, a professora percebeu que as alunas ficavam perdidas diante da situação. Resolveu, com o apoio de pesquisadores do NIED, elaborar um roteiro de observação, salientando alguns aspectos relevantes na prática com Logo. O objetivo do roteiro foi o de estreitar um pouco o campo de observação das alunas.

O roteiro apresentado a seguir aponta para dois focos: observação da criança e observação da aluna do grupo-A desempenhando o papel de professora. O primeiro enfatiza a interação da criança com o computador quanto ao uso dos comandos, estilos de trabalho e sua relação com o erro. O segundo focaliza a aluna, enquanto professora, interagindo com a criança em termos do tipo de intervenção e da atitude frente ao erro da criança.

#### **Objetivo Geral**

Aprendizado sobre a comunicação da criança num ambiente computacional.

#### **Objetivo Específico**

Observar uma criança trabalhando no computador com a ajuda de uma professora/aluna.

Para que o trabalho com a 3ª série do 1º grau resulte satisfatório, é preciso observar alguns itens essenciais nas atitudes do aluno frente à máquina.

#### **1. Aluno X Máquina**

- a) Como a criança se comunica sobre os comandos?
  - usa a mão
  - usa o corpo
  - faz o papel da Tartaruga
  - fala
  - locomove-se

b) Como a criança se comunica sobre a idéia do que quer fazer?

- pede ajuda
- tem idéia pronta
- aproveita a idéia do colega

c) Como a criança trabalha?

- precisa de auxílio
- sabe o que quer e não aceita sugestão

d) Qual é a atitude da criança em relação ao erro?

- corrige sozinha
- pede ajuda
- apaga tudo
- muda de desenho
- muda o projeto inicial

## **2. Professora/Aluna X Criança**

a) A interferência da professora/aluna no trabalho com a criança:

- fala demais ou só quando solicitada
- põe a mão na máquina
- alerta a criança para o erro
- dá respostas prontas para a criança, induz a criança a obter a resposta desejada, ou não dá a resposta
- só interfere quando necessário

b) Atitude da professora/aluna em relação ao erro:

- corrige imediatamente
- alerta a criança para o erro
- mostra o erro e deixa a criança tentar corrigir
- deixa que a criança descubra o erro

### **Quadro 6: Reprodução do roteiro de observação**

Em relação ao roteiro, gostaria de mencionar dois aspectos: sua elaboração e sua utilização. Quanto ao primeiro aspecto, considero que o fato de a elaboração ter ocorrido sem a participação das alunas propiciou a perda de uma situação rica de aprendizagem. Elaborar o roteiro junto com as alunas, ouvindo e discutindo suas idéias, poderia ser um momento oportuno para refletir sobre os princípios metodológicos de Logo com base na prática das alunas, enquanto observadoras.

O trabalho participativo, além de favorecer a troca de experiência, também pode criar e/ou fortalecer a interação entre as pessoas envolvidas. Construir algo junto é uma tarefa que “solicita” do sujeito atos cooperativos, reflexivos e de responsabilidade – atitudes fundamentais para a formação de profissionais conscientes e autônomos, que sejam capazes de tomar decisões. Portanto, mesmo que houvesse a participação das alunas na elaboração do roteiro, e caso elas chegassem a selecionar os mesmos tópicos, o importante seria o processo participativo em si.

A utilização do roteiro foi feita pelas alunas do grupo-B em quatro dias de observação, distribuídos, espaçadamente, durante o 2º semestre. Cada aluna do grupo observava quatro diferentes alu-

nas do grupo-A, trabalhando com quatro diferentes crianças, como mostra o exemplo da Figura 11:

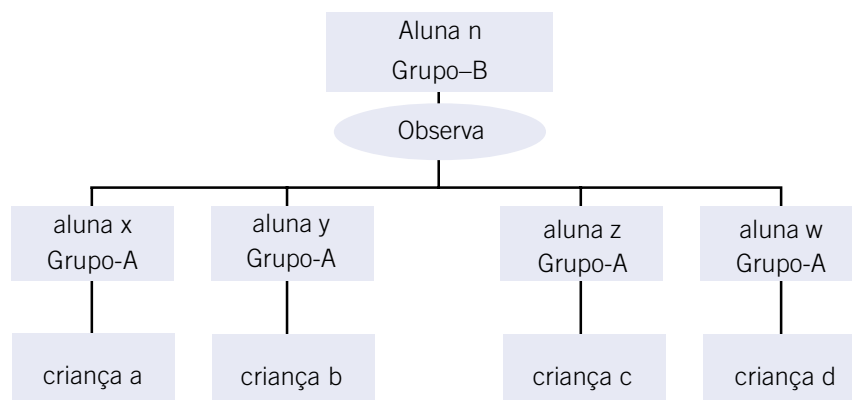


Figura 11: Esquema que ilustra um exemplo de observação

A maneira como a atividade foi organizada no projeto distancia-se do novo enfoque educacional e mostra que existe uma tendência de Logo ser apropriado nos moldes do paradigma educacional vigente. A organização da atividade não permitiu à aluna do grupo-B acompanhar o processo da aluna do grupo-A, como professora interagindo com a criança, e tampouco o processo de aprendizagem da criança utilizando a linguagem Logo.

Em outras palavras, a organização não permitiu à aluna-observadora olhar, questionar e compreender um contínuo – um processo de aprendizagem. Ela pôde apenas flagrar momentos deste contínuo. Essa forma de organização, na verdade, contribui para o desenvolvimento de um trabalho pedagógico fragmentado, que se expressa na compartimentalização do objeto de estudo das alunas do grupo-B.

Outro aspecto dessa atividade que expressa a mesma visão educacional é o tratamento dado ao roteiro de observação. Os tópicos de observação que constavam do roteiro foram interpretados pelas alunas do grupo-B como perguntas fechadas que deveriam ser respondidas fielmente, a partir do que era visto naquele momento. De modo que as respostas do roteiro eram descontextualizadas de objetivos educacionais e desvinculadas do processo de aprendizagem. Pela qualidade das respostas, fica claro que algumas atitudes foram eleitas, pelas alunas-observadoras, aprioristicamente, como certas ou erradas. Por exemplo:

### **é errado**

- ...a aluna-professora colocar a mão na máquina.
- ...a criança aproveitar a idéia do colega para fazer o desenho.

### **é correto**

- ...a aluna-professora não falar nada e deixar a criança descobrir tudo sozinha.
- ...a criança ter idéia pronta do desenho que quer fazer.

A interpretação das alunas-observadoras sobre alguns princípios educacionais, foi traduzida em regras e normas para serem utilizadas na prática com Logo. O julgamento racional de atitudes –

certas ou erradas — demonstra que a finalidade da observação é checar o cumprimento de uma determinada norma. É análogo ao que acontece em quase todos os sistemas de avaliação.

Na verdade, há um sincronismo entre a organização da atividade e a interpretação do roteiro de observação. Ambas selam a herança do paradigma mecanicista. Embora os fatos demonstrados nestas situações (a observação fragmentada e o caráter de policiamento da avaliação) sejam contraditórios para a prática de Logo, eles existem. Ignorá-los ou abandoná-los é negar o processo de construção de uma nova abordagem educacional.

Estes fatos também precisam ser compreendidos num contínuo, isto é, no processo de implementação do projeto no curso de Magistério. Neste momento, há vários e novos objetos de conhecimento, como: a linguagem de programação, a abordagem pedagógica construcionista e o próprio projeto, que tanto as alunas como a professora aprendem fazendo. E, segundo Piaget, o fazer e o compreender não acontecem ao mesmo tempo.

“...fazer é compreender em ação uma determinada situação, em grau suficiente para atingir os objetivos propostos, e compreender é conseguir em pensamento dominar as situações, até poder resolver os problemas por ela levantados, em relação ao por que e ao como das ligações constatadas e, por outro lado, utilizadas na ação.” (Piaget, 1978:176)

Para compreender, é necessário que o sujeito reconstitua o fazer no pensamento e reflita sobre ele. Mas, para alunas e professoras, é o momento do fazer. Um fazer que, até então, se centrava nos aspectos da linguagem de programação e, agora, se desloca para os aspectos estruturais de duas novas atividades (*Ensinar e Observar*) do projeto.

Por um lado, o desenvolvimento do projeto neste ano deixa claro, em várias situações, que há uma tendência do Logo ser apropriado no ensino, com os princípios educacionais atuais. Esta seria a forma mais simples e fácil de colocar o computador na escola, pois não implica mudanças substanciais. De fato, existe este risco. Mas vejo que há também uma possibilidade de o processo educativo ser repensado. E um meio que poderá favorecer este processo é a vivência da aluna nas várias atividades da tríade.

A inclusão no projeto das atividades: *Ensina Logo para criança* e *Observa a interação: aluna-computador-criança* passam a constituir e a definir uma abordagem de aprendizagem baseada na tríade *Aprende-Observa-Ensina*. É através desta tríade que as alunas, durante o processo de formação para o Magistério, poderão assumir papéis distintos, ora como aprendizes, ora como observadoras e ora como professoras. E o mais importante é que essa dinâmica se desenvolve num contexto peculiar, onde coexistem duas concepções educacionais divergentes: o sistema da escola e a perspectiva Logo. Diante das possíveis práticas pedagógicas antagônicas, questiono: Esta situação provocará conflitos e desequilíbrios? Ou favorecerá o desencadeamento do processo reflexivo nas alunas em formação?

## O CONFLITO EMERGENTE

### Desenvolvimento e análise - 4º ano do projeto

Nesse ano, mais dois profissionais começam a participar do projeto: a professora de Matemática e eu, como pesquisadora. Ela participa do Projeto Educom e trabalha com Logo, desde 1986, com alunos do 2º grau do Colegial regular. E, agora, expande suas atividades para o projeto do Magistério, utilizando Logo nas disciplinas de Matemática e de Metodologia da Matemática. Eu, enquanto pesquisadora, passo a ter uma participação parcial no projeto; portanto, a partir desse momento, passo a

desempenhar um duplo papel, de personagem e narrador.

A organização das atividades, feita pelas duas professoras, com base nas experiências dos anos anteriores, desenvolve-se da seguinte maneira:

- As alunas do grupo-B, que no ano anterior aprenderam a programar e fizeram a observação do grupo-A (no trabalho de Logo com as crianças), agora cursando o 3º ano, começam a ensinar Logo para crianças da 4ª série do 1º grau. E, para dar continuidade ao aprendizado da linguagem, participam do desenvolvimento de programas computacionais sobre os conteúdos de Português e de Matemática.
- As alunas do grupo-C, que cursam o 2º ano, começam a participar do projeto, aprendendo a programar a linguagem e a fazer observação do trabalho de Logo com crianças.
- As alunas do grupo D, que cursam o 1º ano, também se iniciam no projeto, aprendendo a programar Logo.

ATIVIDADE	Aprende a Programar I	Aprende a Programar II	Ensina Logo para criança	Observa interação: aluna-criança-computador
CLASSES	2º ano Grupo-C 1º ano Grupo-D	3º ano Grupo-B	3º ano Grupo-B	2º ano Grupo-C

Quadro 7: Organização das atividades/classes - ano 4

A proposta das atividades desse ano foi organizada com base na tríade *Aprende-Ensina-Observa*, possibilitando às alunas do 1º, 2º e 3º anos do Magistério a vivência de distintos papéis. Por isso, denomino-as segundo o papel específico: na atividade *Aprende*, elas são referenciadas por alunas-aprendizes; na *Observa*, por alunas-observadoras e, na atividade *Ensina*, por alunas-professoras.

A narrativa enfatiza a atividade *Ensina Logo para criança* por evidenciar, através de várias situações, questões pedagógicas pertinentes de serem analisadas. E que mostram existir uma compreensão nebulosa sobre os princípios educacionais que norteiam a prática das alunas-professoras. Tais questões podem ser vistas a partir da descrição de uma situação típica:

**Descrição da situação 1** O aluno comanda a Tartaruga para fazer uma figura. Explorando números em relação à distância, experimenta um determinado valor e, por meio do *feedback* na tela, faz as alterações necessárias até chegar à distância desejada. Enquanto isso, a aluna-professora anota, no caderno do aluno, os comandos que ele digita, ao comandar a Tartaruga no modo direto.

Terminada a figura, a aluna-professora instrui o aluno para usar o modo de edição e passa a ditar os comandos que havia anotado. Algumas vezes, as instruções são passadas para o aluno tal como ele havia feito no modo direto. Outras, a aluna-professora faz as operações de adição e subtração apropriadas e passa os comandos alterados, apenas para o aluno digitar no modo de edição.

<b>CRIANÇA-ALUNO</b>		<b>ALUNA-PROFESSORA</b>
<b>1º momento:</b>		
digita na tela no modo direto		anota no caderno do aluno
? pf 40		pf 40
? pf 10	→	pf 10
? ub		ub
? pt 10		pt 10
? pt 10		pt 10
? pd 50		pd 50
<b>2º momento - A:</b>		
digita na tela no modo de edição		dita os comandos que anotou
? ap figura		ap figura
pf 40	←	pf 40
pf 10		pf 10
ub		ub
pt 10		pt 10
pt 10		pt 10
pd 50		pd 50
fim		fim
<b>2º momento - B:</b>		
digita na tela no modo de edição		dita os comandos que modificou
? ap figura	←	ap figura
pf 30		pf 30
pd 50		pd 50
fim		fim

Quadro 8: Ilustração do exemplo da descrição situação 1

Analisando os dois momentos da atividade, fica caracterizado o 1º momento pela conduta ativa do aluno. É ele – o aluno – que tem o controle do processo de aprendizagem, podendo experimentar, testar e reformular determinada idéia. A aluna-professora, por sua vez, mostra-se passiva durante o processo e procura reagir, resgatando o que habitualmente o sistema de ensino espera de uma professora, principalmente quando se trabalha com crianças. A “tia” é preparada para estar sempre ajudando e protegendo o aluno. Numa situação em que o aluno está ativamente interagindo com o computador, só resta ajudá-lo, anotando no seu caderno os comandos digitados.

No 2º momento-A, a aluna-professora procura ter certo controle da situação, quando dita para o aluno os comandos que ele utilizou no modo direto. Mesmo mantendo o que o aluno havia feito, a atitude da aluna-professora (de ajudar o aluno) também acentua a relação de poder do professor sobre a aprendizagem do aluno. Essa postura acaba impedindo o desenvolvimento da autonomia cognitiva e afetiva do aluno em qualquer situação de aprendizagem.

No 2º momento-B, a aluna-professora faz os cálculos das operações ( $40 + 10 - 10 - 10$ ), modifi-

cando a descrição da resolução feita pelo aluno. Portanto, os comandos ditados para o aluno representam a descrição da aluna-professora e não a do aluno. Certamente, para ele, é uma descrição que não tem significado. A atitude da aluna-professora redireciona o ato de programar, restringindo o aluno à atividade de mero digitador.

Essa forma de intervir acaba prejudicando a aprendizagem, tanto do aluno quanto da aluna-professora. Ambos perdem. O aluno, a oportunidade de descrever as ações da Tartaruga no modo de edição e de fazer as relações entre os comandos. A aluna-professora deixa de conhecer o processo de pensamento, as hipóteses e as estratégias de resolução do aluno na atividade de programar. Tal como aconteceu, o que fica é só aparência. Para o aluno, resta um leve sabor de manipular o teclado e de ver a Tartaruga, desenhando na tela do computador com certa magia. Para a aluna-professora, fica a certeza de que cumpriu sua função de ensinar.

Na realidade, a atuação do professor é permeada por um sentimento de protecionismo intelectual, que define um modo de conceber o aluno como um ser frágil, que precisa ser poupado de qualquer situação que possa vir a perturbá-lo. É uma concepção que está tão arraigada na prática pedagógica, que o professor, na tentativa de ajudar o aluno, acaba, naturalmente, fazendo e pensando por ele.

Retornando às minhas observações, outras situações na atividade *Ensina Logo para criança* revelam a indefinição do papel do professor no contexto Logo, como:

**Situação (a)** O aluno quer fazer um círculo. A aluna-professora diz:

– *A Tartaruga tem que andar e girar um pouco, várias vezes.*

Em seguida, ela escreve no caderno do aluno:

*repita 360 [pf\_\_\_\_\_pd\_\_\_\_\_]* e complementa sua fala:

– *Tente usar um mesmo número pequeno, senão o círculo sai fora da tela. É o número 1, assim: pf 1 pd 1*

**Situação (b)** O aluno digita pd 20.

A aluna-professora mostra o efeito do comando na tela e diz para o aluno:

– *Olhe, a Tartaruga girou 20.*

O aluno digita, novamente, pd 20, e a aluna-professora diz:

– *A Tartaruga girou mais 20, agora precisa girar 50 para ficar reta.*

**Situação (c)** O aluno digita pd 60 pd 30, deixando a Tartaruga reta....

Continuando a fazer a figura de um quadrado, novamente precisa deixar a Tartaruga reta.

Mas, antes de o aluno digitar, a aluna-professora o interrompe, dizendo:

– *É só colocar pd 90.*

O aluno não “obedece” e repete o que tinha feito anteriormente,

pd 60 pd 30.

A aluna-professora, decepcionada, comenta:

– *Meu aluno é muito distraído. Não presta atenção no que eu explico, por isso não aprende o ângulo 90.*

**Situação (d)** O aluno, depois de muitas tentativas, não consegue deixar a Tartaruga reta. Olha para a aluna-professora e pede ajuda. A aluna-professora, que durante o tempo todo estava calada

e anotando no caderno do aluno, responde:  
– *Não posso falar, senão você não aprende.*

Os exemplos mostram que a intervenção da aluna-professora aparece em dois pólos diametralmente opostos. O pólo da diretividade, representado pela situação (a), retrata o uso de Logo nos moldes tradicionais do sistema da escola. A situação (d) caracteriza o pólo do espontaneísmo. Ao negar a diretividade, a aluna-professora assume, literalmente, a prática do espontaneísmo pedagógico. Na situação (b) e na situação (c), a intervenção da aluna-professora “mascara” a diretividade. Este tipo de intervenção pode ser mais comprometedor, porque dá a ilusão, até mesmo para a própria aluna-professora, de estar atuando de forma condizente com a nova abordagem educacional.

Entretanto, no decorrer do ano, começam a surgir situações que provocam certo desconforto na prática da aluna-professora. São situações em que a aluna-professora fica sem compreender o que e por que aquilo está acontecendo. E mais, como ela deve agir. Surgem conflitos devido às suas crenças educacionais e às atitudes da criança, trabalhando com Logo. Esse estado pode ser observado na seguinte situação:

**Descrição da situação 2** O aluno quer desenhar a figura de um quadrado. Na tentativa de deixar a Tartaruga na orientação 90 graus, ele digita o comando de giro com determinado valor e olha para a tela, esperando ver a Tartaruga na orientação desejada.

pd 30  
pd 10  
pd 10  
pd 20  
pd 20

A aluna-professora anota no caderno do aluno e, concomitantemente, vai efetuando a operação da adição. Quando o aluno termina, a aluna-professora, sem dizer nada, salienta o resultado (90), fazendo um círculo vermelho em torno dele:

pd 30 + pd 10 + pd 10 + pd 20 + pd 20 = (pd 90)

O aluno, continuando o desenho do quadrado, ao dar novamente o valor para o giro do ângulo reto, digita pd 20 e olha surpreso para a aluna-professora, dizendo:

– *A Tartaruga não ficou reta como da outra vez!*

A aluna-professora olha para mim, mais surpresa ainda, e diz:

– *Não consigo entender por que o aluno não fez pd 90, se eu havia mostrado anteriormente o número certo. Eu somei, grifei e ele viu tudo!*

A atitude da aluna-professora confirma o quanto é obscura a definição do papel do professor no contexto Logo. Isso geralmente ocorre devido ao entendimento deformante dos princípios educacionais norteadores da prática pedagógica.

É uma questão complicada, pois, de um modo geral, os cursos de formação de professores preparam os alunos – os futuros professores – para efetivamente ensinar. A escola tradicional coloca a

ênfase do processo educativo no ensinamento. Nesse enfoque, o papel do professor se define, de forma bem clara, em dar instruções ao aluno. É o professor que sabe e diz a ele o que, como e quando ele deve aprender. O professor controla o processo de aprendizagem do aluno.

No contexto Logo, o papel do professor é diferente. Ele passa de instrutor para co-construtor do processo de aprendizagem. O enfoque educacional se desloca, assim, do ensinamento para a aprendizagem, que se desenvolve por meio de vários e diferentes processos interativos.

Entretanto, na busca da definição do papel do professor para o novo enfoque educacional, cria-se um estado nebuloso. Existe a tendência de que, para negar a prática diretiva da instrução, o professor acabe se direcionando para o outro extremo, ou seja, para o espontaneísmo pedagógico.

Mudar o enfoque educacional não é simplesmente mudar o método ou a técnica; não é substituir a diretividade pelo espontaneísmo. A mudança é mais profunda porque envolve uma mudança de mentalidade. Conseqüentemente, o seu efeito é que possibilita a criação e a recriação do papel do professor, calcados no conhecimento de um novo paradigma educacional.

A atitude da aluna-professora, na descrição da situação 2, mostra que ela deixou de instruir o aluno pela transmissão verbal, mas desempenhou devidamente o seu ensinamento por outro meio, usando a linguagem escrita. Mas o aluno não esperava por nenhum ensinamento. Ele estava ativamente pensando e descrevendo suas idéias, interagindo com o computador e envolvido no seu próprio processo de aprendizagem. É nesse momento do projeto que a atividade *Ensina Logo para criança* assinala a existência de um descompasso entre a prática tradicional e a nova abordagem Logo.

Surgem manifestações de dúvida. Aparecem indagações que, na verdade, são tentativas de compreender o que é ensinar e o que é aprender. São tentativas que marcam um momento de transição do enfoque educacional. O estado de inquietação do momento é expresso pelas alunas-professoras com falas como:

– *o aluno tem dificuldades em acertar o ângulo. Ele aprende geometria? Aprende ângulo, na classe? Se não aprende, como ensinar o giro da Tartaruga?...*

– *o meu aluno dificilmente acerta e nunca tem nada para gravar. Estou sem saber se o erro é meu ou do aluno...*

– *no laboratório é uma coisa: a professora não pode ensinar nada. Na sala de aula, é outra: a professora tem de ensinar tudo. Quando estou no computador com meu aluno, eu deixo que ele descubra tudo sozinho. Quando eu estava aprendendo, fiquei uma aula inteira só digitando pf espaço até descobrir que precisava colocar um número depois do espaço...*

– *Eu não posso falar para o aluno, senão ele não aprende...*

– *Sou meio subversiva. Vou falar o que eu acho errado: não é para passar nada para o aluno, mas eu falo, senão o aluno não sai do quadradinho. Acho um exagero não poder passar... É uma linguagem, duas pessoas e uma máquina. A pessoa precisa da gente. Por que estou aqui?*

Diante destas colocações, minha intervenção com as alunas-professoras foi se desenvolvendo individualmente. Elas não obtinham respostas diretas e objetivas para suas dúvidas. Obtinham, em contrapartida, outras perguntas que as instigavam a refletir sobre o que é ensinar e aprender em relação à experiência que estavam tendo enquanto aprendizes, observadoras e professoras.

Senti que as alunas foram atribuindo a mim o papel de mediadora do processo de aprendizagem. O que, inicialmente, me surpreendeu. Esperava e queria que atribuíssem esse papel às professoras do Magistério. Por que isso não aconteceu? Percebo que existem interpretações diferenciadas, entre as professoras e as alunas-professoras, em relação ao estado confuso que estão vivenciando.

As professoras acreditam que o problema está relacionado com a dificuldade que algumas alunas encontram em aprender a programar. Crença que, canalizada apenas na programação, cria um sentimento de culpa por parte da professora de Português. Ela diz que não tem condições de avançar em termos de programação e argumenta que a causa da sua dificuldade é a sua área de formação – humanas.

Mas a necessidade de procurar identificar a culpa ou o culpado é um modo estático de olhar para um processo, o que pode embaçar nossa visão para outros elementos ativos que estão inter-relacionados no desenvolvimento do projeto. Reconheço que a professora de Português teve uma iniciativa de vanguarda ao resgatar os estágios no contexto de Logo, propiciando a vivência das alunas em formação, na tríade de aprendizagem. No entanto, tal fato não propicia a construção de uma nova abordagem educacional, baseada nas idéias do construcionismo de Papert.

Na interpretação das alunas-professoras, o estado confuso – as idéias contraditórias – reside em como ensinar. O como ensinar está desestabilizando, porque o momento extrapola a simples aplicação das regras do que é certo e errado. Quando a aluna-professora interage com a criança programando, ela começa a perceber que o certo e o errado não são sempre absolutos. Existe uma relatividade que, sutilmente, começa a ser percebida. Mas saber tratá-la é uma questão mais difícil, pois envolve transformações de valores e de concepções, envolve construção de um novo conhecimento.

Há, porém, um grande indício de que a atividade *Ensina Logo para criança* pode ser um elemento forte no desencadeamento de questões inusitadas. Certamente, outros elementos agem nesse processo. Mas o ponto culminante onde emergem os questionamentos, as incoerências, as negações é, sem dúvida, durante a interação: (*aluna-professora X (criança X computador)*).

Portanto, a atividade *Ensina Logo para criança* se caracteriza pelo estabelecimento simultâneo de dois níveis de interação. O primeiro acontece entre a criança e o computador, e o segundo, entre a aluna-professora e entre a interação da criança com o computador.

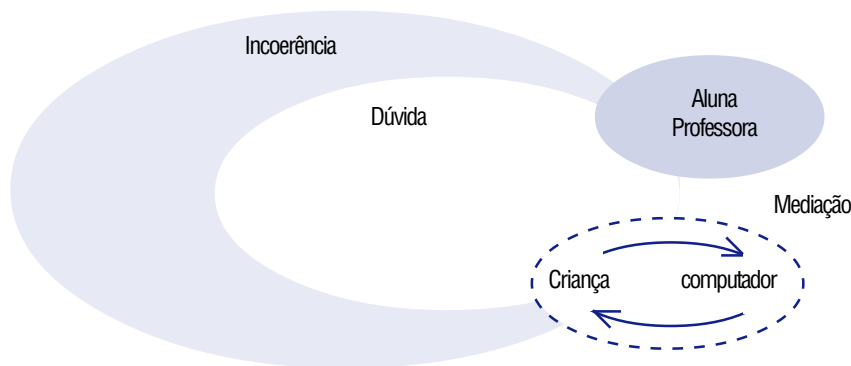


Figura 12: Dois níveis de interação

A atividade *Ensina Logo para criança* pode ainda assumir outra dimensão no projeto: ser objeto de estudo para as alunas-observadoras. Todavia, essa amplitude ainda não é percebida pelas professoras nem pelas alunas do grupo-C.

A atividade *Observa a interação: aluna-criança-computador* é vista somente por um aspecto funcional. Para as professoras, a atividade tem a função de passar um modelo para a aluna-observadora de como ensinar Logo para crianças. Para as alunas-observadoras, a atividade atende a dois propósitos: aprender a linguagem – observando a criança a programar – e uma maneira de aprender a interagir com o aluno, uma vez que no ano seguinte estarão desempenhando o papel de alunas-professoras.

A maneira de conceber as atividades da tríade *Aprende–Observa–Ensina*, se assemelha ao modelo curricular da escola. São atividades planejadas para ser desenvolvidas de forma compartimentalizada. Portanto, não é previsto que ocorra durante o seu percurso algum tipo de conexão entre as atividades.

Mas o inesperado acontece. O movimento interativo-dialético se expande, envolvendo outra atividade da tríade de aprendizagem. Mais especificamente, começa-se a estabelecer conexões entre as atividades: *Aprender a Programar* e *Ensinar Logo para crianças*. Isso significa que a aluna, durante o processo de formação para o Magistério, passa a relacionar aspectos da sua vivência enquanto aprendiz e enquanto professora de Logo.

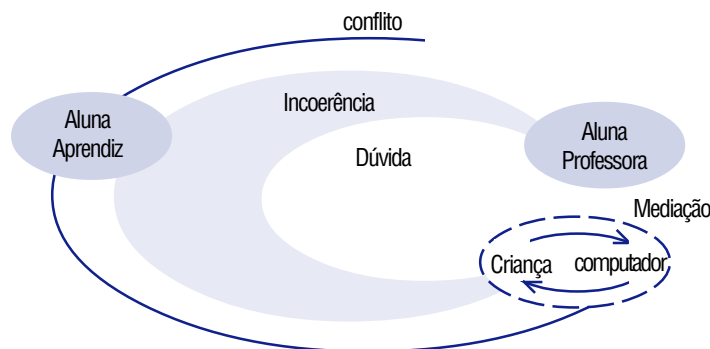


Figura 13: Interação entre duas atividades da tríade de aprendizagem

O efeito das interações entre as duas atividades se manifesta por meio de conflitos e desequilíbrios – estado fundamental no processo de aprendizagem das alunas em formação. Na busca do equilíbrio e da superação dos conflitos, as alunas-observadoras e professoras passam a refletir sobre o processo de aprender e de ensinar.

## REFLETINDO A PRÁTICA PEDAGÓGICA

### Desenvolvimento e análise - 5º ano do projeto

Em 1990, há uma expansão de atividades no projeto que se caracteriza como *Jogos Infantis*, constituído de duas modalidades. Uma, na qual a aluna-professora orienta e dinamiza as brincadeiras (jogos) junto às crianças que participam do projeto; e outra em que a aluna-observadora acompanha a dinâmica de trabalho da aluna-professora.

O quadro abaixo mostra a organização dos vários grupos nas atividades do projeto.

ATIVIDADES	Aprende a Programar I	Aprende a Programar II	Ensina Logo para criança aluna-criança-computador	Observa interação:	Jogos Infantis Orienta	Observa
CLASSES	1º ano Grupo-E	4º ano Grupo-B 3º ano Grupo-C 2º ano Grupo-D	4º ano Grupo-B 3º ano Grupo-C	2º ano Grupo-D	4º ano Grupo-B 3º ano Grupo-C	2º ano Grupo-D

Quadro 9: Organização das atividades/classes - ano 5

A expansão da atividade *Jogos Infantis* não surge da necessidade do projeto, mas sim de uma situação criada no interior da estrutura da escola. Houve uma mudança no esquema de liberação dos alunos do 1º grau para que pudessem participar do projeto. A liberação, até então, era feita de forma parcial: metade dos alunos ia para o laboratório e a outra metade ficava na sala de aula. Os grupos se revezavam toda semana para que cada aluno pudesse trabalhar quinzenalmente no computador. Esse esquema era necessário em virtude do número limitado de máquinas.

Nesse ano, as professoras da 2ª e 4ª séries do 1º grau concordaram em liberar seus alunos para participar do projeto, sob a condição de dispensar a classe toda por 50 minutos uma vez por semana. O argumento das professoras do 1º grau era que seria mais produtivo e eficiente desenvolver as atividades curriculares com a classe completa. Diante da nova situação, surgiu a questão: o que fazer com metade dos alunos que ficariam fora da sala de aula e fora do laboratório?

No contexto do projeto, era uma situação-problema que precisava ser resolvida. Em busca de uma solução, a questão foi colocada e discutida em uma reunião, da qual participei juntamente com as professoras do Magistério e as alunas dos grupos B, C e D. Num clima bastante aberto, os participantes foram colocando suas idéias e sugerindo algumas propostas de atividades. Uma delas foi a de resgatar as brincadeiras tradicionais, que ainda são, em muitos contextos, vivenciadas pelas crianças no seu dia-a-dia.

No entanto, a grande preocupação das professoras do Magistério foi a de identificar alguns aspectos das brincadeiras que pudessem ser relacionados com a programação Logo. Dentro desse critério, a escolha, a princípio, foi a seguinte:

TIPOS	ASPECTOS DA PROGRAMAÇÃO LOGO
Jogos de Palito	Montar figuras para serem reproduzidas no computador
Amarelinha	Fazer uma analogia para ensinar a Tartaruga a pintar uma determinada figura na tela.
Cabra-cega Labirinto no chão	Dramatização do deslocamento da Tartaruga, através dos comandos: pf, pt, pd, pe.

Quadro 10: Descrição das atividades-brincadeiras

Assim, as alunas do grupo-B e do grupo-C começam a desenvolver a nova atividade *Jogos Infantis*, orientando as atividades-brincadeiras com as crianças no pátio ou em salas de aulas vazias. Ambos os grupos têm dois propósitos: preparar os alunos para a programação, antes de explorar o computador, e/ou reforçar o aprendizado da linguagem Logo.

Entretanto, na prática, os grupos tomam direções divergentes: o grupo-B assume uma postura mais próxima do ensino tradicional, enquanto o grupo-C assume uma postura mais aberta e inovadora.

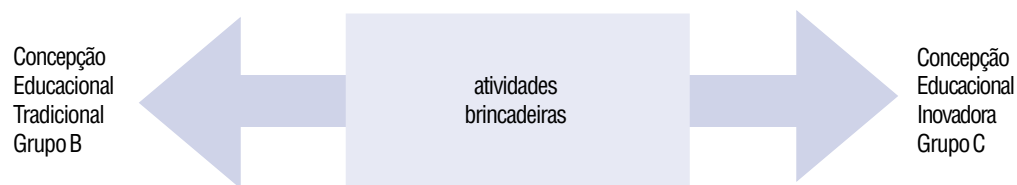


Figura 14: Direções educacionais assumidas pelos grupos B e C

### Percurso do grupo B

O grupo B, que vivencia o último ano no projeto e no curso, surpreende a mim e às professoras do Magistério. A maioria das alunas desse grupo demonstra um estado de crescente desânimo pelas atividades que estão desenvolvendo no projeto. Com relação à nova atividade *Jogos Infantis*, as alunas-professoras não vêem nenhuma possibilidade de explorá-la pedagogicamente. O desenvolvimento fora da sala de aula – no pátio – altera o comportamento dos alunos e, conseqüentemente, torna mais difícil para a aluna-professora manter a “esperada” disciplina. É um contexto em que os alunos-crianças sentem e agem com mais liberdade e a aluna-professora perde o controle da situação.

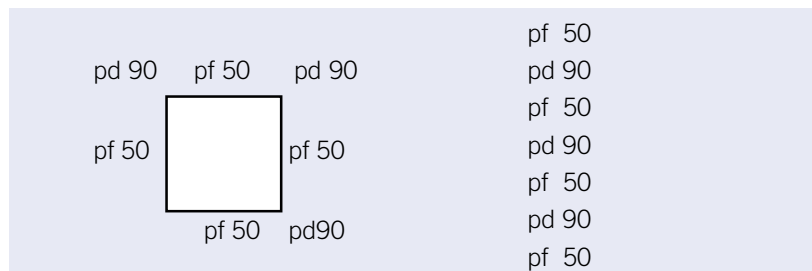
Sem dúvida, para a aluna-professora, é uma situação difícil de ser tratada. Não se pode esquecer de que no contexto da escola existe sedimentada a idéia de que para aprender é necessário ter um ambiente formal, disciplinado, autoritário. Ou seja, é preciso um ambiente de sala de aula tradicional, com carteiras enfileiradas, alunos obedientes e que ouçam, com atenção, a palavra do professor. E mais, é indispensável ter alunos que façam exatamente aquilo que o professor espera como resposta do seu ensinamento.

Portanto, a aparente “desordem” aliada à falta de credibilidade nessa nova atividade não oferece condições favoráveis para a aluna-professora lidar com uma situação de aprendizagem informal, aquela que ocorre independentemente do ambiente da sala de aula. Entre comentários, circula esta idéia:

- *a função do professor não é brincar com a criança, é ensinar...*
- *na escola onde vou trabalhar, eu preciso ensinar Matemática. Então, é isto que preciso aprender.*

As alunas-professoras procuram contornar essa situação encaminhando os alunos para desenvolver a atividade *Jogos Infantis* em uma sala de aula vazia. A atividade proposta é fazer um programa Logo, sem usar o computador, como mostra a descrição a seguir:

**Descrição da situação 3** A aluna-professora desenha no chão, com giz, a figura de um quadrado. Em seguida, pede para um aluno andar sobre a figura como se fosse a Tartaruga. Os demais alunos participam dando os comandos para a Tartaruga. Quando o aluno-tartaruga termina o seu trajeto sobre a figura, a aluna-professora passa a utilizar o quadro-negro para reproduzir a figura com os respectivos comandos:



Quadro 11: Ilustração da atividade no quadro-negro

Os alunos, sentados disciplinadamente nas carteiras, copiam em seus cadernos tudo o que está no quadro-negro para posteriormente, quando estiverem trabalhando no computador, digitarem os mesmos comandos a fim de obter a figura do quadrado.

O exemplo mostra que a atitude das alunas-professoras oscila entre as divergentes concepções educacionais. Quando o aluno brinca de Tartaruga, há um vestígio de uma nova postura, que vê o aluno como sujeito ativo e participante. Mas, no desenrolar da prática, a aluna-professora incorpora a postura tradicional – na qual o aluno, sentado na sua carteira, copia os comandos do quadro-negro, reproduzindo-os posteriormente no computador.

O fato de a aluna-professora não conceber a nova atividade (Jogos Infantis) como alguma possibilidade pedagógica útil para o desenvolvimento do aluno – pela característica lúdica e pela falta do computador – contribui para o retorno da prática tradicional.

Pode-se entender que a atitude inicial da aluna-professora reflete um momento de seu processo de aprendizagem. Ela tateia, explorando os aspectos da nova abordagem pedagógica. Mas seu conhecimento ainda é frágil para ser sustentado diante das características do contexto. Assim, a aluna-professora se volta para uma prática fortemente sedimentada no sistema de ensino, na qual a linguagem de programação passa a ser simplesmente adicionada aos métodos tradicionais de sala de aula.

Focalizando o mesmo grupo na atividade *Ensina Logo para criança*, percebe-se que a falta de entusiasmo das alunas-professoras também está presente no desenvolvimento dessa atividade. Por quê? Seria, talvez, por terem vivenciado a mesma atividade no ano anterior e não terem sentido nenhuma motivação ao repeti-la? Considerando o modo como a atividade está sendo tratada – restrita a uma tarefa de repetição, tanto de conteúdo quanto de abordagem –, provavelmente não representa nenhum desafio para as alunas.

De fato, a maioria manifesta certo descontentamento por estar fazendo a atividade do ano anterior com comentários do tipo:

– *trabalhar com crianças já sei. Preciso e sinto necessidade de aprender novos comandos e de conhecer outros recursos de programação.*

Outras sentem que a experiência passada não foi suficiente e gostariam de ter, além do conhecimento computacional, um apoio pedagógico mais efetivo para trabalhar com a criança no computador. A preocupação com o aspecto pedagógico se expressa apenas pela minoria do grupo. Mesmo assim, é um fato extremamente importante. Mostra, mais uma vez, que a interação: (*aluna-professora X (criança X computador)*) é fundamental, porque suscita dúvidas e questionamentos. Provoca conflitos e, portanto, faz emergir a reflexão da prática pedagógica. Transcrevo alguns trechos do depoimento de uma aluna-professora, vivenciando esse processo reflexivo:

– *Sobre minha experiência com crianças, posso concluir que eu sinto falta de maior aproveitamento. Eu acho que tenho muito pouco embasamento teórico para poder colocar em prática... às vezes chego até a me sentir um pouco frustrada e é nesses momentos que eu pergunto: será que estou fazendo certo? Até que ponto o aluno assimilou? Será que não entreguei o “ouro”, de uma vez só?*

– *Ainda falta isso: gostaria de ter um apoio pedagógico, didático; saber a forma correta, se é que ela existe, de passar certos conhecimentos para as crianças...*

Nos depoimentos e nas ações das alunas-professoras do grupo-B, fica evidente que falta algo. Falta o conhecimento de programação no que se refere a sua extensão (novos conceitos e recursos) e o seu aprofundamento (compreensão formal). Falta conhecimento psicológico e pedagógico. Falta prazer

no que estão fazendo. Falta confiar e ter esperança naquilo que poderão ser e fazer como profissionais da Educação.

Com certeza, existem outros fatores interferindo no estado de ânimo das alunas desse grupo. Elas estão convivendo com duas realidades bastante distintas, o que provoca incertezas, desencantos e conflitos. Há fatos que revelam estes sentimentos:

- **Medo da reprovação**

A maioria das alunas do grupo-B tem dificuldade na disciplina de Matemática e, de certa forma, elas não compreendem e não aceitam o nível de exigência da professora. Como a professora de Matemática é a mesma que participa do projeto, as alunas fazem comparações entre a postura dela em sala de aula e no laboratório. E comentam:

– *No laboratório, as professoras são diferentes, são mais amigas, interagem melhor, aceitam as idéias dos alunos, existe troca de informação. Na sala de aula, são formais, do tipo professoras-padrão, enérgicas e autoritárias. É sempre a professora quem dita as regras e decide tudo sozinha.*

– *Não posso ser reprovada no último ano. Preciso trabalhar...*

– *Se até agora não aprendemos nada de Matemática, não é no último ano que vamos recuperar tudo. A professora precisa considerar que isso vem vindo há muito tempo. Ela não quer nem nos ouvir...*

- **Perspectiva profissional**

As alunas comentam que, para entrar no mercado de trabalho, precisam aprender como ensinar o conteúdo que as escolas exigem para contratar um professor. No entanto, deparam com a triste realidade: nem isso elas têm aprendido. Em suas falas, procuram argumentar que aprender Logo é bom, mas a preocupação é com o que fazer de imediato:

– *O computador é coisa do futuro. No momento preciso estar preparada para o presente...*

– *Preciso colocar os pés no chão, saber o que fazer lá fora – sem o computador. Como vou trabalhar com uma classe? Essa história de deixar tudo para o aluno descobrir não acontece lá fora. Se eu fizer assim, a diretora vai dizer que eu não sei ensinar...*

O grupo-B passa por uma fase conturbada, que se constitui de fatos caracterizados por uma mescla de diferentes valores e concepções, como: a formalidade do saber versus a qualidade do saber; a expectativa da inovação versus o confronto com a realidade.

A aluna do último ano do curso de Magistério tem consciência da qualidade de sua formação. Ela está prestes a ter em mãos um diploma que, oficialmente, em termos acadêmicos, legitima o seu saber perante a sociedade. Intimamente, porém, ela não está tranquila, pois sabe que o seu conhecimento é frágil e em muitos aspectos, sua formação é vazia. Isto fica claro em sua fala:

– *Eu não sei a matemática que a professora está dando, mas o pior é que não sei nem aquela que deverei ensinar para o meu aluno...*

Durante o processo de formação, as alunas vivenciaram Logo como aprendizes, observadoras e professoras. Essa experiência de certa maneira abriu com diferentes intensidades novos caminhos educacionais, criando expectativas para a inovação.

No entanto, os ideais e os sonhos das alunas (quase profissionais) se distanciam ao depararem com a realidade. Uma realidade representada por instituições que estabelecem padrões e valores, definindo o perfil desejável do profissional da educação. Um perfil ainda enquadrado na visão ultrapassa-

da de ensino, a qual não reconhece a sociedade emergente deste novo século.

Essa fase traz angústias para o grupo-B. Mas, no contexto do projeto, ela não pode ser entendida de maneira negativa; ao contrário, é extremamente importante, pois traz à tona vários elementos: o novo e o antigo paradigma educacional, o necessário e o possível de uma prática, entre outros. A aluna em formação poderá diferenciá-los, compará-los e reorganizá-los rumo ao novo momento e a uma nova perspectiva, enquanto profissional da Educação.

### Percurso do grupo C

A atuação do grupo-C na atividade *Jogos Infantis*, contrariamente ao grupo-B, acontece de maneira muito confortável. As alunas-professoras deste grupo demonstram estar muito à vontade para desenvolver as atividades-brincadeiras com as crianças. A cada experiência, elas se surpreendem com a ação e com a autonomia das crianças. E comentam:

– *Fico boba de ver como a criança aprende. A gente nem precisa ficar falando... Elas brincam de Tartaruga, uma corrige a outra e fazem coisas que nunca imaginei.*

– *Quando penso que está uma bagunça (vejo uma criança falando, outra gritando que a Tartaruga está virando para o lado errado) e vou chamar a atenção das crianças, fico surpresa porque percebo que elas estão pensando em todos os detalhes e estão trabalhando juntas...*

– *Uma sabe o que a outra está fazendo...*

– *O professor de Psicologia não ensina estas coisas. Ele diz que precisamos ter a visão crítica da sociedade. Acho que ele tem razão, mas também precisamos saber sobre o desenvolvimento da criança. Estou vendo que preciso entender mais como a criança aprende do que como ensinar...*

O fato de o grupo perceber a interação entre as crianças e a maneira pela qual elas se desenvolvem nessa atividade – que só pela aparência foge do padrão do sistema de ensino – pode ter relação com o trabalho que está sendo realizado na disciplina de Metodologia da Matemática, com uma das professoras que atua com Logo no Magistério. Nesta disciplina foi adotado o livro intitulado “*A criança e o número*” de C. Kami, cuja obra é baseada na psicologia e na epistemologia genética de J. Piaget. A convergência teórica da obra e a abordagem desta disciplina com os princípios educacionais de Logo, de certa forma, encorajam e sustentam o desenvolvimento das atividades-brincadeiras.

A atuação das alunas-professoras, nesta atividade, mostra que as idéias educacionais de Logo não se restringem, tampouco se fixam, a um determinado local físico da escola ou a uma determinada disciplina. As concepções educacionais estão além do recurso pedagógico. As concepções são constituintes da forma de pensar do professor, a qual se expressa na sua ação educativa.

Neste sentido, o uso de Logo, como uma ferramenta pedagógica, revela um novo alcance no contexto de formação de professor, em termos de propiciar a vivência de uma nova teoria educacional. Ao fazer Logo, a aluna em formação vivencia, através da tríade de aprendizagem, os princípios da teoria construcionista. A vivência de uma teoria pode favorecer o rompimento da dicotomia existente entre o aprendizado teórico e o prático, tendo em vista a construção de um conhecimento calcado na ação e na reflexão sobre a ação.

O enfoque pedagógico de Logo, neste contexto, evidencia o caráter reflexivo da prática educativa. Pode-se ver, claramente, através do percurso do grupo-B e do grupo-C, que mesmo passando por momentos antagônicos, ambos manifestam um estado contínuo de reflexão.

Eu, enquanto personagem deste processo, também reflito sobre a minha interação com as alunas em formação. Percebo a necessidade de socializar certos aspectos, que ocorrem na intervenção individual, com a classe toda; inclusive com a presença das professoras do Magistério. Acredito que as dúvidas colocadas por algumas alunas podem também estar acontecendo com outras alunas, só que nem sempre são explicitadas. Acredito também que a explicitação das dúvidas pode despertar questões importantes para ser analisadas e discutidas.

Por este motivo, comecei a buscar um espaço no projeto para abordar, a partir dos questionamentos das alunas, os princípios pedagógicos que permeiam a prática de Logo. Mas, pela estrutura da escola, não foi fácil encontrar esse espaço. Mesmo assim, continuei perseguindo minha meta. A partir das minhas intervenções individuais com as alunas, fui mostrando para as professoras do Magistério que a falta desse espaço acabava diluindo os aspectos mais ricos da experiência, os aspectos fundamentais para o processo de formação das alunas. Passado algum tempo, as professoras, convencidas desta necessidade, acabaram cedendo, esporadicamente, um horário da sua disciplina para a viabilização desses momentos. E assim, conseguimos criar um novo espaço no projeto! Um espaço para o diálogo.

## Percurso do grupo D

As alunas do 2º ano, denominadas de grupo-D, têm participado mais sistematicamente desses encontros coletivos, pela disponibilidade de horário. Nesse ano, o grupo-D desenvolve três atividades: *Aprende a Programar II*, *Observa a Interação: aluna-criança-computador* e *Observa Jogos Infantis*.

A participação das alunas do grupo-D nas atividades acontece com muita garra, espírito crítico e vontade de inovar. As alunas-observadoras discutem entre si, comigo e com as professoras sobre o que observam. Percebem e denunciam situações que comprometem a qualidade das atividades, como:

- **Passividade da Observação.** De fato, a organização das atividades no projeto não tem permitido a interação entre as alunas-observadoras e as alunas-professoras. O grupo-D, que faz a observação, coloca a necessidade de poder, em algum momento, questionar, esclarecer e discutir com a aluna-professora sobre certas atitudes adotadas na interação com a criança. Mas foram orientadas para observar tudo caladas. E, mesmo que insistissem em ter uma conversa após o término da atividade, isso seria praticamente impossível pela estrutura de horário da escola. Os dois grupos se separam rapidamente, indo cada um direto para a sua sala de aula.

Desse modo, a aluna-observadora não pode colocar nem discutir os aspectos observados, tanto na interação aluna-professora e criança quanto no desenvolvimento da criança ao programar. Portanto, se por um lado as dúvidas e as indagações são abafadas pela aluna-observadora, por outro, a aluna-professora perde a oportunidade de ouvir, avaliar e esclarecer suas ações. Isto é, perde-se a chance de – através do diálogo – desvelar questões pertinentes à construção da nova abordagem pedagógica.

- **Falta de Preparo.** Grupo-D constata a falta de preparo das alunas-professoras do grupo-B, em termos de conhecimento computacional e da metodologia de intervenção junto à criança programando. O grupo relata como exemplo uma situação observada:

A criança faz determinado desenho no computador. Mas sai diferente do que era esperado. A criança precisa acertar o valor do ângulo, faz várias tentativas e não consegue. A aluna-professora intervém dizendo:

– *Fique tentando até acertar.*

A criança insiste, insiste, e fica totalmente perdida. A aluna-professora, também perdida e sem saber como intervir, fala para a criança:

– *Apague este desenho e faça outro.*

As alunas-observadoras criticam a forma de intervenção das alunas-professoras e fazem alguns comentários:

– *Acho que devemos incentivar o aluno a terminar seus trabalhos, a vencer suas dificuldades.*

– *Se a aluna-professora manda a criança apagar o desenho é porque nem ela sabe onde está o erro e, por isso, não consegue trabalhar direito com a criança. Ela precisa ajudá-la a raciocinar...*

– *A criança não sabe ângulo. Como devo ensinar? A professora da classe da criança deveria estar aqui no laboratório vendo isso. Não sei se é a aluna-professora que deve ensinar ou a professora de sala de aula.*

– *Será que deve ser usado o transferidor para a criança aprender ângulo?*

– *Não sei como ensinar ângulo, acho difícil. Muitas vezes, quando estou no computador, tenho dúvidas. Não sei como calcular o valor ângulo.*

Tais comentários e críticas surgiram quando estávamos reunidas – o grupo-D, eu e uma das professoras do Magistério. Nesse momento, percebi que poderia abordar o que é ensinar e o que é aprender dentro da visão construcionista. O tema, além de ser recorrente nas várias situações, pode também suscitar outros assuntos vinculados a essa concepção de aprendizagem, como: o papel do professor, as estruturas cognitivas da criança, os aspectos figurativos e operativos envolvidos na programação Logo e outros.

Infelizmente, a minha intenção foi muito ambiciosa para a realidade. Na estrutura do projeto, era difícil trabalhar de forma mais sistemática com as alunas, abordando e aprofundando estas questões. Tive de diminuir minhas expectativas. Não podia esquecer que o projeto estava sendo construído em um curso de uma escola pública. O projeto não era meu. Mesmo sentindo-me envolvida com o seu desenvolvimento e ainda que ciente do interesse de algumas alunas em compreender mais efetivamente os aspectos educacionais de Logo, meus ideais, muitas vezes, tiveram de ser abafados. Nesses momentos, eu pensava: *se o ideal não pode ser realizável agora, vou abraçar o realizável como ideal.*

Assim, aproveitando as brechas, fui ajustando alguns princípios educacionais com a análise das alunas sobre suas experiências no projeto, de forma que a teoria passou a alimentar a prática e vice-versa. Na prática das alunas-professoras, foi ficando claro o grande problema no trabalho de Logo com a criança: como lidar com a noção de ângulo no computador?

Essa noção, muitas vezes, não é compreendida nem pelas alunas do Magistério. Elas demonstram a fragilidade de seu conhecimento sobre o assunto enquanto participam da atividade *Aprende a Programar I*. Mas, até então, a questão era contornável, porque simplesmente evitavam-se situações em programação que fossem um pouco mais elaboradas. No momento em que a aluna-aprendiz passa a desempenhar o papel de aluna-professora e mesmo de aluna-observadora, a situação torna-se inevitável. Para as alunas-observadoras e professoras, fica claro que é necessário compreender melhor a noção de ângulo para poder ensiná-la para as crianças.

Reconhecer isso é importante tanto para as alunas quanto para as professoras do Magistério. Para

as alunas, o aprendizado de certos conceitos matemáticos pode, a partir daí, ser visto de forma significativa por sua aplicabilidade no trabalho com Logo. Para as professoras, essa situação implica rever a atividade *Aprende a Programar I*, no sentido de depurar os vários aspectos da aprendizagem das alunas-aprendizes. Em suma, as atividades *Ensinar* e *Observar* podem contribuir para a depuração da atividade *Aprender*.

Retornando à questão de como trabalhar com a criança, a noção de ângulo com Logo, primeiramente discutimos<sup>21</sup> as várias experiências que vêm acontecendo no projeto e em outras instituições de ensino. Com base nessas experiências, foram levantadas algumas possibilidades, tais como:

- Transmitir para a criança o valor do ângulo, de forma explícita e direta.
- Induzir a criança a encontrar o valor do ângulo.
- Usar o programa Logo Simplificado<sup>22</sup>.
- Deixar a criança experimentar livremente o número de giros necessários para atingir a orientação desejada da Tartaruga (sem nenhuma forma de intervenção).

No entanto, as alunas do grupo-D não se identificavam com as alternativas acima. Faziam severas restrições, especialmente em relação às duas últimas. O programa Logo Simplificado não era visto com bons olhos. As alunas sentiam que estariam escondendo o conhecimento da criança. Quanto à última alternativa — deixar a criança livremente aprender —, elas a viam como uma atitude de negligência do professor. Para as alunas do Magistério, a função do professor é clara: ensinar o aluno.

O problema para elas é como fazer isso, especialmente no momento em que estão mergulhadas, tanto no projeto quanto na estrutura do sistema de ensino. Ocorre um forte apelo, um desafio na busca de um novo caminho do “como fazer”. As alunas do grupo-D demonstram insatisfação com o papel passivo que estão desempenhando no projeto, enquanto observadoras. Reagem, procurando reverter esse quadro. As alunas-observadoras passam a delinear uma proposta com base nos nossos estudos e discussões, para produzir materiais a ser utilizados pelas alunas-professoras (grupos B e C) na atividade *Ensina Logo para criança*.

A proposta sugere algumas idéias que devem ser exploradas com as crianças durante a programação da linguagem Logo, visando, especialmente, desenvolver a noção de ângulo. As idéias sugeridas foram:

- Trabalhar a distinção entre o giro e o andar da Tartaruga, usando o corpo. Ou seja, fazer uma dramatização da Tartaruga, com a criança se movimentando por meio dos comandos, sobre uma determinada figura feita no chão.
- Usar um objeto que representa concretamente a Tartaruga para que a criança a movimente sobre um determinado desenho feito no papel. Ao mesmo tempo, a criança verbaliza a ação da Tartaruga por meio dos comandos.
- Trabalhar com a Tartaruga concreta no papel, concomitantemente, dando instruções para a Tartaruga da tela.
- Movimentar a Tartaruga concreta, usando os comandos de deslocamento e giro, sobre um labirinto feito em cartolina.
- Usar a representação de um relógio feito em cartolina, contendo apenas um ponteiro móvel. O ponteiro, coberto pela figura da Tartaruga, permite à criança fazer seus tateios sobre a métrica do giro da Tartaruga.<sup>23</sup>

As sugestões foram apresentadas para as alunas-professoras dos grupos B e C. Em uma reunião,

<sup>21</sup> Cabe ressaltar que nestes momentos eu apresentava para as alunas algumas experiências de trabalhos com Logo que estavam sendo desenvolvidas com crianças das primeiras séries do 1º grau. Como, por exemplo, o uso do programa Logo-Simplificado etc. Estas experiências faziam parte da minha vivência com Logo em outros contextos de ensino e aprendizagem.

<sup>22</sup> Logo Simplificado é um programa que redefine algumas primitivas do Logo. Os comandos **pf**, **nº** e **pt**, **nº** aceitam como parâmetro números de 1 a 9 em uma escala numérica maior. Por exemplo: **pf**. 3 equivale a **pf** 30. Os comandos **pd** e **pe** dispensam o uso de parâmetros; a Tartaruga gira um número fixo (15 graus).

<sup>23</sup> Esta idéia foi inspirada do trabalho “Logo e Microgêneses Cognitivas: Um Estudo Preliminar” autoria de Maria Tereza E. Mantoan; Maria Elisabette B.B. Prado; Fernanda M.F. Barrella, in Valente, J.A. Computadores e Conhecimento - Repensando a Educação (1993).

discutimos o caráter de complementaridade que as atividades sugeridas poderiam ter nas situações de aprendizagem. Entretanto, a grande dúvida que aparece é saber o momento adequado para inserir tais atividades quando a criança está programando.

Passamos, assim, a refletir sobre a relatividade desse momento. Saber **quando, como e por que** é difícil, pois exige do professor conhecimento, flexibilidade e criatividade. É preciso ter uma meta clara, mas o processo de atingi-la deve ser reconstruído na ação pedagógica, considerando-se a singularidade do aluno. Isso implica um olhar avaliativo contínuo do professor diante dos procedimentos e das estratégias do aluno. O que significa concebê-lo como construtor, e o professor, como co-construtor do processo de aprendizagem.

Saber dizer sobre o papel do professor, nesse enfoque, não é difícil. Difícil é “ser” esse professor. É mais complicado ainda é quando o contextualizamos no sistema da escola. Por isso, é imprescindível querer e estar disposto a mudar. A mudança não é fácil nem acontece rapidamente. É um processo que implica, na maioria das vezes, o rompimento de barreiras pessoais e/ou institucionais. Nesse processo é preciso ousar; e ousar com responsabilidade, o que significa dar novos passos e estar constantemente analisando-os, tendo em vista a compreensão da própria ação.

Infelizmente, isso não é comum. O exercício de refletir e depurar nossas ações e pensamentos ainda não faz parte dos objetivos da escola. Portanto, uma idéia nova quase sempre perturba. Principalmente quando ela provoca o repensar o cotidiano, o modo como habitualmente, ou até mesmo mecanicamente, fazemos as nossas ações.

Portanto, a proposta das alunas-observadoras demanda das alunas-professoras certa ousadia. No entanto, a ousadia não se expressa igualmente pelos grupos de alunas-professoras. A acolhida da proposta pelos grupos B e C acontece de forma diferenciada. O grupo-B demonstra indiferença e não se interessa em inovar. Simplesmente se propõe a continuar desenvolvendo a atividade *Ensina Logo para criança*, preferivelmente no computador, tal como ocorreu no ano anterior.

Em contrapartida, o grupo-C reage, favoravelmente, à proposta. De maneira que as alunas-professoras do grupo-C e as alunas-observadoras do grupo-D iniciam um trabalho em parceria. Os dois grupos discutem as novas sugestões. Os materiais confeccionados pelas alunas-observadoras são incorporados, de forma natural e adequada, na atividade de programação. É uma experiência nova, que começa a instigar as alunas-professoras para outros questionamentos mais amplos:

– *Por que a professora da criança – da sala de aula – não se envolve nem participa, pelo menos, observando as atividades da criança com Logo?*

– *Como a noção de ângulo é ensinada na sala de aula?*

A grande preocupação das alunas, tanto professoras, quanto observadoras, centra-se no aprendizado da criança sobre a noção de ângulo. Isso mostra que o enfoque da programação começa a extrapolar o uso da linguagem em si, ou seja, de ensinar a linguagem para a criança produzir figuras na tela. A programação começa a ser vista como um meio que propicia a criança, no processo de fazer figuras na tela, explorar e utilizar os conceitos que também são trabalhados em sala de aula.

As alunas do grupo-C percebem e denunciam a atitude de distanciamento da professora (de sala de aula) das crianças nas atividades do projeto. Talvez seja por comodismo de uma ou de outra parte, ou ainda de ambas – professoras das crianças e professoras do Magistério –, por estarem envolvidas numa estrutura de ensino em que prevalece a fragmentação do conhecimento e do trabalho pedagógico.

As alunas-professoras do grupo-C demonstram em suas atitudes uma tendência de não dicotomizar os vários contextos de aprendizagem: laboratório, pátio, sala de aula. Elas questionam o isolamento do projeto no curso e na escola e defendem a idéia de que é necessário investir no engajamento de outros profissionais. Esse modo de pensar pode ser um indício do despertar de uma visão de educação mais integradora.

Os grupos B, C e D refletem sobre as experiências em que estão envolvidos, de forma que cada grupo assinala, no desenvolvimento do projeto, o enfoque reflexivo das alunas em formação.

**O grupo-B - cursando o 4º ano do Magistério** Desempenhando o papel de professora no projeto, a aluna reflete sobre a qualidade de sua formação, na perspectiva de uma profissional da Educação. No decorrer desse ano, houve uma oscilação entre assumir atitudes da abordagem educacional Logo e atitudes mais tradicionais. Houve momentos em que ficou evidente uma aproximação maior das concepções do sistema da escola. Mas o que marcou o percurso do grupo foi o sentimento de angústia das alunas

Acredito que as alunas sentem a fragilidade do conhecimento que têm em ambas as abordagens. Na verdade, isso representa a falta de referência para um profissional prestes a entrar no mercado de trabalho. No entanto, mesmo sendo uma situação angustiante e preocupante para as alunas, é também uma situação que elucida um dos problemas mais sérios que enfrentamos atualmente: a falta de qualidade existente em todos os níveis de escolarização.

**O grupo-C - cursando o 3º ano do Magistério** As alunas, desempenhando o papel de professoras, mostram em seu percurso uma tendência mais inovadora. Um fator importante do processo foi a disciplina de Metodologia da Matemática do curso de Magistério ter fornecido o embasamento teórico compatível com a prática desenvolvida nas atividades do projeto. As alunas sentiram segurança para inovar. Conseguiram fazer uma leitura da realidade, estabelecendo várias relações entre os elementos constituintes do processo educativo.

Assim, sob o ponto de vista da aluna do curso de Magistério, o grupo reflete sobre a estrutura do próprio curso e do projeto. As alunas, visando ao aprendizado das crianças, constataam a necessidade de haver uma integração entre os profissionais e as atividades desenvolvidas no laboratório e na sala de aula. De certa maneira, a constatação aponta para a necessidade de um curso dessa natureza ser revisto em termos de conteúdo e estrutura. Uma estrutura adequada que contemple a integração do projeto de Informática no curso de Magistério.

**O grupo-D - cursando o 2º ano do Magistério** No papel de observadoras, as alunas assinalam uma trajetória cheia de garra e conquistas. O caminho do grupo, por meio de atitudes críticas e ousadas, revela uma nova dimensão da atividade *Observa a interação: aluna-criança-computador* no projeto. A observação passiva se transforma em observação ativa, participante e reflexiva. Como consequência da mudança, inicia-se um processo interativo entre duas atividades da tríade de aprendizagem *Observar e Ensinar*.

As alunas, observadoras e professoras, num trabalho em conjunto, inovam e ampliam as atividades, usando outros tipos de recursos, visando a aprendizagem da criança. Assim, as alunas assumem uma forma de pensar sobre as atividades, na perspectiva de alunas-professoras, e refletem sobre a organização e a qualidade das atividades da tríade *Observar e Ensinar*.

A figura 15 ilustra a diversidade do enfoque reflexivo das alunas dos grupos B, C e D:

CONTEXTO	LOGO NO CURSO DE MAGISTÉRIO		
<b>SITUAÇÃO</b>	4º ano Aluna-Professora <i>Grupo-B</i>	3º ano Aluna-Professora <i>Grupo-C</i>	2º ano Aluna-Observadora <i>Grupo-D</i>
<b>PERSPECTIVA</b>	Profissional da Educação	Aluna do Curso de Magistério	Aluna-Professora do Projeto
<b>OBJETO DE REFLEXÃO</b>	Qualidade da Formação	Estrutura do Projeto no Curso de Magistério	Atividades da Tríade

Figura 15: Enfoque reflexivo das alunas em formação

A partir de um mesmo contexto, cada grupo vivencia uma situação particular de aprendizagem, num determinado momento do processo de formação. Essa vivência cria perspectivas diferenciadas, as quais vão definindo os diferentes objetos de reflexão. Em poucas palavras, o uso de Logo no contexto de formação de professores propicia o desencadeamento reflexivo na prática e sobre a prática pedagógica.

## DO CAOS PARA UMA NOVA COMPREENSÃO

### Desenvolvimento e análise - 6º ano do projeto

Neste ano, o desenvolvimento e a organização das atividades do projeto se apresentam de maneira distinta nos dois semestres. Por esse motivo, a narrativa enfatiza, separadamente, cada um dos períodos.

**Primeiro semestre** As professoras do Magistério demonstram certa cautela para dar início às atividades do projeto – as mesmas que eram desenvolvidas nos anos anteriores. Decidem suspender as atividades *Ensinar* e *Observar*, ou seja, aquelas que envolvem a participação das crianças. Apenas continuam a desenvolver as atividades de programação com os grupos C, D, E e com o novo grupo F, este último formado pelas alunas que ingressavam no 1º ano, conforme mostra o quadro abaixo:

ATIVIDADES	APRENDE A PROGRAMAR I	APRENDE A PROGRAMAR II
<b>CLASSES</b>	1º ano - Grupo-F	4º ano - Grupo-C
		3º ano - Grupo-D
		2º ano - Grupo-E

Quadro12: Organização das atividades/classes - ano 6

O corte nas atividades pode parecer um retrocesso. E, de certa forma, as alunas têm essa impressão, principalmente aquelas que atuaram no ano anterior como professoras e observadoras. No entanto, para as professoras, significa uma parada necessária, pois elas precisam tomar fôlego diante do estado de constantes conflitos, dúvidas e questionamentos pelo qual as alunas vêm passando.

Diante dos questionamentos das alunas dos grupos C e D, surgidos nas atividades *Ensinar e Observar*, as professoras argumentam que precisam de um tempo para saber como fazer de forma correta esse tipo de trabalho. Ainda mais que as questões levantadas acabam sendo comentadas pelas alunas junto com outros professores do curso do Magistério, que não participam do projeto. É uma situação que gera certo desconforto para as professoras, pois elas receiam que os seus colegas as julguem despreparadas para realizar um trabalho dessa natureza.

É interessante perceber a diversidade de leitura que as pessoas envolvidas fazem sobre uma mesma situação. Compreendo a manifestação das alunas e das professoras, embora distintas, como um salto bastante significativo na evolução do projeto. Em relação às alunas, o que se destaca é a atitude questionadora e crítica, não somente do processo pedagógico em ação, mas também da própria estrutura do projeto e do curso.

Quanto à manifestação das professoras, vejo sua positividade por evidenciar a complexidade do processo de construção de uma nova abordagem pedagógica no contexto institucional. De fato, não se pode ignorar que a professora, pela própria estrutura da escola, necessariamente conviva com parâmetros preestabelecidos, que representam as amarras institucionais.

Do ponto de vista das professoras, a mesma situação é interpretada como indício de que existe uma falha. O fato de que os questionamentos e as críticas das alunas dos grupos C e D transgridam o espaço do projeto é uma reafirmação de que algo está errado. Mas isso não é analisado no âmbito da estrutura do projeto e da escola; é assumido, quase naturalmente, como falha delas mesmas.

Sem saber, as professoras deram um passo no escuro. Por certo, imaginaram que bastaria reproduzir Logo para as alunas, como haviam sido preparadas. Mas se surpreenderam. Não perceberam o grande apelo do Logo no contexto da formação de professores, em termos de desvelar as implicações pedagógicas e educacionais que permeiam o uso dessa ferramenta. Para as professoras, o estado do projeto é caótico e incomoda tremendamente. Sentem que precisam reconstituir a harmonia, e o caminho parece ser uma trégua.

No entanto, na visão das alunas-professoras do grupo-C e das alunas-observadoras do grupo-D, a trégua não faz sentido. Elas querem e insistem em continuar a desenvolver as atividades com as crianças. Isso porque é no trabalho com as crianças que surgem questões conflitantes que desafiam as alunas, pois elas querem aprender mais sobre a prática pedagógica. Além disso, o fato de as alunas não possuírem as amarras institucionais – seu papel é temporário na estrutura da escola – faz com que elas possam alçar vôos e, sobretudo, alimentar o desejo de mudar e de buscar novos caminhos, que propiciam repensar o processo educativo.

Cria-se, então, um impasse: parar ou continuar? Para equacioná-lo, as professoras propõem que seja feito um estudo teórico sobre a abordagem educacional Logo, antes de iniciar o trabalho prático com as crianças. A proposta acaba sendo aceita pelas alunas dos grupos C e D, uma vez que reconhecem a necessidade de compreender muitas das questões que surgem na interação com a criança programando.

Assim, as professoras pedem para que eu indique alguns artigos que abordam o uso de Logo com crianças, para serem lidos e discutidos com as alunas. Seleciono alguns capítulos dos livros: Papert, S. *Logo: Computadores e Educação* e Valente, J.A. (org.) *Liberando a Mente*. Entretanto, as professoras

não acatam a minha sugestão. Acham que será muito difícil discuti-los com as alunas e então optam por um artigo extraído do Apple Logo Premier, denominado *Logo – Uma Visão Global*. É interessante notar que este foi o primeiro artigo sobre Logo lido pelas professoras em 1985, quando estavam sendo preparadas para participar do Projeto Educom.

É um fato extremamente importante, porque mostra a necessidade de as professoras terem uma referência – um “modelo” de como preparar as alunas (as futuras professoras) para utilizar o computador na prática. Nessa busca, as professoras resgatam a experiência que tiveram, enquanto aprendizes de Logo, indicando o mesmo texto e, provavelmente, esperando a mesma compreensão.

A atitude de transpor diretamente uma experiência, sem relativizar o momento e o contexto, reflete a visão reprodutora do sistema de ensino. É a visão da transmissão do conhecimento que enfatiza a memorização de fatos, dados e processos. Mazzone (1994) refere-se a isso como um obstáculo para a criação de novas soluções.

“...depois do banho de memorização na escola, costuma-se voltar mentalmente para o passado quando se acha diante de uma situação nova, em vez de se lançar para a frente num salto de criatividade.” (Mazzone, 1994:15)

Além disso, acredito que uma experiência bem-sucedida deve ser vista como um ponto de referência para uma nova experiência, que deverá ser recontextualizada e recriada. A transposição, ou melhor, a colagem direta de uma experiência em outra afasta as pessoas do exercício de refletir sobre as características constituintes de cada contexto.

“Um curso não deve ser visto como um modelo pronto para ser aplicado em toda e qualquer situação de aprendizagem. Este 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.” (Prado & Freire, 1993:14)

Neste caso, o efeito da proposta das professoras do Magistério fica evidenciado depois de alguns dias. Em uma reunião, da qual participei juntamente com as professoras e as alunas dos grupos C e D, discutiu-se a leitura do artigo. Surpreendentemente, as alunas fazem críticas ao texto, pelo fato de não ser abordada nenhuma questão sobre o papel do professor na interação aluno e computador. A tônica da discussão acaba reforçando o estado conflitante. As professoras ficam perplexas diante da reação das alunas ao colocarem suas opiniões contrárias às idéias do autor. E assim, enquanto as alunas se inflamam, as professoras emudecem e não conseguem dar o retorno esperado.

Nesse momento, eu intervenho. Primeiro, contextualizando o momento histórico do texto e, em seguida, com base na experiência atual com Logo na escola, caminhamos para uma reflexão. As alunas participam ativamente; e, pelo fato de estarem engajadas em dois paradigmas distintos (perspectiva educacional Logo e sistema da escola), elas colocam certos aspectos pertinentes ao antagonismo pedagógico existente, tais como:

- Identificam e apontam as atitudes dos professores do curso (inclusive os que não participam do projeto), em termos da coerência entre a prática e o discurso teórico.
- Reconhecem que o objetivo do curso é aprender a ensinar. Mas elas querem saber mais sobre o conteúdo e a maneira como a criança aprende.
- Criticam o sistema de avaliação da escola, que valoriza somente o produto.
- E sugerem mudanças na organização do projeto junto aos organizadores do curso.

Com relação a este último ponto – a organização do projeto –, as alunas colocam que existe a falta de uma sistematização que venha propiciar não só o aprendizado da linguagem, mas também o conhecimento mais profundo do processo de aprender da criança que trabalha com Logo. A organização das atividades de *Ensinar e Observar* não oferece, por falta de espaço e tempo, oportunidade para que os grupos façam relatos de suas experiências, discutindo e analisando os aspectos pedagógicos e computacionais decorrentes da prática.

Na ânsia de ter alguma garantia legal de que terão direitos a uma aprendizagem mais efetiva sobre Logo, algumas alunas sugerem que seja criada uma disciplina específica para trabalhar com esse tipo de abordagem. Entretanto, a sugestão não significa o enquadramento de Logo na estrutura da escola, pois esta vem sendo incessantemente criticada pelas alunas. Na verdade, elas querem que o projeto tenha um desenvolvimento mais sistemático e abrangente e que envolva professores de outras disciplinas do curso. Em poucas palavras, essas colocações mostram a necessidade de o curso de Magistério como um todo adotar tal compromisso com o projeto.

O estado de expectativa das alunas, em termos de aprofundar e expandir o projeto no curso, configura apenas um lado do cenário. O outro lado se configura no sentimento de fragilidade das professoras diante das reações e dos posicionamentos das alunas em relação ao projeto. É, sem dúvida, instigante a discrepância de expectativas diante de uma mesma situação. Como entendê-la?

Acredito que tal discrepância não se deva a um único fator, mas sim a uma inter-relação de vários fatores. Primeiramente, retomando o perfil profissional das duas professoras, uma delas leciona a disciplina de Língua Portuguesa, e a outra, as disciplinas de Matemática e de Metodologia da Matemática. Ambas, desde o início, tiveram a preocupação de buscar uma forma de vincular a programação Logo a suas disciplinas. A atitude de integrar a programação ao conteúdo curricular vem sendo utilizada na escola, com os alunos do Colegial regular, antes mesmo de ter iniciado o projeto no curso de Magistério.

Ao transpor essa experiência do curso regular para o Magistério (desenvolvendo a atividade *Aprende a Programar II*), as professoras tiveram certo cuidado, no sentido de evitar a elaboração de programas computacionais que envolvem conceitos matemáticos e computacionais mais complexos. Era uma forma de amenizar a deficiência ou o bloqueio da aluna em relação à aprendizagem de conceitos relacionados à área de exatas.

Mas, com a expansão no projeto das atividades *Ensinar e Observar* surgiu uma lacuna, pois não se pensou nas características dessas atividades, bem como nas possíveis implicações decorrentes da própria natureza do curso. Um curso de formação de professor é constituído também de disciplinas relacionadas ao ensino e à aprendizagem, como Psicologia e Didática. Tais disciplinas abordam teorias relacionadas a uma prática pedagógica, mas os professores destas disciplinas não participam do projeto e, portanto, não conhecem o trabalho com Logo.

As atividades *Ensinar e Observar* foram orientadas, exclusivamente, pelas duas professoras – de Português e de Matemática – envolvidas no projeto, tanto no aspecto da programação, quanto na prática que a aluna desenvolve com a criança. No entanto, é neste segundo aspecto que as professoras, devido a sua própria formação e ao papel assumido na escola, não conseguem suprir as necessidades das alunas quando interagem com a criança no computador.

No desenvolvimento da atividade *Ensinar*, momento em que a aluna assume o papel de professora, ela percebe cada vez mais que precisa compreender tanto a linguagem e o sistema computacional quanto os aspectos psicológicos e pedagógicos do processo de aprendizagem da criança.

As alunas comentam comigo que nas disciplinas de Psicologia e de Didática são abordadas as teorias do desenvolvimento e da aprendizagem. Mas isso não lhes parece ser suficiente porque não encontram nos professores um interlocutor que se envolva com sua experiência com Logo, já que eles não conhecem essa linguagem enquanto proposta educacional. E as professoras que atuam com Logo não abordam as teorias do desenvolvimento e da aprendizagem, pois não fazem parte do currículo de suas disciplinas. Na verdade, faltam profissionais que possam complementar o trabalho que vem sendo desenvolvido no projeto.

Esse fato nos reporta ao grande problema que existe no sistema de ensino, que é a questão da desconexão e da fragmentação do conhecimento. A adoção da programação Logo vem aguçar a questão, mostrando a necessidade de focar a interdisciplinaridade na prática educativa. Isso pode tornar-se evidente no projeto, na medida em que as alunas e professoras forem percebendo que não existe apenas uma única maneira pronta e correta de trabalhar com Logo. Existe, pedagogicamente falando, uma relatividade na utilização de Logo e de outras ferramentas também, pois elas precisam ser ajustadas, definidas e redefinidas considerando as singularidades dos sujeitos, dos contextos e dos objetivos.

Portanto, fazer Logo não significa absolutamente reproduzir técnicas e métodos, mas recriar uma abordagem pedagógica que equacione contexto, população, objetivos e princípios educacionais. A constituição do projeto exemplifica esta relação: o sujeito da professora do Magistério é a aluna do 2º grau, que por sua vez tem como sujeito a criança. São dois universos constituídos de características distintas – população, contexto e objetivo –, em que cada um imprime suas peculiaridades no processo de fazer Logo. A figura 16 complementa e ilustra a trajetória desses dois universos:



Figura 16: A trajetória de dois universos de aprendizagem

Sob este ponto de vista, fica claro que o engajamento de profissionais de outras áreas poderia suprir a carência de conhecimento sentida pelas alunas. A questão é como propiciar o engajamento. Não é tarefa tão simples, porque as professoras não sentem a mesma necessidade das alunas.

Como já foi visto anteriormente, para as professoras as atividades *Ensinar* e *Observar* continuam sendo vistas como um meio de as alunas em formação aprenderem a ensinar Logo para a criança. No entanto, as alunas vão além. O efeito de sua vivência, na tríade de aprendizagem, foi delineando uma nova perspectiva: para aprender a Ensinar, é imprescindível aprender como se Aprende.

Por isso, mesmo que não estejam desenvolvendo atividades com as crianças nesse semestre, a experiência anterior sustenta e instiga nossas discussões teóricas. Contudo, cabe ressaltar que as discussões não ocorrem sistematicamente; dependem sempre de alguma brecha na estrutura do curso, ou seja, de um tempo que as professoras se disponham a ceder de suas aulas. Isto porque o tempo disponível para o projeto na estrutura da escola é destinado ao desenvolvimento de aulas práticas que envolvam diretamente o uso do computador.

Portanto, o espaço para as discussões está sendo uma conquista das alunas. Na verdade, os questionamentos e os conflitos sobre suas experiências com Logo criam uma ponte com os outros professores do curso, mais especificamente com os das disciplinas de Didática e de Psicologia.

Participei de algumas aulas dessas disciplinas acompanhando as alunas dos grupos C e D. Em Didática, a abordagem teórica se distancia da visão de aprendizagem construcionista. Durante as aulas, as alunas colocam as experiências que tiveram no projeto, esperando compartilhar suas indagações com o professor. Mas ele não corresponde à expectativa das alunas. Ele simplesmente encaixa suas interpretações nos padrões preestabelecidos pela visão educacional da escola.

As alunas não têm consciência de que as abordagens educacionais são distintas. Elas argumentam que o professor precisa conhecer o trabalho com Logo para poder compreender as suas colocações. Algumas chegam a solicitar a participação dele no projeto.

Em relação à disciplina de Psicologia, a professora aborda a teoria de Emília Ferrero, que enfatiza o processo de construção da leitura e da escrita. Como a teoria se assemelha aos mesmos princípios educacionais subjacentes ao uso do Logo, a interação da professora de Psicologia com as alunas ocorre de forma muito significativa. A professora, cada vez mais envolvida, ouve os relatos das alunas e começa a fazer as aproximações teóricas apoiada na Psicologia genética de Piaget, com o objetivo de elucidar muitos aspectos ainda confusos para as alunas em relação ao processo de aprendizagem da criança.

É um grande momento de aprendizagem para as alunas. É o momento em que a teoria clarifica a compreensão da prática. Mas, lamentavelmente, as professoras do projeto (de Português e de Matemática) não estão presentes. Por quê? Pela estrutura do curso, mais precisamente por não existir um envolvimento total do curso de Magistério com o projeto. Enquanto as alunas discutem, analisam e refletem suas experiências com Logo – usando um espaço conseguido informalmente –, as professoras, muitas vezes, estão dando aulas de suas disciplinas em alguma série do 2º grau.

Está claro que há um problema de estrutura e de organização do projeto. Contudo, diante dos fatos, certifico-me de que o projeto se abre, revelando aspectos fundamentais para repensá-lo internamente, bem como analisá-lo em relação ao contexto em que está diretamente inserido: o curso de Magistério. Além disso, a evolução do projeto deixa transparecer que o movimento instigador de mudanças do processo educativo emerge de baixo para cima no interior do sistema de ensino.

**Segundo semestre** Nesse semestre, as professoras resolvem seguir outro caminho. Esquecem a proposta inicial – estudo teórico e discussões – e retomam as atividades práticas com as crianças. Assim, a partir do 2º semestre, a organização é complementada pelas várias atividades e pode ser vista no quadro a seguir:

<b>ATIVIDADES</b>	Aprende a Programar I	Aprende a Programar II	Ensina Logo para criança	Observa a interação: aluna-criança-computador	Jogos Infantis	Orienta	Observa
<b>CLASSES</b>	1º ano Grupo-F	4º ano Grupo-C	4º ano Grupo-C	2º ano Grupo-E	4º ano Grupo-C	2º ano Grupo-E	
		3º ano Grupo-D	3º ano Grupo-D		3º ano Grupo-D		
		2º ano Grupo-E					

Quadro 13: Organização das atividades/classes - ano 6

Mas, como as atividades *Ensinar* e *Observar* são vistas pelas professoras como causadoras do estado caótico no projeto, cuidadosamente elas passam por algumas modificações. Isto é, elas se enquadram em uma estrutura previamente determinada pelas professoras do Magistério. Assim, as atividades práticas se definem pelos seguintes procedimentos:

- **Escolha do Programa Logo-Simplificado**

Com base no conhecimento de algumas experiências, as professoras optam por este programa, acreditando que poderá facilitar o aprendizado da linguagem computacional pela criança. Além disso, elas esperam que o uso do Logo-Simplificado venha amenizar os questionamentos, as dúvidas e os conflitos que as alunas- professoras e as observadoras manifestam quando interagem com a criança programando Logo.

- **Elaboração do Programa Logo-Simplificado**

Como as alunas do curso de Magistério não têm o conhecimento da linguagem de programação mais avançada (que dificulta a implementação de programas mais complexos), fica decidido que o programa Logo-Simplificado será implementado por um pequeno grupo de alunos do colegial regular, considerados os “experts” em programação no contexto de 2º grau.

- **Preparação para o uso do Programa Logo-Simplificado**

Após o término do programa Logo-Simplificado, as alunas-professoras começam a explorá-lo para aprender a carregar e gravar arquivos com os trabalhos das crianças. As alunas aprendem apenas a operacionalização básica do programa.

- **Dinâmica da Atividade**

A dinâmica da atividade desenvolvida pelas alunas-professoras e alunas-observadoras com a criança programando obedece aos seguintes passos:

É colocado, no laboratório, um painel com vários desenhos que podem ser feitos com o programa Logo-Simplificado, como sugestão para a criança fazer no computador.



As alunas-professoras aguardam a chegada do aluno com o computador ligado e o programa Logo-Simplificado devidamente carregado na memória do computador.



As alunas-observadoras, com lápis e papel nas mãos, aguardam o início da atividade.



Os alunos da 3ª série do 1º grau, acompanhados por uma das professoras do Magistério, se dirigem em fila, silenciosamente, ao laboratório.



Ao iniciar a atividade, a aluna-professora convida o aluno para ir junto com ela até o painel e escolher um dentre vários desenhos que se encontram impressos em fichas de cartolina, tais como:



Figura 17: Fichas com modelos de desenhos

Sentado na frente do computador, com a ficha ao lado, o aluno começa a digitar os comandos (redefinidos no programa Logo-Simplificado), reproduzindo o desenho na tela.



Terminado o desenho, a aluna-professora intervém somente para executar os procedimentos necessários para gravar o desenho do aluno no disquete.

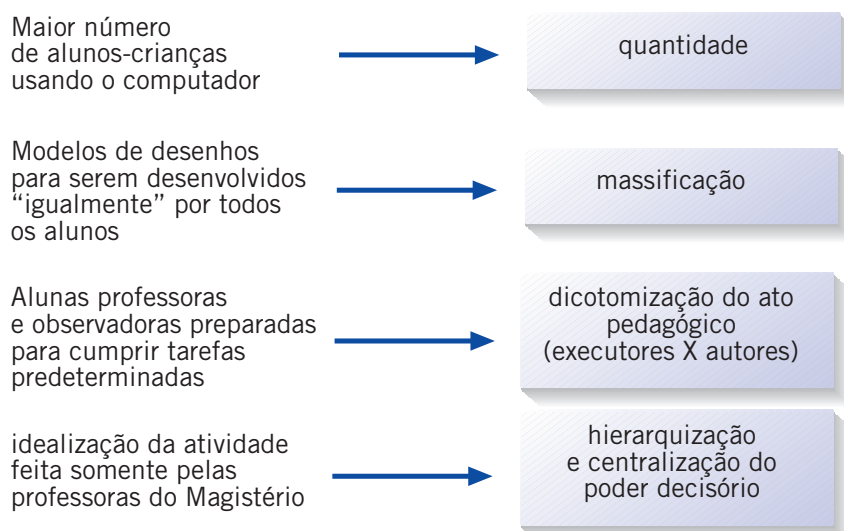


O encerramento da atividade do aluno no computador marca também o término das atividades de *Ensinar* e *Observar*.

Assim, o desenvolvimento das atividades *Ensinar* e *Observar* acontece dentro da mais perfeita ordem. Com tal organização, tudo transcorre com muita calma e disciplina. Tudo é previsto, basta seguir o plano. Dessa forma, fica possível a participação de um maior número de crianças trabalhando com o computador. É um fato que, para as professoras e, principalmente, para o sistema da escola, significa a eficiência da atividade.

Nesse novo contexto da atividade, tanto a aluna-professora quanto a aluna-observadora têm um papel restrito, pois a sua ação pedagógica se restringe a executar as tarefas determinadas e claramente estabelecidas. E a criança também tem a sua ação limitada a reproduzir na tela do computador o modelo de uma figura. O direcionamento da ação do aluno não o instiga a exteriorizar o seu poder de exploração e de criação.

Tal estrutura, marcada pelo reducionismo, mostra que o uso da linguagem Logo, destituída dos seus pressupostos educacionais, serve para adicionar o computador ao sistema de ensino tradicional. O desenvolvimento da nova versão das atividades destaca fatos que enfatizam princípios controladores, quantitativos, compartimentalizados, entre outros. São princípios que espelham o pensamento do modelo mecanicista, como mostra a figura 18.



**Figura 18: Correspondência dos fatos com os enfoques mecanicistas**

Em relação à atividade *Jogos Infantis*, esta também, de alguma forma, é ajustada à nova organização do projeto. As atividades-brincadeiras, que muitas vezes eram realizadas no pátio da escola, agora se desenvolvem em uma sala de aula disponível para esse fim. São utilizados alguns jogos do ano anterior, como labirinto e dados, mas, como o próprio contexto sugere – sala de aula – começa a fazer parte da atividade o uso do papel e do lápis, como mostram os exemplos a seguir:

**Exemplo 1:** Em uma folha mimeografada com a figura de duas casinhas e de uma Tartaruga, a criança faz com o lápis o caminho da Tartaruga para chegar de uma casa a outra casa, verbalizando os comandos do Logo-Simplificado (andar e girar), como mostra a figura 19:

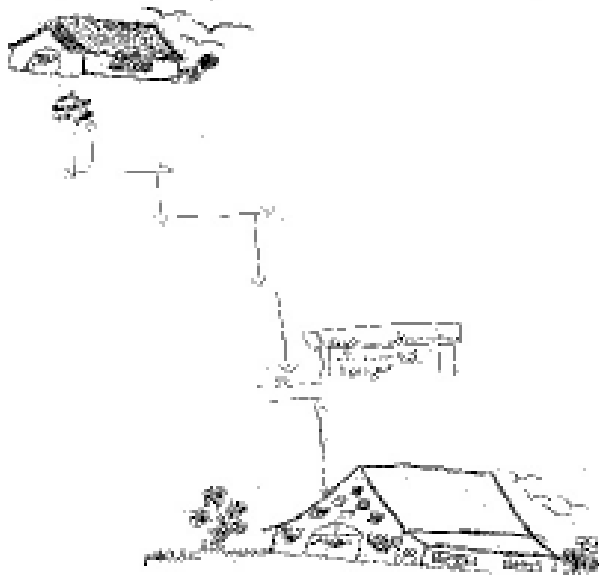


Figura 19: Reprodução da folha mimeografada do exemplo 1

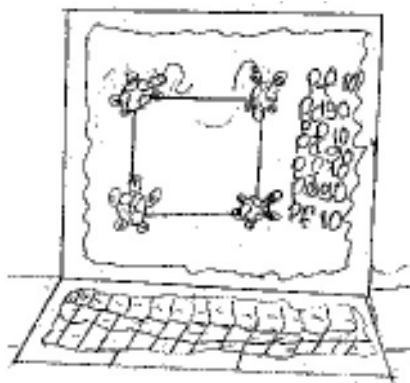


Figura 20: Reprodução da folha mimeografada do exemplo 2

**Exemplo 2:** A criança representa no papel, por meio de desenhos, o que faz no computador: como mostra a figura 20.

Pode-se ver claramente que existe uma tentativa de enquadrar o projeto no sistema da escola. Não o inverso, que seria ajustar algumas características do sistema — o que representa o real — à nova perspectiva educacional Logo — o que representa o ideal.

O desenvolvimento do projeto, nesse ano, marca o grande contraste existente entre os dois semestres. Enquanto o segundo semestre se destaca pelo retorno ao *status quo* pedagógico, o primeiro sinaliza para uma pedagogia inovadora.

A inovação pedagógica só pode ocorrer efetivamente em um sistema aberto, por meio da prática de princípios educacionais progressistas que enfatizam:

- o respeito no processo de aprendizagem individual;
- o envolvimento afetivo em relação ao processo de aprender;
- a construção do saber;
- a independência e a produção intelectual, tanto do aluno, quanto do professor.

Seguindo esses princípios educacionais, o uso da tecnologia, mais particularmente o computador, pode elevar o papel do professor e do aluno em termos de propiciar a reflexão, a abertura para novas compreensões, novos conhecimentos, o que representa, de um ponto de vista mais geral, o rompimento com a visão estática do conhecimento e da ciência.

Embora consciente de que muitos dos aspectos dessa nova abordagem não foram vivenciados plenamente no projeto, tenho a certeza de que sua semente foi lançada e, com algum nível de intensidade, poderá germinar. Minha crença se baseia no choque provocado — os conflitos decorrentes de concepções, valores e ações diversificadas. O efeito disso tudo é importante em dois sentidos. Um, como agente detonador das questões problemáticas e complexas coexistentes no processo educativo. E outro, como agente gerador da perturbação interna.

Eis, portanto uma questão: como superar a perturbação? Transformar ou retornar? A transformação envolve mudança de mentalidade, o que implica a construção de novo referencial. Por isso, talvez o retorno seja a primeira estratégia das pessoas – o conhecido representa um porto seguro. Mas será que o retorno poderá satisfazer algum desejo já desperto para o novo?

As professoras, no primeiro semestre, fizeram várias tentativas de mudanças. Em vão. O fracasso talvez tenha determinado o retorno, no segundo semestre. A ultrapassagem da fronteira entre o novo e o conhecido é muitas vezes difícil. Trata-se essencialmente de um processo interior. E isso é muito particular, pois implica reavaliar e mesmo mudar aquilo que aprendemos e sabemos; e, talvez o mais importante, implica mudar a maneira pela qual somos reconhecidos e aceitos institucionalmente.

O caminho adotado no segundo semestre, que enquadra o projeto na estrutura conhecida e fechada tal como tem sido o sistema de ensino, foi o único caminho possível naquele momento por parte das professoras do Magistério. De fato, não se pode esquecer que, assim como as alunas, as professoras também estão vivendo o seu processo de construção dessa nova abordagem educacional.

A própria evolução do projeto, ao longo desses anos, deixa transparecer a complexidade que envolve o processo de mudança de mentalidade. É um caminho permeado por idas e vindas. É um caminho de construção e reconstrução de um referencial na e para uma nova prática pedagógica. E o mais agravante é que para o sistema de ensino, muitas vezes, isso representa remar contra a maré. Portanto, para mudar, é preciso querer e buscar a superação das limitações internas e externas.

Retomando o desenvolvimento do projeto no segundo semestre, algo me instiga em relação à nova estrutura de “ordem”. Será que os questionamentos e as dúvidas das alunas-professoras e observadoras vão cessar? Por um lado, acredito que não, porque nós não apagamos de nossas mentes o que aprendemos e sentimos tal como se faz para apagar um parágrafo de um texto. Portanto, a experiência, até então vivenciada com Logo no projeto, deve ter atingido em algum aspecto a concepção educacional das alunas. Por outro lado, a aproximação do projeto no sistema da escola também pode representar uma forma mais confortável e segura de viabilizar o uso do computador, sem ter de conviver com algum tipo de conflito. Como saber? Só me resta continuar acompanhando esse processo.

Nas primeiras semanas, as atividades *Ensinar* e *Observar* funcionam tranqüilamente, sem apresentar nenhuma novidade. Passadas algumas semanas, quando praticamente todas as sugestões dos desenhos foram realizadas e a tarefa foi cumprida, começam a surgir comentários das alunas-professoras e das alunas-observadoras:

– *a criança não tem o mesmo entusiasmo de antes...*

– *eu não preciso fazer nem falar nada com meu aluno. Ele não tem nenhuma dúvida.*

– *o uso do programa Logo-Simplificado ficou tão fácil que rapidamente a criança termina. Assim, dá lugar para outra criança usar o computador, e depois a outra...*

As alunas-professoras também demonstram não ter o mesmo entusiasmo. E quando parece estar próximo de ocorrer um grande marasmo, surpreendentemente, elas conseguem dar um mergulho para focalizar os processos de aprendizagem da criança, como mostra a situação a seguir:

**Descrição da situação 4** As crianças escolhem para desenhar no computador fichas “modelos” de várias letras:

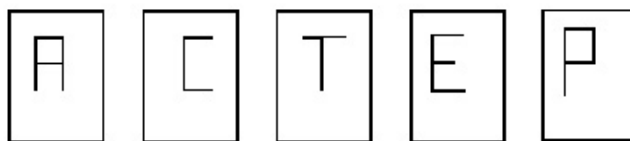


Figura 21: Fichas com modelos de letras

Ao fazer o desenho das letras E, P, C, as crianças reproduzem no computador de forma invertida:

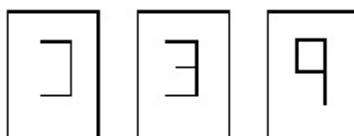


Figura 22: Reprodução dos modelos de letras

Diante dessa situação, as alunas-professoras reagem e voltam a questionar-se. Elas querem entender por que a criança representa a figura de forma invertida. Procuram, inicialmente, a professora da sala de aula para saber se a criança também faz a inversão das letras e dos números na escrita, usando lápis e papel. Constatam que sim. Querem saber ainda mais, qual a razão de a criança fazer a inversão. De modo muito natural, as alunas retornam a interagir com a professora de Psicologia, a mesma que desde o primeiro semestre encontra-se envolvida com os seus questionamentos.

Isso me faz pensar sobre o retorno. Percebo que ele pode ocorrer, mas é algo apenas aparente. Ele nos dá a ilusão de que podemos voltar no tempo. Mas na volta não eliminamos nossas novas experiências. Aquilo que foi experimentado e sentido como uma aprendizagem ativa – na qual o sujeito pensa, questiona e busca compreender sua ação – sempre emerge (mesmo quando as estruturas são fechadas).

Como foi visto, era esperado pelas professoras que o uso do programa Logo-Simplificado pudesse oferecer certo controle, no sentido de evitar qualquer imprevisto durante a interação da aluna-professora com a criança programando. Além do programa Logo-Simplificado em si, havia vários tipos de controle externo, na dinâmica da nova versão da atividade de **Ensinar**.

Apesar disso, a aluna-professora percebe outras implicações no trabalho com Logo-Simplificado. A sua utilização acaba tornando mais claras para a aluna-professora algumas noções que estão presentes na programação Logo, como: espacial, operação de soma e subtração, lateralidade e outras. Isso mostra que é preciso compreender e considerar a extensão dos conhecimentos que permeiam e se integram no ato de programar.

É uma nova experiência para as alunas, o que leva ao reaparecimento de novos questionamentos, dúvidas, relações, ou seja, de novos conhecimentos. As alunas-professoras comentam em nossas reuniões que existem situações no laboratório – quando a criança programa – que, muitas vezes, exemplificam a explicação teórica abordada em sala de aula sobre o processo de construção das estruturas cognitivas da criança.

As relações que as alunas fazem entre a teoria e a prática despertam o interesse da professora de Psicologia em aprender a linguagem de programação e em fazer parte do projeto. Mas as professoras

de Português e de Matemática mantêm certa reserva, ou seja, não correspondem ao nível de expectativa que eu e as alunas tínhamos em relação a essa integração.

O desenvolvimento do projeto, nesse ano, cristaliza o percurso conturbado das professoras. Na busca de encontrar o equilíbrio, tentam o retorno ao conhecido. Mas não funciona, porque as idéias não são estáticas. Tudo se movimenta. O que somos hoje nada mais é do que uma síntese do que fomos ontem e do que seremos amanhã.

E o amanhã, na história do projeto, é manifestado pelas professoras do Magistério pouco antes de encerrar o segundo semestre, quando colocam em reunião que estão refletindo sobre os acontecimentos do projeto. Demonstram que estão confusas, porque, ao mesmo tempo que elas têm a certeza de que se empenharam arduamente para realizar o trabalho com eficiência, sentem e reconhecem que não conseguiram.

Tal sentimento, aliado à experiência de aprendizagem vivenciada, impulsiona a tomada de consciência de que precisam compreender as inter-relações que existem num projeto dessa natureza. Buscando elaborar uma proposta mais consistente de integrar Logo no curso de Magistério, convidam-me para participar do processo, partindo de uma análise das experiências dos anos anteriores.

Chega um momento importante: a oportunidade de socializar a minha reflexão sobre as implicações decorrentes no desenvolvimento do projeto. Em situações anteriores, havia demonstrado o interesse de compartilhar tais reflexões com as professoras, objetivando depurar minha própria análise e fornecer elementos que pudessem contribuir para o redimensionamento do projeto. Mas não encontrava reciprocidade, porque a necessidade das professoras naquele momento estava voltada para o fazer e não para o compreender. Hoje (1991), é diferente: o fazer e o compreender se aproximam, um realimentando o outro, estabelecendo uma dinâmica dialética entre a reflexão na ação e a reflexão sobre a ação pedagógica.

Esse momento é diferente também porque a atitude das professoras em pensar e propor a elaboração de um plano para desenvolver o projeto assinala a superação do papel de executoras para a de criadoras do ato pedagógico.

# Análise global

A terceira parte deste livro se constitui de uma meta-reflexão sobre o processo de implementação do uso do computador no contexto de formação do professor. Analiso aqui a narrativa desse processo que se desenvolveu ao longo de seis anos, tendo como base as concepções abordadas na primeira parte deste livro.

A análise global enfatiza a construção da recorrência do ciclo reflexivo que se estabelece a partir dos vários níveis de interação nas atividades da tríade. Entretanto, no decorrer do projeto, o ciclo se estende a outras situações de aprendizagem, inclusive ao processo de elaborar este livro.

O uso do computador para a formação de professores, baseado na visão construcionista, configura-se num ambiente de aprendizagem extremamente importante para os futuros professores. Um ambiente que propicia a formação na e para uma prática reflexiva.

De fato, a narrativa e a análise local dos fatos (que constam da segunda parte do livro), são o momento da minha reflexão-na-ação. O meu envolvimento, as minhas concepções e os meus objetivos guiavam-me na identificação dos fatos que aconteciam na prática, instigando-me a analisá-los e a compreendê-los. Na análise local, a emoção de estar envolvida fazia-se presente. Eu podia entender um determinado fato, considerando também fatores como: os gestos, o olho no olho, as expressões espontâneas ocorridas nas interações entre as pessoas. A análise, neste nível, era compartilhada. A reflexão-na-ação permitia-me buscar, constantemente, elementos para fomentar meus questionamentos e minhas interpretações sobre os fatos.

Nesse processo, compreendi que o uso do computador, baseado na visão construcionista, configura-se num ambiente de aprendizagem extremamente importante para os futuros professores. Um ambiente que propicia a formação na e para uma prática reflexiva.

Mas, no momento da minha reflexão-sobre-ação, começo a compreender outros aspectos envolvidos nesta experiência, que serão abordados a seguir por meio de três temas:

- A Recorrência do Ciclo Reflexivo de Aprendizagem
- O Projeto: Um Compromisso Pessoal e Institucional
- A Tríade de Aprendizagem como Alavanca do Processo Reflexivo

A compreensão de todos esses aspectos permite-me fazer um delineamento da tríade de aprendizagem para uma formação de professor baseada nos princípios construcionistas. Na verdade, este é um exercício de teorizar o aprendizado sobre a prática. Eu, enquanto leitora daquilo que narrei e analisei, preciso explicitar a minha compreensão do projeto, para que o ciclo reflexivo da minha aprendizagem se complete neste trabalho.

## A RECORRÊNCIA DO CICLO DE APRENDIZAGEM

Embora o ciclo reflexivo *descrição–reflexão–depuração* seja gerado na atividade de programação e expandido nas atividades da tríade de aprendizagem *Aprende–Ensina–Observa*, ele se torna recorrente em várias situações no decorrer do projeto. E a recorrência se acentua quando a reflexão sobre a ação pedagógica das alunas em formação se amplia, ultrapassando o interior da tríade.

Destacam-se aí os diferentes enfoques reflexivos das alunas sobre as questões educacionais relacionadas com as situações vivenciadas. Assim, um grupo de alunas reflete sobre a qualidade das atividades da tríade, outro grupo reflete sobre a estrutura do projeto e do curso de Magistério, e ainda um terceiro grupo reflete sobre a qualidade da sua formação enquanto profissional da Educação. Toda essa reflexão pode ser representada pela metáfora do crescimento de uma cebola<sup>24</sup>, na qual as camadas que correspondem aos vários níveis de reflexão se aglutinam formando o todo, como ilustra a figura 23.

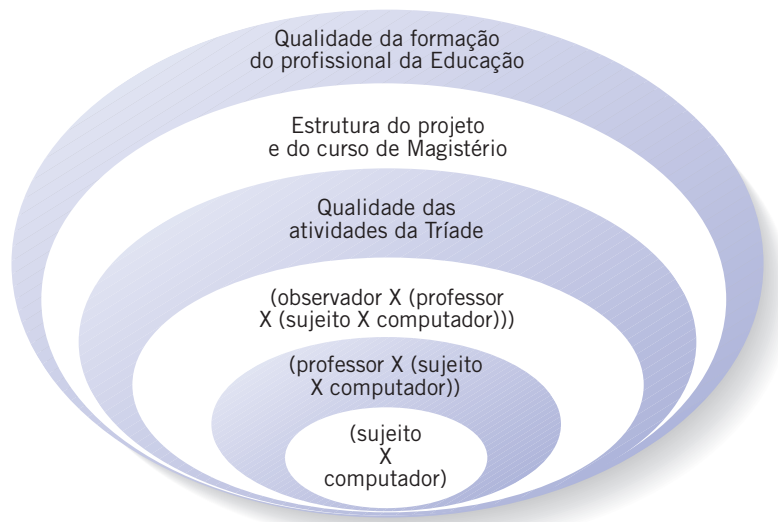


Figura 23: Recorrência do ciclo reflexivo de aprendizagem através da metáfora do crescimento da cebola

A diversidade de objetos de reflexão, no entanto, não deve ser compreendida isoladamente, de forma estanque, mas sim como um processo contínuo e integrado de aprendizagem. A origem do processo emerge na interação do sujeito programando o computador, momento em que ele reflete na e sobre a sua ação-pensamento. Esse processo contínuo e integrado apresenta vários níveis de interação. Envolve aspectos que transcendem as atividades da tríade, revelando a reflexão sobre outros fatores constituintes do sistema de ensino. Em poucas palavras, o processo caracteriza a construção da recorrência do ciclo reflexivo.

No desenvolvimento do projeto, o ciclo reflexivo torna-se recorrente também na ação pedagógica das professoras do Magistério. O ciclo *descrição–reflexão–depuração* se estabelece na interação das professoras com as alunas em formação, vivenciando a recorrência do ciclo reflexivo de aprendizagem, como ilustra a figura 24.

<sup>24</sup> A metáfora da cebola é uma idéia que o Prof. José Armando Valente (Nied-Unicamp) utiliza e comenta para explicar outras situações. Tomo emprestada a sua idéia e a recontextualizo aqui, como a metáfora do crescimento da cebola, para ilustrar o processo de construção da recorrência reflexiva que se desencadeia no projeto.

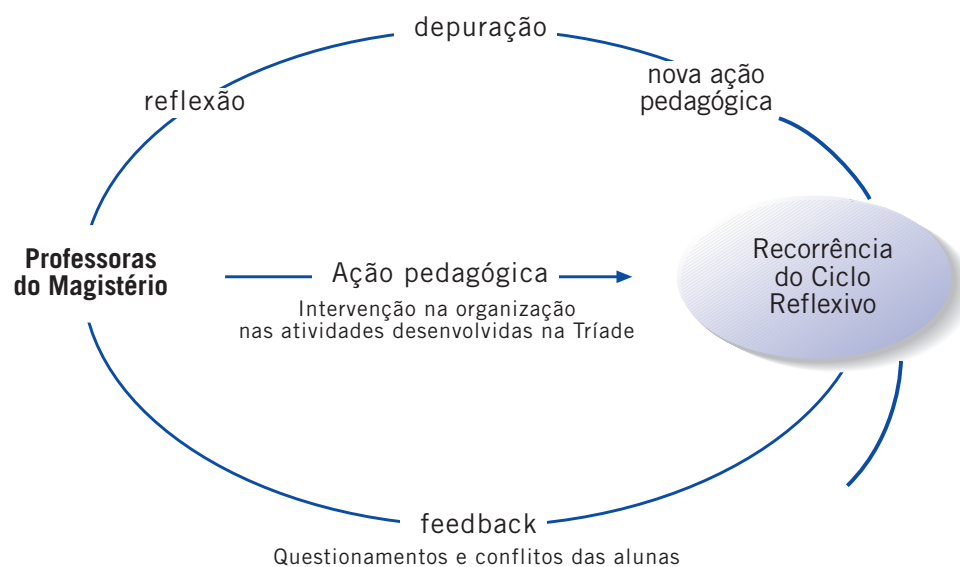


Figura 24: Ciclo reflexivo das professoras do Magistério

Neste contexto de interação, o ciclo acontece da seguinte forma: a ação pedagógica das professoras, que se expressa na maneira de intervir na organização e no desenvolvimento das atividades da tríade, corresponde à *descrição*. A ação gera um *feedback* para as professoras, o qual espelha os questionamentos e os conflitos das alunas em formação. O *feedback* perturba cognitivamente as professoras. E é o estado de perturbação que propicia o desencadeamento da *reflexão* e da *depuração* na ação pedagógica. Com isso, a maneira de intervir na organização e na dinâmica do projeto é modificada, por meio de uma nova ação pedagógica (*uma nova descrição*).

Nesse ciclo reflexivo, a *nova descrição*, ou seja, a intervenção das professoras no projeto foi a de suspender as atividades *Ensina* e *Observa* da tríade. Mas, com a adoção de uma nova dinâmica no projeto, as questões inusitadas das alunas continuaram a perturbar as professoras, de modo a desencadear um novo ciclo reflexivo. Novamente a intervenção delas no projeto é modificada. Desta vez, retomam e reorganizam as atividades *Ensina* e *Observa* da tríade (aquelas que haviam sido suspensas anteriormente). Para fazer essa reorganização das atividades, as professoras retornam aos esquemas conhecidos, isto é, elas enquadram as atividades *Ensina* e *Observa* da tríade nas concepções e na estrutura do sistema da escola.

Surpreendentemente para as professoras, os questionamentos das alunas continuam. Nesse momento, elas se afastam da ação e manifestam a necessidade de poder compreender o projeto, com o intuito de elaborar um plano norteador para desenvolver um trabalho de tal natureza.

Assim, a interação das professoras com o “complexo reflexivo” mostra que o processo de reflexão-na-ação se caracteriza pelas mudanças de estratégias feitas na dinâmica das atividades da tríade. Segundo Schön, a reflexão serve para reformular as ações do professor no momento de sua intervenção. É uma fase importante do processo educativo, porque demanda uma forma de pensar e agir flexível e aberta. Mas ela não é suficiente para que o professor possa compreender e transformar, conscientemente, a sua ação. Para tanto, é preciso que ele se distancie da sua prática. É no processo da

reflexão-sobre-ação que o aprendizado da prática pode ser reconstruído, analisado e compreendido.

Nesse projeto, a reflexão-sobre-ação das professoras, que seria extremamente importante para sistematizar um conhecimento construído ao nível do fazer, não aconteceu. No momento em que elas percebem a necessidade de analisar e compreender a ação pedagógica, o projeto é lamentavelmente interrompido.

Houve mudanças na estrutura da escola, com o Projeto da Reforma das Escolas Estaduais<sup>25</sup> e, além disso, o laboratório de microcomputadores da escola começou a ser desativado, temporariamente, para atualização dos equipamentos. Na verdade, encerrava-se também um momento histórico da tecnologia: a substituição do sistema MSX pela linha PC. Assim, a elaboração do plano de um projeto pedagógico de implementação do uso do computador no curso de Magistério ficou apenas na intenção.

Isso me fez compreender que a experiência se caracteriza por um projeto em ação, ou seja, um projeto sem a existência de um plano norteador para a sua viabilização. Embora ele possa ser esculpido na ação – o que é um fator fundamental –, a falta de diretrizes torna-o susceptível às influências internas e externas. Com as mudanças na estrutura da escola, na tecnologia e nos personagens principais, o projeto se diluiu e o conhecimento prático ficou apenas com alguns personagens.

É por isso que o conhecimento prático precisa ser sistematizado e compreendido para que possa ser recontextualizado e recriado em outras situações. Como já foi constatado anteriormente, o uso do computador nesse contexto torna-se um ambiente de aprendizagem extremamente favorável à formação reflexiva na e para a prática pedagógica.

Entretanto, cabe ressaltar que a vivência das alunas em formação precisa ser sistematizada, a fim de que elas atinjam uma compreensão da sua prática. Compreender isso é fundamental para que a futura professora tenha condições de recriar e recontextualizar a sua prática pedagógica diante de novos desafios.

Portanto, um projeto de implementação do uso do computador no contexto de formação do professor precisa contemplar o papel do professor-formador. Este é que deverá fomentar meios para que possa ocorrer a sistematização do aprendizado da prática.

## O PROJETO: UM COMPROMISSO PESSOAL E INSTITUCIONAL

A implementação do uso do computador no curso de Magistério, narrada neste livro, surgiu de forma muito particular: na base do processo educativo. De um lado, havia o interesse das alunas em aprender a programar a linguagem Logo e, de outro, o interesse de uma das professoras do Magistério em assumir os primeiros passos de uma nova experiência. Tal fato foi estabelecendo um movimento de duas forças de interesses: uma no sentido de baixo para cima – representada pelo interesse das alunas – e a outra, de cima para baixo – representada pelo interesse da professora. Ambas focalizando um mesmo ponto: o projeto em ação.

Assim, a implementação do projeto nasceu na ação. Não havia um plano idealizado *a priori*. O projeto era de algumas pessoas, que representavam a base do processo educativo. E foi na relação das alunas e da professora com o computador que os princípios de uma nova abordagem começaram a ganhar vida. Na verdade, é na ação pedagógica que as idéias e os princípios de uma teoria educacional se materializam.

No entanto, o projeto em ação acontecia no contexto do sistema da escola. Por essa razão, era

<sup>25</sup> O Projeto da Reforma das Escolas Estaduais do Governo do Estado de São Paulo, por meio do decreto nº 34.035/91 de 22/10/91, instituiu na rede pública do Estado de São Paulo o Projeto Escolas Padrão (Santos, 1994).

natural e esperado o surgimento de outros “ecos” de interesses no seu desenvolvimento. Isso de fato aconteceu, como o envolvimento de mais uma professora no projeto. A sua atuação favoreceu a participação de outros grupos de alunas e, conseqüentemente, a ampliação e a reestruturação das atividades. Portanto, o projeto foi sendo reconstruído na ação.

Neste processo de reconstrução, ficaram cada vez mais claras outras necessidades, como o envolvimento de professores de outras disciplinas (Psicologia e Didática) e da professora de sala de aula das crianças, além de uma estrutura adequada – tempo/espço – para desenvolver uma dinâmica mais compatível com a nova abordagem pedagógica.

Enfim, enquanto o projeto crescia na ação, ficava evidente para mim que, além do envolvimento pessoal dos profissionais (as duas professoras) e das alunas, era necessário ter o envolvimento da estrutura do curso e da escola. O envolvimento da estrutura da escola poderia representar uma força no sentido de cima para baixo, e a base do processo educativo (as alunas e professoras) seria uma força no sentido de baixo para cima. O movimento das duas forças de interesses e de compromissos é que poderia viabilizar um projeto dessa natureza.

Um projeto que implica mudanças de concepções e de ações pedagógicas demanda mudanças também no contexto institucional. Por isso, não importa que o surgimento do projeto seja de cima para baixo ou de baixo para cima. Mas importa muito que seja estabelecido o movimento, ou melhor, a interação cooperativa e de parceria entre as pessoas das várias instâncias do processo educativo.

Outra questão que se destaca é o fato de o projeto ter surgido da ação, o que significa que parte de uma situação real. Mas percebo que é necessário ter também um plano do projeto idealizado, que pode servir como um parâmetro para os profissionais que estão na ação refletirem sobre o projeto. Um plano idealizado pode instigar os “saltos” na ação. Quando o projeto se desenvolve apenas no nível da ação, fica estritamente na dependência das pessoas envolvidas. As possíveis mudanças decorrentes da ação podem perder-se pela falta de uma compreensão mais global, articulada e fundamentada.

Um projeto que surge de um plano idealizado demanda também outros cuidados. O plano inicial precisa ser flexível para que se ajuste à realidade. Uma realidade institucional é constituída de elementos e estruturas aparentemente parecidos, mas, no seu interior, cada uma tem sua identidade própria. Isto significa que o plano deve contemplar, ao mesmo tempo, o comprometimento de seus princípios e as singularidades das instituições. É nesse ajuste que um projeto idealizado torna-se viável na ação.

Em síntese, quando o projeto surge dessa forma, a tarefa de torná-lo real requer certo despreendimento para equacionar o ideal e o possível. Quando o projeto surge da ação real, é necessário reconstruí-lo num plano ideal, o que requer “puxar” o aprendizado e a compreensão sobre a ação.

Um projeto se constitui de pessoas e instituições, de ações (do fazer) e de um plano (do projetar), independentemente de como se origina. O estabelecimento dessas relações é que o torna concreto. Um projeto imposto por instâncias superiores do processo educativo pode perder-se na ação. E um projeto em ação pode, sem o comprometimento institucional, modificar o modo de pensar de algumas pessoas. Mas o seu alcance em nível de mudanças no sistema de ensino torna-se estéril.

Por essa razão, um projeto pedagógico que utiliza o computador, baseando-se nos pressupostos construcionistas, não pode ser criado e implementado com base nas concepções tradicionais. Acredito

que um ponto de partida para se pensar em um projeto pedagógico com esse enfoque seria conceber o projeto não de forma estática e acabada, mas, ao contrário, de maneira dinâmica.

Portanto, a ação pedagógica e organizacional de um projeto em ação e/ou projetada (como uma diretriz) deve ser refletida, depurada e compreendida. A compreensão é que dará condições para que cada projeto dessa natureza seja recriado, em relação às características, às singularidades do momento e do contexto, possibilitando assim que cada projeto tenha a sua identidade.

## A TRÍADE: ALAVANCA DO PROCESSO REFLEXIVO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

A tríade de aprendizagem *Aprende-Ensina-Observa* foi sendo definida durante o desenvolvimento do projeto: o uso da linguagem Logo no curso de Magistério. Iniciou-se de uma forma bastante tímida, ou seja, com uma classe de alunas interessadas em conhecer o computador e aprender a usá-lo. Não havia um plano (como já foi discutido anteriormente) que pudesse orientar o processo de implementação de um projeto nesse contexto. Havia apenas a vontade<sup>26</sup> de aprender (das alunas) e de ensinar (da professora) a linguagem de programação. Assim, as alunas começaram a aprender a programar a linguagem Logo e a vivenciar os aspectos de uma nova abordagem pedagógica baseada no construcionismo. Dessa forma, nasceu a primeira atividade da tríade *Aprende*.

Passados dois anos, a professora do Magistério, com a intenção de encontrar uma finalidade para o aprendizado da linguagem de programação das alunas, resgatou o modelo de estágios – regência e observação – para o contexto do Logo. De uma maneira natural, a professora adaptou ao projeto os objetivos do curso de Magistério: preparar as alunas para ensinar as crianças das primeiras séries do 1º grau. Espelhando-se no modelo de estágios, duas novas atividades – *Ensina* e *Observa* – passaram a ser desenvolvidas no projeto, complementando assim, a tríade de aprendizagem *Aprende-Ensina-Observa*.

A tríade tem um aspecto bem particular, porque expressa a coexistência de duas abordagens educacionais distintas. Uma, inovadora, baseada nos princípios construcionistas que se desenvolvem a partir da atividade de programação, e a outra, tradicional, que se orienta na visão reprodutora e fragmentada do ensino. A vivência da aluna em formação na tríade implica assumir três papéis distintos: de aprendiz da linguagem de programação Logo, de professora que ensina Logo para crianças e de observadora da interação da aluna-professora ensinando Logo para a criança. Essa vivência, com concepções e práticas antagônicas, propicia à aluna em formação fazer relações, comparações, diferenciações e integrações em cada uma das atividades e entre as atividades da tríade.

Como aprendiz da atividade de programação, a aluna vivencia uma nova forma de aprender, na qual reflete na e sobre a sua ação–pensamento, por meio do ciclo *descrição-reflexão-depuração*. Ao fazer isso, ela aprende e utiliza os conceitos para elaborar projetos computacionais. A aluna aprende fazendo e se envolve porque encontra espaço para criar e imprimir o seu próprio estilo de pensamento.

Quando passa a desempenhar o papel de professora no projeto, ensinando Logo para crianças, começa a emergir um conflito que revela a indefinição do papel do professor no contexto Logo. O conflito surge pelo fato de a intervenção da aluna-professora não atender às necessidades da situação de aprendizagem em que a criança está envolvida.

<sup>26</sup> Quando digo “apenas a vontade”, isso não significa dar menos importância a essa qualidade das alunas e da professora do Magistério. Ao contrário, a minha intenção é mostrar que existe também a necessidade de se estabelecer outros envolvimento em nível pessoal e institucional, favorecendo a viabilização de um projeto, como foi abordado no tópico anterior.

Isso acontece porque a intervenção da aluna-professora é baseada nos princípios de ensino e aprendizagem que, normalmente, são abordados nas disciplinas específicas do curso de Magistério. Ao mesmo tempo, na prática com o Logo, a aluna-professora começa a conhecer alguns princípios da abordagem pedagógica construcionista. Mas o conhecimento desses princípios é bastante frágil e o seu entendimento, muitas vezes, ocorre de forma equivocada.

Portanto, no momento da intervenção, é mais fácil a aluna-professora lançar mão dos métodos e das técnicas aprendidos no curso de Magistério, pois eles estão cristalizados no sistema de ensino e fazem parte, praticamente, de toda a sua vida acadêmica. Mas a aplicação desses métodos e técnicas, que são apoiados em princípios divergentes da abordagem construcionista, não estão sincronizados com a demanda emergente da interação *criança X computador*. Na verdade, tal demanda reflete o efeito do ciclo reflexivo da atividade de programação, no qual a criança está envolvida. Evidentemente, a intervenção num processo reflexivo de aprendizagem também precisa ser reflexiva.

É por essa razão que o modo de a aluna-professora intervir fracassa. E ela perde a referência de como ensinar. Para a aluna-professora, é uma situação que provoca desequilíbrios e conflitos. Surgem dúvidas e questionamentos sobre o processo de aprender e o processo de ensinar no contexto Logo.

No processo de entendimento da ação, a ênfase dos questionamentos se desloca de como ensinar para como aprender. Fica evidente, então, que para saber ensinar (intervir) é preciso compreender o processo de desenvolvimento cognitivo da criança. Em outras palavras, a ênfase do processo educativo começa a ser deslocada do ensinamento para a aprendizagem.

Essa característica da atividade *Ensina* da tríade é extremamente importante para o contexto de formação de professores. Ao desestabilizar concepções educacionais vigentes, que vêm se perpetuando ao longo de anos de um processo repetitivo e automatizado, as práticas pedagógicas poderão ser repensadas e modificadas.

No desenvolvimento do projeto, a atividade *Observa* revelou o seu potencial reflexivo mais tardiamente. À medida que foi rompida a estrutura fechada e fragmentada da atividade de observação, o processo reflexivo tornou-se emergente. Observar uma situação na qual a criança está ativamente pensando (programando) e a aluna-professora está fazendo os seus testes interativos no processo de aprendizagem da criança possibilita outros tipos de questionamentos.

No entanto, mesmo quando a atividade *Observa* é redimensionada como uma atividade ativa e participativa da prática pedagógica, a estrutura do projeto no curso de Magistério não propicia a existência de uma dinâmica, favorecendo a interação entre as alunas observadoras e professoras. A interação seria fundamental para ampliar e aprofundar os questionamentos e o entendimento de uma nova prática pedagógica. Mas esse fato precisa ser visto como um momento que faz parte do processo de construção do projeto. O processo não é simples, porque implica a ultrapassagem da fronteira entre o conhecido e o novo referencial educativo.

O desenvolvimento das atividades da tríade foi assinalando aspectos importantes – pistas – para um novo caminho pedagógico. Um caminho entremeado por dúvidas, questionamentos e conflitos, porém fértil em termos de propiciar o desencadeamento reflexivo da prática pedagógica.

Como foi relatado em Prado (1993), o processo reflexivo da prática pedagógica, embora possa ser visto nos vários níveis de interação estabelecidos pela tríade de aprendizagem, não é fruto somente do desenvolvimento e do crescimento dessas interações. A tríade se desenvolve num contexto

real da escola, portanto existe uma inter-relação de vários fatores que se constituem de duas dimensões. Uma dimensão denominada macroestrutura, que representa os dois paradigmas educacionais divergentes: o sistema da escola e a perspectiva construcionista. A outra dimensão, a microestrutura, representa o movimento da tríade de aprendizagem entre os dois paradigmas da macroestrutura, como ilustra a figura.

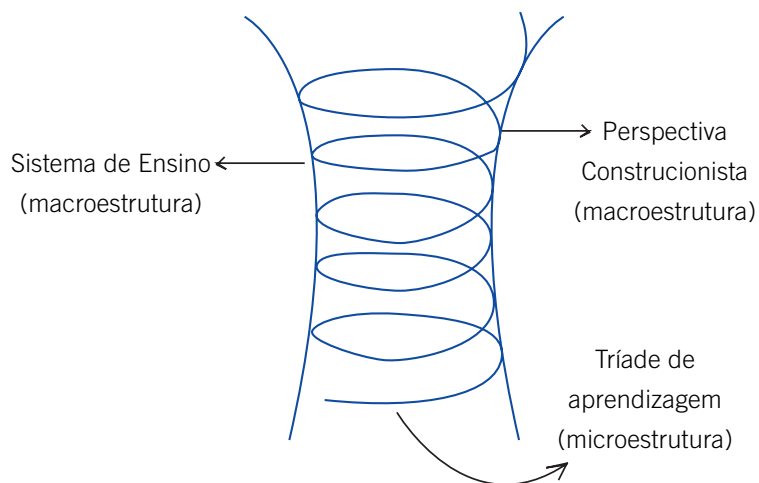


Figura 25: Micro e macroestrutura do processo reflexivo

Essas duas dimensões, macro e microestrutura, estão interligadas. Existe um movimento, também a esse nível – de interação e integração – entre os elementos das duas dimensões. Portanto, a dinâmica das dimensões e entre as dimensões é que expressa a síntese do processo reflexivo da prática pedagógica.

# Delineando a tríade para uma formação de professor construcionista

**E**ste livro mostra que o uso do computador, no contexto de formação do professor, constitui um ambiente de aprendizagem que propicia a reflexão da prática pedagógica. A reflexão é extremamente importante, porque desperta a necessidade de compreender um novo referencial pedagógico. A compreensão implica a reconstrução de uma nova forma de pensar e agir sobre o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, o aprendizado desse novo referencial não acontece simplesmente transmitindo-se os princípios teóricos construcionistas. Embora a vivência de tais princípios seja importante no processo de reconstrução, é preciso que a vivência seja compreendida em seus vários aspectos. Na verdade, é a compreensão que propicia a recontextualização dos princípios construcionistas em outras situações de aprendizagem. O que pode significar o desencadeamento do processo de mudanças das concepções e das práticas educacionais.

O processo não é simples. O momento atual se caracteriza pela transição de paradigmas. Embora esteja aparente a saturação do paradigma mecanicista, os seus princípios ainda existem cristalizados nos pensamentos e nas atitudes. Portanto, não é fácil romper com o modo fragmentado e linear de pensar e aprender, com a memorização de fórmulas e de resoluções padronizadas, com o modelo repetitivo de expressar as idéias, com a dicotomia entre a teoria e a prática e com a necessidade de ter regras e receitas de como agir pedagogicamente numa situação de aprendizagem.

A minha preocupação em abordar essas questões tem um motivo real. Em vários momentos desta experiência e em situações semelhantes em outros contextos, fica expressa uma tendência de a abordagem educacional Logo ser apropriada aos padrões da escola tecnicista, que é condizente com a visão mecanicista. Acredito que o processo educativo apoiado nessas bases pode ser repensado e modificado à medida que seus padrões sejam questionados e, principalmente, desestruturados. No decorrer desta experiência, ocorreram certos abalos no processo educativo, evidenciados nos momentos de dúvidas e de conflitos das alunas em formação e das professoras do Magistério. Entendo que há uma tendência de os princípios dessa nova abordagem serem enquadrados nos padrões agonizantes do sistema da escola. Ao mesmo tempo, há também a possibilidade dessa abordagem, por meio do uso do computador, desencadear o processo de repensar o ensino e a aprendizagem.

Acreditando na possibilidade de mudanças, focalizo as atividades da tríade de aprendizagem para apontar, com base em situações possíveis e reais, os aspectos que podem ser desenvolvidos com as alunas em formação, no sentido de construir e reconstruir um novo referencial pedagógico na e para uma prática construcionista.

## ***Aprende*** **a programar da linguagem Logo**

A ênfase, nesse momento de aprendizagem da aluna em formação, é sobre os aspectos da atividade de programar. O desafio para a aluna é entender e saber lidar com o computador e com os comandos da linguagem. No entanto, o aprendizado pode e deve ultrapassar o conhecimento da linguagem

computacional em si. Para tanto, é preciso compreender os conceitos e as suas relações envolvidas na atividade de programação. Uma situação que exemplifica uma ultrapassagem da linguagem em si:

A sintaxe de um comando de iteração da linguagem Logo bastante utilizado é repita <número> <lista de instruções>. Este comando, geralmente, é visto e tratado como uma fórmula computacional, que o aprendiz decora para ensinar a Tartaruga a desenhar figuras de polígonos regulares (quadrado, pentágono etc.). Isso revela que a apropriação do Logo, provavelmente por uma compreensão fragilizada de seus princípios, pode ser, de fato, enquadrada nos padrões da escola.

Por isso, é importante que a aluna em formação compreenda os conceitos, suas relações e as competências cognitivas envolvidas no processo de utilizar a linguagem de programação com finalidades educacionais. Neste exemplo, repita 4 [ pf 50 pd 90 ], para o aprendiz encontrar a unidade mínima (pf 50 pd 90), ele faz o exercício de análise e síntese da figura do quadrado. O número de vezes que repete essa seqüência de ações (unidade mínima) está relacionado ao valor do ângulo. Isso significa que o produto entre o número de repetição (4) e o valor do ângulo (90) é igual à soma do valor dos ângulos externos da figura. Enfim, o uso do comando repita neste exemplo representa uma descrição das propriedades do quadrado.

Claro que a forma de trabalhar com esses conceitos (envolvidos no comando repita) deve ser relativizada, considerando-se a característica do aprendiz, o objetivo do professor, o contexto de aprendizagem, entre outros aspectos. A questão é importante e deve ser discutida, mas o enfoque deste livro é outro. Minha intenção é mostrar que o processo de aprendizagem da aluna em formação precisa e deve ultrapassar o aprendizado e o uso da linguagem em si. Ela precisa aprender as relações entre os vários conceitos envolvidos na atividade de programação, para que na sua futura prática não seja uma professora de sala de aula que ensina a linguagem Logo, mas uma professora que utiliza a atividade de programar para atingir objetivos que também privilegiem os processos de aprendizagem do aluno. Esse conhecimento pode ser visto como um dos elementos necessários para nortear a maneira de intervir na interação do aluno com o computador.

De fato, quando essas questões não são compreendidas, torna-se questionável o uso do Logo. Claro que a utilização da linguagem Logo não pode ser vista apenas como um meio de o aprendiz desenhar figuras na tela do computador, uma vez que para isso existem ferramentas<sup>27</sup> mais específicas. A aluna em formação não precisa conhecer Logo com a habilidade de um técnico especialista em programação. Mas, certamente, precisa conhecer e saber utilizar a atividade de programar Logo com a habilidade e o compromisso de uma futura profissional da Educação.

Outra característica da atividade de programar a linguagem Logo é propiciar a vivência do ciclo reflexivo de aprendizagem. A compreensão deste ciclo é fundamental porque imprime uma nova forma de aprender. Uma forma de aprender dinâmica, que se caracteriza pelo movimento entre a *descrição* de idéias e conceitos, a *reflexão* e a *depuração* desses conceitos, idéias e estratégias. Em poucas palavras, para a aluna em formação compreender todo o ciclo (que é diferente de dizer “o que é o ciclo”), ela deve “sentir-se no movimento”, explicitando o seu próprio processo cíclico de aprender.

Uma situação de aprendizagem que pode englobar esses vários aspectos da atividade de programar consiste na elaboração de um projeto computacional sobre um conteúdo específico. Para produzir esse projeto, a aluna em formação aplica os conceitos que sabe e busca novos conhecimentos, decorrentes da necessidade de seu processo de criação. No processo, ela aprende de maneira contextualizada e significativa. A aluna em formação aprende fazendo, relacionando os diferentes domínios e integrando-os, no intuito de produzir o projeto computacional. É uma forma interdisciplinar

<sup>27</sup> Atualmente, têm surgido outras ferramentas computacionais – como, por exemplo: programas de autoria, internet, software de simulação, entre outros –, as quais precisam urgentemente ser compreendidas em relação às suas aplicações e implicações educacionais.

de pensar e de lidar com o conhecimento.

Embora a aluna em formação pense sobre o que faz, porque a atividade de programação é essencialmente reflexiva, é preciso formalizar o conhecimento para ele poder ser recontextualizado em outras situações de aprendizagem. Uma forma de sistematizar o conhecimento vivenciado nessa atividade é propor à aluna em formação que apresente e analise o seu processo de fazer o projeto, enfatizando os aspectos computacionais e pedagógicos. Esse momento propicia a tomada de consciência de alguns aspectos constituintes da abordagem construcionista.

Mas a identificação e a compreensão dos pressupostos teóricos que constituem a plataforma educacional de um programa pode elucidar uma questão bastante sutil. Há uma tendência, provavelmente por desconhecimento, em associar uma ferramenta computacional a uma abordagem pedagógica. Por exemplo: usar Logo é ser construtivista. Nem sempre isso é verdadeiro, embora existam princípios construtivistas na abordagem pedagógica que norteia o trabalho com Logo. No entanto, tal fato não garante que o modo de utilizar a linguagem seja condizente com esses princípios. Isto precisa ser desmistificado. É perfeitamente possível, do ponto de vista computacional, desenvolver por meio da linguagem Logo um programa instrucional, baseado nas concepções behavioristas de aprendizagem.

A aluna em formação pode e deve também fazer uma análise do seu produto computacional como uma ferramenta a ser utilizada educacionalmente. Isso é importante porque permite à aluna em formação comparar e relacionar as diferenças de concepções de aprendizagem que permeiam o uso de uma ferramenta computacional. Desenvolver uma visão crítica com base na compreensão de uma vivência torna-se cada vez mais necessário para um posicionamento consciente e ao mesmo tempo aberto diante das novas perspectivas acenadas pela tecnologia.

Na atividade *Aprende* da tríade, a aluna em formação pode vivenciar dois enfoques da aprendizagem. Um, pelo processo de fazer o programa computacional, e outro, por meio da análise pedagógica do seu próprio produto computacional. As relações e as comparações estabelecidas entre os dois enfoques podem evidenciar uma nova concepção de aprendizagem.

## ***Ensina*** **Logo para crianças**

Nessa atividade, a aluna em formação interage no processo de aprendizagem da criança durante a programação. Portanto, a ênfase da sua aprendizagem está nos aspectos psicológicos do desenvolvimento cognitivo da criança, ou seja, no entendimento de como a criança aprende, vivenciando o ciclo reflexivo. É o momento propício para a aluna em formação aprender a agir e a recontextualizar os princípios da teoria de aprendizagem baseada no construtivismo.

Na interação com a criança programando, a aluna em formação se depara com situações e resoluções inusitadas e fica sem saber como agir. Ela não entende as hipóteses, as dificuldades que a criança revela no processo de descrever a solução de um problema no computador. Um exemplo de situação em que a criança quer ensinar a Tartaruga a desenhar a figura de um quadrado mostra dois processos de descrição que podem ser diagnosticados das formas que se seguem. No primeiro processo...

a criança digita:

pf 25

pd 25

a criança se surpreende com o resultado.

A questão é compreender por que a criança digita o número de giro 25 em vez de 90. Uma possível hipótese é que ela não sabe o valor do ângulo reto (90). Outra, é que a criança não faz a distinção entre as ações de andar e girar da Tartaruga. Podem até mesmo ser ambas as hipóteses.

Outro processo de descrição:

a criança digita:

pf 40

pf 30

pd 30

pd 30

pd 30

pf 30

pd 30

a criança se surpreende com o resultado.

Neste caso, a questão é compreender por que a criança só utiliza o número 30. Provavelmente, ela não percebe que as ações são contínuas e os valores das mesmas ações são cumulativos. A criança está relacionando o resultado da ação da Tartaruga com o valor do número 30, independentemente do número de vezes que ela digita o mesmo comando.

O processo de diagnosticar a dificuldade da criança pressupõe uma análise do processo cognitivo. Nessa situação, o aprendizado da teoria do desenvolvimento torna-se significativo para a aluna em formação, uma vez que a análise pode apontar alguns caminhos para serem trabalhados com a criança. Traçar um caminho pressupõe dar atenção redobrada ao processo de aprendizagem da criança, focalizando a sua dificuldade. Essa atitude espelha a compreensão do diagnóstico do processo de aprendizagem da criança.

Retomando o exemplo que mostra a dificuldade da criança, a hipótese mais elementar diagnosticada foi a de que a criança não faz a distinção entre as ações de andar e girar da Tartaruga. A intervenção do professor, neste caso, pode ser feita da seguinte forma:

- Fazer uma dramatização com a criança, de modo que ela se coloque no lugar da Tartaruga, para executar as ações dos comandos pf 25 e pd 25.
- Se a criança-Tartaruga andar 25 passos (pf 25) e “girar-andando” 25 passos (pd 25), significará que a dificuldade da criança foi bem diagnosticada.

Age-se assim para confirmar uma hipótese de diagnóstico e/ou para facilitar a compreensão da criança sobre a sua dificuldade.

O contexto dessa atividade da tríade é fundamental porque cria uma situação de aprendizagem para a aluna em formação compreender a teoria que explica o desenvolvimento cognitivo da criança. É nesse momento que ela pode aprender não apenas a dizer o que postula uma teoria, mas a usá-la, integrando-a na sua prática. Em poucas palavras, a aluna em formação pode aprender a dar vida a uma teoria na sua ação pedagógica.

É esse entendimento que pode propiciar à aluna em formação recontextualizar as interpretações da teoria sobre o desenvolvimento cognitivo na atividade de programação e/ou em outras situações de aprendizagem.

Nesse sentido, os questionamentos que emergem na interação com a criança programando devem ser vistos como indicadores de temas, para a aluna em formação se engajar num processo de estudar e de analisar uma situação concreta de aprendizagem. Ao analisar um tema, a aluna em formação busca a teoria, e o aprendizado da teoria suscita outras compreensões da sua prática. Nesse movimento dialético, no qual a teoria e a prática se integram, é que expressa, segundo Freire<sup>28</sup> o aprendizado da práxis “...a união que deve se estabelecer entre o que se faz – prática – e o que se pensa acerca do que se faz – teoria”. (Gadotti, 1993:155) Este aprendizado pode ter outra dimensão – ser objeto de reflexão coletiva. Para isto, é importante propiciar momentos onde a aluna em formação possa explicitar, de forma organizada, o entendimento da práxis para a comunidade (escolas, feiras, seminários etc.)<sup>29</sup>

## **Observa**

### **a interação da aluna ensinando Logo para crianças Ensina Logo para criança**

A ênfase da aprendizagem da aluna em formação nesta atividade é dada sobre a prática pedagógica. Ela pode observar dois níveis de interação: (*criança X computador*) e (*aluna-professora (criança X computador)*). Isso significa que a aluna pode relacionar o processo de aprender com o processo de ensinar (de intervir). Dessa forma, ela pode também perceber que existe uma relatividade da ação pedagógica diante das situações que emergem nas interações entre a aluna em formação com a criança programando.

O fato de a aluna, enquanto observadora, estar afastada da ação pedagógica possibilita a ela ter idéias e formular hipóteses sobre a maneira de intervir com a criança, numa atitude mais próxima de um ideal em termos de referências vivenciadas e/ou teóricas. Mas pode acontecer o contrário e a aluna em formação ter poucas referências de como atuar no processo de aprendizagem da criança.

Na primeira situação, ela pode perceber que um princípio teórico nem sempre é aplicável diretamente na ação pedagógica. Um princípio deve ser sempre norteador da ação, pois, a ação, como o próprio nome diz, é movimento. Um movimento entre pessoas faz emergir aspectos sutis, imprimindo as singularidades do momento na ação pedagógica. Esta singularidade é que dá o tom para a relativização dos princípios teóricos na prática.

Na segunda situação, o processo de aprendizagem da aluna em formação pode ser o inverso. A partir de uma situação real, onde surgem fatos que ela não consegue entender (uma determinada dificuldade da criança expressa na atividade de programação ou um modo de intervenção inesperado, por exemplo), a aluna pode despertar para a busca do entendimento das relações envolvidas na prática pedagógica.

No contexto das atividades *Ensina* e *Observa*, fica evidente que não existem receitas eficientes, tampouco técnicas que estejam prontas para ser reproduzidas na prática. Entretanto, é fundamental que as dúvidas, os questionamentos que surgem no momento da observação sejam partilhados com as alunas que atuam como professoras.

A interação permite a troca de experiências e o confronto de diferentes pontos de vista sobre uma mesma situação. O que, certamente, gera novos elementos para o processo de aprendizagem das alunas em formação. Nessa troca, a aluna-professora pode começar a relacionar, na sua ação, algum aspecto novo decorrente da observação. Tal possibilidade mostra que o papel da observação pode ampliar a visão da prática – *zoom out*<sup>30</sup>. Ao mesmo tempo, a aluna-observadora pode reconhecer que, na convivência mais direta com a criança, ou seja, na interação (*aluna-professora X (criança X computador)*), existe um outro tipo de conhecimento. Um conhecimento mais sutil, que se desenvol-

<sup>28</sup> Esta citação consta do livro de Gadotti, M. (1993) *Convite à Leitura de Paulo Freire*. São Paulo, Scipione.

<sup>29</sup> O curso de Magistério da escola Mãe de Deus da cidade de Londrina, PR, que tem assessoria do NIED-Umicamp, implementou baseado nesta experiência a dinâmica da tríade. As alunas em formação têm apresentado relatos de suas experiências em eventos na área de Informática e Educação, como o VII Congresso Internacional de Logo, Porto Alegre, RS (1995) e o I Encontro de Informática Educativa da Universidade Estadual de Maringá, PR (1996).

<sup>30</sup> As expressões *zoom out* e *zoom in* são uma analogia do movimento que se faz com uma filmadora para se obter uma visão maior ou menor da cena filmada.

ve por meio do estar presente (envolvido) no processo de aprendizagem da criança. Nesse sentido, a aluna-observadora pode aprofundar a sua visão sobre a prática – *zoom in*.

“A riqueza da alternância entre os dois movimentos está em propiciar uma observação detalhada sem que se perca a dimensão do todo, possibilitando a compreensão em níveis diferenciados...” (Martins, 1994:2)

De fato, a troca de experiências entre as alunas observadoras e professoras configura um contexto significativo para o aprendizado de ambas. Mas a observação precisa de alguns parâmetros para nortear o escopo de questionamentos e de reflexões das alunas em formação. Para isso, é necessário que seja elaborado um roteiro de observação, o qual deve ser feito pelas alunas-observadoras, coletivamente. No processo de identificar os parâmetros, surgem diferentes antecipações dos fatos que podem ser analisados pelo grupo.

O processo de fazer e utilizar um roteiro deve ser concebido da mesma forma de como elaborar um projeto. Um roteiro dinâmico, cuja produção e utilização possam ser depuradas. O processo de depurar o roteiro envolve a análise e a compreensão dos fatos observados. É aqui que os grupos de alunas professoras e observadoras devem conjuntamente refletir sobre a prática pedagógica. As reflexões podem desencadear novos temas de estudo. Podem também ampliar e aprofundar o conhecimento sobre o processo de aprender e de intervir, com base na abordagem construcionista.

Assim, o delineamento da tríade *Aprende-Ensina-Observa* destaca em cada uma das atividades alguns pontos que podem nortear a elaboração de um projeto pedagógico para o contexto de formação de professor baseado nos princípios construcionistas. Este panorama pode ser visto no quadro 14:

ATIVIDADES	ÊNFASE	METAS	MEIOS
<b>Aprende</b>	Programação da linguagem Logo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultrapassar a linguagem em si (compreender os conceitos envolvidos em suas relações).</li> <li>• Vivenciar uma nova forma de aprender (princípios construcionistas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar e explicitar para o grupo, o “seu” processo de fazer um projeto computacional sobre um conteúdo específico, destacando os aspectos computacionais e pedagógicos.</li> <li>• Analisar e explicitar para o grupo o “seu” produto computacional quanto à sua utilização no processo de ensino e aprendizagem.</li> </ul>
<b>Ensina</b>	Aspectos Psicológicos do desenvolvimento cognitivo da criança	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer o processo cognitivo na interação com a criança programando.</li> <li>• Aprender a agir e a recontextualizar a teoria (integrar a teoria e a prática).</li> <li>• Aprofundar a visão da prática pedagógica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazer diagnóstico e remediação no processo de aprendizagem da criança programando.</li> <li>• Estudar temas emergentes de uma situação concreta.</li> <li>• Explicitar a compreensão do estudo (de uma práxis) para a comunidade (interna e externa do grupo).</li> </ul>

ATIVIDADES	ÊNFASE	METAS	MEIOS
<b>Observa</b>	Aspectos Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar o processo de aprender e o de ensinar</li> <li>• Relacionar vários aspectos do conhecimento.</li> <li>• Relativizar a ação pedagógica.</li> <li>• Ampliar a visão da prática pedagógica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar a troca de experiências entre alunas observadoras e professoras.</li> <li>• Elaborar um roteiro para nortear a observação com a participação do grupo</li> <li>• Depurar o roteiro com a base na reflexão dos fatos observados em conjunto com as alunas-professoras</li> <li>• Estudar novos temas emergentes das reflexões coletivas.</li> </ul>

Quadro 14: Delineamento das atividades da tríade

É importante deixar claro que neste delineamento, a tríade foi dissecada em cada uma das atividades, com o objetivo de propiciar a compreensão do potencial de suas especificidades. Mas é fundamental conceber e trabalhar com as atividades interligadas.

Transcrevo um experimento no qual Crema (1991) sugere:

“...tenha à sua disposição duas rosas.

Apanhe uma das rosas e submeta-a ao método analítico. Para tanto, explore-a o mais exaustivamente possível: destacando as suas partes, vasculhando o seu interior, apreciando-a com todos os cinco sentidos, não deixando nenhum recanto seu inexplorado. Operação analítica concluída, pergunte a si mesmo, profundamente: Onde está a rosa?

Agora segure a outra rosa delicadamente e busque apreendê-la pela via sintética: apenas olhe para ela com total atenção, buscando sintonizar-se com o seu ser. Contemple-a na maior comunhão possível. Caso o observador desapareça, mergulhe na vivência plena vivificante.

Refleta sobre as funções complementares e sobre a necessidade destes dois métodos, assim como necessitamos de duas pernas para, com nossos passos, empreender qualquer jornada.” (p.98)”

A tríade não é uma soma de atividades distintas, mas sim a integração dessas atividades. A tríade, na sua totalidade, é que dá o caráter construcionista para uma formação do professor.

No entanto, há uma outra questão. A viabilização de um curso de formação de professores, nesta perspectiva, precisa contemplar também a formação dos formadores<sup>31</sup> dos futuros professores. Isso pressupõe novos temas de pesquisa, novos desafios e novas compreensões.

Acredito que o delineamento da tríade apresentado neste livro possa ser recontextualizado para a formação dos professores-formadores. Esse delineamento é uma semente que pode ser lançada no contexto geral de formação do professor, mas que precisa de outros elementos para germinar.

<sup>31</sup>Embora, para atuar nesta área, existam professores preparados nos cursos de especialização em Informática na Educação, a demanda ainda existe e, provavelmente, aumentará, tendo em vista as novas perspectivas tecnológicas e as novas compreensões das implicações do uso do computador na Educação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackermann, E. Perspective – Taking and Reality Construction. Artigo apresentado por ocasião do 22º Annual Symposium of the Jean Piaget Society. Montréal, 1992.
- Ackermann, E. From Decontextualized to Situated Knowledge: revising Piaget's water-level experiment. Epistemology and Learning Group Memo nº 5. Cambridge, Massachusetts Institute of Technology, 1990.
- Andrade, P.F. & Lima, M.C.M.A. *Projeto Educom*. Brasília, Ministério da Educação e Organização dos Estados Americanos, 1993.
- Altoé, A. O Computador na Escola: O Facilitador no Ambiente Logo. *Dissertação de Mestrado*. São Paulo, PUC, 1993.
- Almeida, M.E. A Formação de Recursos Humanos em Informática Educativa Propicia a Mudança de Postura do Professor? In: Valente, J.A. (org.) *O Professor no Ambiente Logo: Formação e Atuação*. Campinas: Unicamp/NIED, 1996.
- Bustamante, S.B.V. Criando um Ambiente de Exploração do Pensar: O Papel do Facilitador no Ambiente Logo. In: Valente, J.A. (org.) *O Professor no Ambiente Logo: Formação e Atuação*. Campinas, Unicamp/NIED, 1996.
- Castro, A.D. O Professor na Perspectiva Piagetiana. *Revista do Centro Experimental e Educacional Jean Piaget*. Rio de Janeiro, ano 1, nº1, 1981.
- Charlot, B. *A Mistificação Pedagógica: Realidades Sociais e Processos Ideológicos na Teoria da Educação*. 2ª edição. Rio de Janeiro, Zahar, 1983.
- Coelho, I. A Questão Política do Trabalho Pedagógico. In: Brandão, C. R. (org.) *O Educador: Vida e Morte*. Rio de Janeiro: Graal, 1982.
- Crema, R. Abordagem Holística: Integração do Método Analítico e Sintético. In: Brandão, D.M. & Crema, R. (org.) *O Novo Paradigma Holístico: Ciência, Filosofia, Arte e Mística*. São Paulo, Summus, 1991.
- D'Ambrosio, U. *Ciências, Informática e Sociedade: uma Coletânea*. Brasília, Universidade de Brasília, 1994.
- D'Ambrosio, U. *Da Realidade à Ação: Reflexões sobre Educação e Matemática*. São Paulo, Summus, 1986.
- Demo, P. *Desafios Modernos da Educação*. Petrópolis, Vozes, 1993.
- Dethlefsen, T. *O Desafio do Destino*, São Paulo, Pensamento, 1994.
- Dowbor, L. *O Espaço do Conhecimento*. São Paulo, 1993 (artigo não publicado)
- Fagundes, L. & Petry, P. Metodologia de Intervenção no Ambiente Logo. In: Valente, J. A. (org.) *O Professor no Ambiente Logo: Formação e Atuação*. Campinas: Unicamp/NIED, 1996.

- Falbel, A. What is Constructionism? *LEGO Publication*, Billund, Dinamarca, 1993.
- Fazenda, I.C. *A Interdisciplinaridade Um Projeto em Parceria*. São Paulo, Loyola, 1993.
- Fazenda, I.C. (org.) *Práticas Interdisciplinares na Escola*. 2ª edição. São Paulo: Cortez Editora, 1991.
- Freire P. O Andarilho do Óbvio. *Revista Educação Municipal*. São Paulo, Cortez, ano 2, nº4, 1989.
- Freire, F.M.P. & Prado, M.E.B.B. Professores Construcionistas: A Formação em Serviço. Porto Alegre, *Anais do VII Congresso Internacional Logo / I Congresso de Informática Educativa do Mercosul*, 1995.
- Fróes, J.R.M. O Papel do Facilitador no Ambiente Logo In: Valente, J.A. (org.) *O Professor no Ambiente Logo: Formação e Atuação*. Campinas: Unicamp/NIED, 1996.
- Gadotti, M. *Convite à Leitura de Paulo Freire*. São Paulo, Scipione, 1993.
- Garcia, C.M. A Formação de Professores: Novas Perspectivas Baseadas na Investigação sobre o Pensamento do Professor. In Nóvoa, A. (coord.). *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa, Portugal, Publicações Dom Quixote Instituto de Inovação Educacional, 1992.
- Gatti, B. A Informatização e Tecnologia. In: Serbino, R.V. & Bernardo, M.V.C. (org.) *Educadores Rumo ao Século XXI: Uma Visão Multidisciplinar*. São Paulo, UNESP, 1992.
- Giroux, H. *Escola Crítica e Política Cultural*. Tradução: Dagmar M.L. Zibas. São Paulo, Cortez, 1988.
- Gómez, A. P. O Pensamento Prático do Professor - A Formação do Professor como Profissional Reflexivo. In: Nóvoa, A. (coord.). *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa, Portugal: Publicações Dom Quixote Instituto de Inovação Educacional, 1992.
- Harel, I. *Children Designers*. Norwood, N.J., Ablex Publishing Corporation, 1991.
- Kohlberg, L. & Mayer, R. *Desenvolvimento como Meta da Educação*. Tradução: Luci S. Samartini e Hélio Parra, Harvard Educational Review, n. 42, (449-496), 1972.
- Lelis, I. A., *A Formação da Professora Primária: da Denúncia ao Anúncio*. São Paulo: Cortez, Autores Associados, 1989.
- Mantoan, M.T.E. & Prado, M.E.B.B. & Barrella, F.M.F. Logo e Microgêneses Cognitivas: Um Estudo Preliminar. In: Valente, J.A. (org.) *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Campinas, Gráfica da Unicamp, 1993.
- Martins, M. C. Investigando a Atividade Composicional: Levantando Dados para um Ambiente Computacional de Experimentação Musical, *Dissertação de Mestrado*, Faculdade de Educação/Unicamp, 1994.
- Mazzone, J. O Sistema Enxuto e a Educação no Brasil. In: Valente, J. A. (org.) *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Campinas, Gráfica da UNICAMP, 1993.
- Mazzone, J. Educação na Sociedade Enxuta. Campinas, *NIED-MEMO*, nº 33, 1994.
- Mello, G.N. *Magistério de 1º Grau: da Competência Técnica ao Compromisso Político*. São Paulo, Cortez: Autores Associados, 1987.

- Menezes, S.P. Logo e a Formação de Professores: o Uso Interdisciplinar do Computador na Educação. *Dissertação de Mestrado*. São Paulo, Escola de Comunicação e Arte, USP, 1993.
- Nascimben, N.M.S. Relato de Uma Experiência do Uso do Computador no Curso de Magistério. Campinas, *NIED-MEMO* n° 20, 1988.
- Neto, J. C. S. Capacitação de Recursos Humanos em Informática Educativa: Uma Proposta. *Dissertação de Mestrado*. Rio de Janeiro: Faculdade de Educação - UFRJ, 1992.
- Nóvoa, A. Formação de Professores e Profissão Docente. In: Nóvoa, A (coord.). *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa, Portugal: Publicações Dom Quixote Instituto de Inovação Educacional, 1992.
- Papert, S. *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994.
- Papert, S. Computer Criticism vs. Technocentrism *E&L MEMO*, n° 1, Massachusettes CA., 1990.
- Papert, S. *Logo: Computadores e Educação*, São Paulo, Brasiliense, 1983.
- Piaget, J. *A Tomada de Consciência*. Tradução: Edson Braga de Souza. São Paulo, Melhoramentos e Editora da Universidade de São Paulo, 1977.
- Piaget, J. & outros. *Fazer e Compreender*. Tradução: Christina L. de Paula Leite. São Paulo, Melhoramentos e Editora da Universidade de São Paulo, 1978.
- Piletti, N. A Formação do Educador. *Revista Educação Municipal*. São Paulo, Cortez, ano 2, n°4, 1989.
- Prado, M.E.B.B. Logo no Curso de Magistério: O Conflito entre Abordagens Educacionais. In: Valente, J. A. (org.) *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Campinas: Gráfica da Unicamp, 1993.
- Prado, M.E.B.B & Barrella, F.M.F. Da Repetição à Recriação: uma Análise da Formação do Professor para uma Informática na Educação. Lisboa, Portugal: *Anais do II Congresso Ibero-americano de Informática na Educação*, 1994.
- Ripper, A. & Braga, A. J. P. & Moraes, R. A. O Projeto Eureka. In: Valente, J.A. (org.) *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Campinas, Gráfica da Unicamp, 1983.
- Ripper, A. O Preparo do Professor para as Novas Tecnologias. In: Oliveira, V.B.S. (org.) *Informática em Psicopedagogia*. São Paulo, Senac, 1995.
- Rogers, C. R. *Tornar-se Pessoa*, 3ª edição. São Paulo, Martins Fontes, 1978.
- Santos, W. *Ensino Modular: uma Revolução Brasileira na Educação*, Campinas, SP, Edilap, 1994.
- Saviani, D. *Educação: do Senso Comum à Consciência Filosófica*. São Paulo, Cortez, 1980.
- Saviani, D. *As Teorias da Educação e o Problema da Marginalidade*. Cadernos de Pesquisa. São Paulo, Fundação Carlos Chagas, 1982.

- Schön, D.A. Formar Professores como Profissionais Reflexivos. In Nóvoa, A. (coord.). *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa, Portugal, Publicações Dom Quixote Instituto de Inovação Educacional, 1992.
- Schön, D.A. *The Reflective Practitioner - How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books, Inc., Publishers, 1983.
- Serbino, R. V. O Primeiro Congresso Estadual Paulista sobre a Formação de Educadores Rumo ao Século XXI. In: Serbino, R.V. & Bernardo, M.V.C. (org.) *Educadores Rumo ao Século XXI: uma Visão Multidisciplinar*. São Paulo, UNESP, 1992.
- Silva, E.T. *Magistério e Mediocridade*. São Paulo, Cortez, 1993.
- Silva, M.G.M. *Da Informática na Educação. Mudança de Atitude dos Professores: uma Realidade?* Dissertação de Mestrado. Campinas, Faculdade de Educação - Unicamp, 1990.
- Toffler, A. *As Mudanças de Poder*. Tradução: Luiz Carlos do Nascimento Silva, 2ª edição. Rio de Janeiro, Editora Record, 1990.
- Valente, J. A. O Papel do Facilitador no Ambiente Logo. In: Valente, J. A. (org.) *O Professor no Ambiente Logo: Formação e Atuação*. Campinas, Unicamp/NIED, 1996.
- Valente, J. A. *Ensinando Engenharia através do Fazer Engenharia*, 1994 (artigo não publicado).
- Valente, J. A. Por que o Computador na Educação. In: Valente, J. A. (org.) *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Campinas, Gráfica da Unicamp, 1993.
- Zeichner, K. Novos Caminhos para o Practicum: uma Perspectiva para os Anos 90. In: Nóvoa, A. (coord.). *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa, Portugal, Publicações Dom Quixote Instituto de Inovação Educacional, 1992.



**Mudança é a palavra de ordem na sociedade atual. A educação não pode ficar alheia. A inclusão da Informática na Educação deverá mudar a maneira como aprendemos e poderá ajudar a formar cidadãos críticos, criativos e preparados para a sociedade do conhecimento. Nosso desejo é que a informática possa contribuir para a construção de um projeto de uma sociedade melhor para todos.**

### **O uso do computador na formação do professor Um enfoque reflexivo da prática pedagógica**

Esta obra mostra como o uso do computador no contexto da formação do professor pode desencadear um processo reflexivo sobre a prática pedagógica. A reflexão é de extrema importância para a mudança na escola porque demanda a indagação e a análise profunda sobre a atividade de ensinar e aprender, sobre as figuras do professor e do aluno — aspectos-chaves no processo educacional.